

Jednostka
projektowa



BUŁAT ARCHITEKCI Sp. z o.o.
60-113 Poznań ul. Skalna 7
tel / fax +48 61 830 27 34 | biuro@bulat.com.pl

Treść składnika
dokumentacji

PROJEKT WYKONAWCZY

Inwestor	MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO KOMUNIKACYJNE W POZNANIU SPÓŁKA Z O.O. UL. GŁOGOWSKA 131/133 60-244 POZNAŃ
Nazwa inwestycji	PRZEBUDOWA BUDYNKU „MUZEUM” NA POTRZEBY GŁÓWNEJ SERWEROWNI MPK
Adres inwestycji	UL. GŁOGOWSKA 131/133 60-244 POZNAŃ
Kat. obiektu budowlanego	KATEGORIA XVIII – BUDYNKI PRZEMYSŁOWE
Lokalizacja	DZ. NR 31 ARK. 34 OB. ŁAZARZ
Kod główny obiektu	45453000-7 Roboty remontowe i renowacyjne
Zakres	PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY TELETECHNICZNEJ OKABLOWANIE STRUKTURALNE, SSP, SSG, CCTV, SKD, SSWiN, KANALIZACJA TELETECHNICZNA I PRZYŁĄCZA
Gł. projektant architektura	mgr inż. arch. Michał Bułat upr. Nr 5/WPOKK/2016 specjal. architektura
Teletechnika projektował:	mgr inż. Benedykt Szwegier upr. nr SLK/6915/PBT/17 do projektowania bez ograniczeń
opracował:	inż. Mikołaj Kurek

ilość
egzemplarzy:

3

Stadium
projektu:

PW

Branża:

WIELOBRANŻOWY

Oznaczenie
dokumentacji:

Spis treści

1	OPIS PROJEKTU	5
1.1	Inwestor:	5
1.2	Adres inwestycji:	5
1.3	Lokalizacja terenu inwestycji:	5
1.4	Przedmiot opracowania	5
1.5	Zakres instalacji teletechnicznych	5
1.6	Podstawa opracowania	6
2	Sieć Okablowania Strukturalnego SOS	6
2.1	Ogólna struktura okablowania	6
2.2	Okablowanie poziome - Punkt Elektryczno-Logiczny PEL	7
2.3	Wymagania dla urządzeń serwerowni zintegrowanej	8
2.4	Okablowanie serwerowni	8
2.5	Szafy serwerowe i dystrybucyjna	10
2.6	Zabudowa serwerowa typu Kiosk – drzwi automatyczne.	10
2.7	System klimatyzacji rzędowej IRow:	11
2.8	Listwy zasilające zarządzalne	12
2.9	Smart switch – ATS	13
2.10	System monitorowania warunków środowiskowych i parametrów elektrycznych	13
2.11	System Manager	14
2.12	Normy i wytyczne	14
2.13	Wymagania dla instalatora systemu	15
2.14	Wymagania dla systemu okablowania strukturalnego	16
2.15	Minimalne parametry techniczne głównych elementów systemu	16
2.15.1	Szafy serwerowe	16
2.15.2	Listwa monitorująca	16
2.15.3	Listwa zasilająca typu Smart switch	17
2.15.4	Moduł gniazda RJ45 ekranowany 8.1	17
2.15.5	Wtyk RJ45 ekranowany kategorii 6A narzędziowy 22-24AWG	17
2.15.6	Modularny panel krosowy 24xRJ45 1U wymienne pola opisowe	17
2.15.7	Modularny panel krosowe 48xRJ45 1U	17
2.15.8	Przełącznica światłowodowa wysuwalna 1U/19"	18
2.15.9	Przełącznica światłowodowa multikasetowa hybrydowa wysuwalna 1U/19"	18
2.15.10	Kasety MPO	18
2.15.11	Kable krosowe MPO	19
2.15.12	Poziomy organizator kabli 1U 19" z tworzywa sztucznego o podwyższonej elastyczności	19
2.15.13	Kabel instalacyjny kategorii 7/8.1 SFTP Euroklasa B2ca	20
2.15.14	Uniwersalny kabel optyczny 24/12 włóknowy jednomodowy, 3kN, Euroklasa B2CA	20
2.15.15	Kabel krosowy Kat.6A S/FTP; 0,5; 1,0; 3,0	20
2.16	Administracja i dokumentacja	20
2.17	Odbiór i pomiary sieci	20
2.18	Wymagania gwarancyjne	21
2.19	Trasy kablowe teletechniczne	23
2.20	Alternatywne propozycje	23
3	Urządzenia aktywne	23
4	System Sygnalizacji Pożaru SSP	24
4.1	Stan istniejący	24
4.2	Stan projektowany	24
4.3	System sygnalizacji pożaru - SSP	24
4.4	Kryteria przyjęte do projektowania systemu	25
4.5	Opis systemu	25

4.6	Pomieszczenie obsługi urządzeń przeciwpożarowych	27
4.7	Elementy peryferyjne.....	27
4.8	Dobór urządzeń systemu sygnalizacji pożarowej	29
4.9	Zakres ochrony systemu sygnalizacji pożarowej.....	29
4.10	Instalacja pętli dozorowych	30
4.11	Obwody zasilające	30
4.12	Scenariusz na wypadek powstania zagrożenia pożarowego	31
4.13	Algorytm sterowań.....	31
4.14	Opis współpracy SSP z innymi instalacjami w obiekcie – sterowanie i nadzorowanie	32
4.15	Matryca sterowań.....	32
4.16	Wykonanie systemu sygnalizacji pożaru	33
4.17	Wytyczne dla inwestora i użytkownika	33
4.18	Zestawienie elementów SSP	34
5	System gaszenia Gazem Inergen iFLOW	34
5.1	Podstawa i przedmiot opracowania	34
5.2	Instalacja gaszenia gazem wraz z systemem detekcji dymu.....	35
5.3	Koncepcja ochrony pomieszczeń.....	36
5.4	Wymagania stawiane pomieszczeniom chronionym	36
5.5	Podstawowe elementy stałego urządzenia gaśniczego	37
5.6	Instalacja Wykrywania Pożaru i Sterowania Gaszeniem.....	38
5.7	Powiadomienie i Przewietrzanie.....	40
5.8	Odciążenie podczas gaszenia gazem	40
5.9	Instalacja wczesnej detekcji dymu ASD	40
5.10	Zasilanie urządzeń przeciwpożarowych	42
5.11	Wytyczne dla branż.....	42
5.12	Rurociągi.....	44
5.13	Okablowanie	45
5.14	Bezpieczeństwo ludzi.....	45
5.15	Warunki odbioru i użytkowania.....	46
5.16	Serwis i konserwacja.....	47
5.17	Wykaz czynności serwisowych SUG oraz czasookres ich wykonywania.....	47
5.18	Zestawienie urządzeń.....	50
6	System Telewizji Dozorowej CCTV	51
6.1	Podstawa opracowania.....	51
6.2	Zakres opracowania	51
6.3	Opis projektowanego systemu	51
6.4	Kamera wewnętrzna 5 Mpix.....	52
6.5	Kamera zewnętrzna 5 Mpix	53
6.6	Parametry rejestracji obrazu	54
6.7	Zasilanie kamer.....	54
6.8	Zasilanie Awaryjne UPS	55
6.9	Okablowanie systemu	55
6.10	Integracja.....	55
6.11	Opis zastosowanych urządzeń	55
7	Systemy bezpieczeństwa - System SSWiN, KD	57
7.1	Instalacja systemu alarmowego	57
7.2	Opis systemu SSWiN.....	57
7.3	System Kontroli Dostępu.....	59
7.4	Zasilanie systemu.....	60
7.5	Bilans prądowy systemu SSWiN	60
7.6	Okablowanie systemu SSWiN i SKD.....	61
7.7	Integracja systemów bezpieczeństwa	62
8	Przebudowa instalacji teletechnicznych – kanalizacji i połączeń.	62

8.1	Przedmiot opracowania.....	62
8.2	Stan istniejący	63
8.3	Budowa kanalizacji teletechnicznej	63
8.4	Ogólne zasady prowadzenia robót ziemnych.....	64
8.5	Demontaż istniejących elementów systemu	64
8.6	Wprowadzenie kabla do budynku.....	65
8.7	Zabudowa kabla światłowodowego	65
8.8	Pomiary kabla światłowodowego	67
8.9	Sposób oznaczenia	67
8.10	Prace na wysokościach.....	67
8.11	Uwagi końcowe.....	68
8.12	Zestawienie materiału	68
8.13	Certyfikaty i normy.....	74
8.14	Wymagania dla instalatora	76
8.15	Ochrona osobista.....	77
8.16	Szkolenia pracowników	77
8.17	Wytyczne dla osób nadzorujących prace	77
8.18	Pierwsza pomoc	78
8.19	Ogólne zasady pracy ze światłowodem	78
9	SPIS RYSUNKÓW	79
10	ZAŁĄCZNIKI FORMALNO-PRAWNE.....	79

1 OPIS PROJEKTU

1.1 Inwestor:

MPK POZNAŃ
ul. GŁOGOWSKA 131/133,
60-244 POZNAŃ

1.2 Adres inwestycji:

MPK POZNAŃ
ul. GŁOGOWSKA 131/133,
60-244 POZNAŃ
Nr działka: DZ. NR 31 ARK. 34 OB. ŁAZARZ

1.3 Lokalizacja terenu inwestycji:

Nr działka: DZ. NR 31 ARK. 34 OB. ŁAZARZ
Przy ul. Głogowskiej 131/133 jednostka ewidencyjna: Poznań.
Adres: ul. Głogowska 131/133, 60-244 Poznań

1.4 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt branży teletechnicznej przebudowy budynku „Muzeum” na potrzeby głównej serwerowni MPK.

Projekt nie obejmuje przeniesienia infrastruktury teleinformatycznej, telekomunikacyjnej i serwerowej.

Zadanie to nie jest w zakresie niniejszego projektu.

1.5 Zakres instalacji teletechnicznych

Instalacje teletechniczne – niskoprądowe - będą zawierać:

- sieć okablowania strukturalnego
- system sygnalizacji pożaru
- system gaszenia gazem
- system telewizji dozorowej CCTV
- system kontroli dostępu
- system sygnalizacji włamania i napadu
- przebudowa instalacji teletechnicznych – kanalizacji i połączeń.

Instalacje teletechniczne są zaprojektowane zgodnie z polskimi i międzynarodowymi normami oraz z regulacjami prawnymi i z uznanymi regułami wiedzy technicznej. Systemy winny posiadać wymagane certyfikaty.

Wyszczególnienie zakresu prac dla poszczególnych instalacji:

- instalacja okablowania ;
- wykonanie tras kablowych
- wykonanie otworowania;
- układanie przewodów w przygotowanych trasach;
- zarabianie gniazd końcowych, montaż w osprzęcie ora montaż sprzętu;
- zabezpieczenie przejść ogniowych;
- wykonanie pomiarów instalacji;

wykonanie połączeń elektrycznych do urządzeń wymagających zasilania;
montaż sprzętu i połączenie;
uruchomienie, konfiguracja i przeszkolenie Użytkownika.

Niniejsze opracowanie projektowe wykonano w oparciu o:

- Rzuty architektoniczne;
- Projekt techniczny instalacji elektrycznej do zasilania komputerów
- Projekt techniczny zasilania instalacji elektrycznej budynku
- Projekt techniczny instalacji klimatyzacji budynku
- Uzgodnienia z Inwestorem;
- Aktualne przepisy prawa i normy.

1.6 Podstawa opracowania

- umowa pomiędzy Inwestorem a „Bułat Architekci sp. z o.o.” na wykonanie dokumentacji projektowej
- mapa do celów projektowych w skali 1:500
- wizja lokalna w terenie
- wytyczne i uwagi Inwestora
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Z 2015 r. Poz. 1422 wraz z późniejszymi zmianami w tym Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. 2019 poz. 1065, tekst jednolity zmieniony Dz.U. 2020 poz. 1608, Dz.U. 2020 poz. 2351, Dz.U. 2022 poz. 248, Dz.U. 2022 poz. 1225)
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609z późniejszymi zmianami w tym Dz.U. 2021 poz. 1169 i Dz.U. 2021 poz. 2280. Dz.U. 2022 poz. 1679.)
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994 r. (Dz. U. poz. 290 z 2016 r.) z późniejszymi zmianami,
- inne obowiązujące normy i wytyczne techniczne oraz przepisy dotyczące projektowania.

2 Sieć Okablowania Strukturalnego SOS

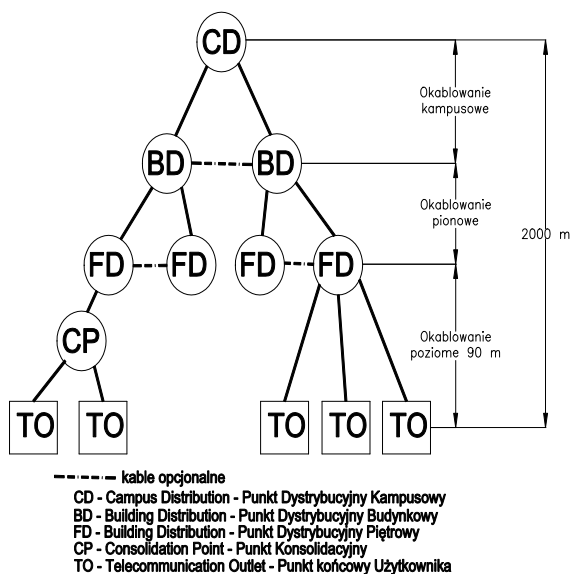
2.1 Ogólna struktura okablowania

Idea uniwersalnego rozwiązania okablowania.

Główne podsystemy zawarte w normie PN-EN 50173-1:2018 dla systemu okablowania są wymienione poniżej:

- Okablowanie poziome;
- Okablowanie pionowe - budynkowe;
- Roboczy obszar okablowania
- Punkty dystrybucyjne (Kampusowy - CD, Budynkowy - BD i Piętrowy - FD);
- Administracja.

Poniższy rysunek obrazuje idee uniwersalnego okablowania strukturalnego:



Poniższy rysunek przedstawia przyporządkowanie par kabla S/FTP do styków gniazd RJ45.

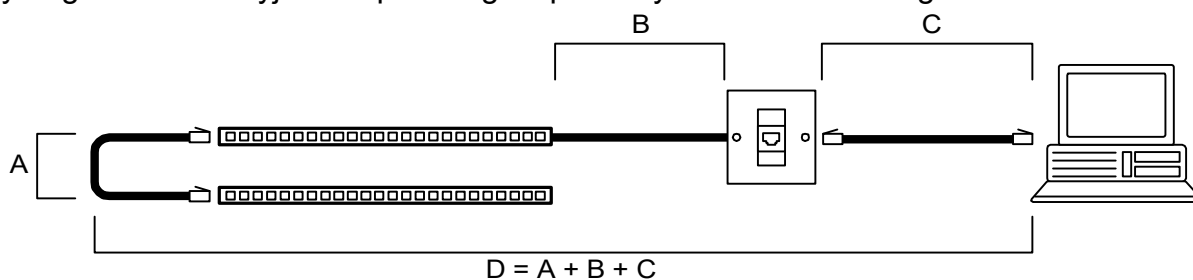
Nr pinu gniazda RJ45	Nr żyły kabla 4UTP	Kolor żyły
5	1	biało-niebieski
4	2	niebieski-biały
1	3	biało-pomarańczowy
2	4	pomarańczowo-biały
3	5	biało-zielony
6	6	zielono-biały
7	7	biało-brązowy
8	8	brązowo-biały

Metalizowaną folię stanowiącą ekran poszczególnych par należy w sposób przewidziany przez producenta podłączyć do ekranu gniazda RJ45 oraz do uziemienia po stronie punktu dystrybucyjnego.

2.2 Okablowanie poziome - Punkt Elektryczno-Logiczny PEL

Do obsługi urządzeń i serwisów zostaną wykonane Punkty Elektryczno-Logiczne PEL i Punkty Logiczne PL. Z każdego gniazda RJ45 PEL/PL zostanie doprowadzony kabel S/FTP do panela LAN (L). W okablowaniu poziomym pomiędzy gniazdem i punktem dystrybucyjnym maksymalna długość przebiegu kabla powinna wynosić nie więcej niż 90m.

Wymagania instalacyjne dla przebiegów poziomych – zalecane długości linii.



Rys.

Przedstawienie segmentów kabli.

Maksymalna długość:

wyliczenie

A nie więcej niż 6 m

A + C łącznie 10 m

B	90 m
D	100 m

- ilość i lokalizacja PEL i PL pokazano na rys 01,
- w przypadku zmiany tej koncepcji, ostateczna i precyzyjna lokalizacja gniazd logicznych powinna być ustalona między Użytkownikiem, a Wykonawcą w trakcie realizacji;

Rodzaj i Ilość punktów logicznych.

	LAN	LAN	WIFI	CCTV	Inne
	3xRJ45	2x RJ45	2x RJ45	1xwtyk RJ45	1xwtyk RJ45
Parter	5	3	1	11	5

Określono następujące typy PELi wykorzystane w projekcie:

PEL - 3xRJ45 kat. 6A +3x230V Data,

PEL1 - 2xRJ45 kat. 6A +2x230V Data,

PL - 2xRJ45 kat. 6A.

2.3 Wymagania dla urządzeń serwerowni zintegrowanej

Wyposażenie serwerowni jest projektowane jako jednolity i zintegrowany system DataCenter obejmujący:

- szafy teleinformatyczne serwerowe o wymiarach 600/800x1200, 47U wraz z akcesoriami separacji powietrza i organizacji okablowania
- komplet elementów zabudowy zimnego korytarza typu CUBE; obejmujące: dachy, ściany tylne korytarza, drzwi przesuwne korytarza.
- klimatyzatory rzędowe klimatyzacji precyzyjnej
- listwy zasilające dystrybucji zasilania monitorujące parametry elektryczne i środowiskowe wraz z dedykowanymi czujnikami monitoringu szaf serwerowych.
- system monitorowania warunków środowiskowych w szafach i korytarzu.
- system wizualizacji infrastruktury krytycznej pracy serwerowni (DCIM) wraz z monitorem podglądu lokalnego i komputerem.
- okablowanie teleinformatyczne kiosku(połączenia LAN-HD pomiędzy szafami w kiosku pozwalające na utworzenie połączeń logicznych pomiędzy urządzeniami aktywnymi bez konieczności wykonywania dodatkowych połączeń kablowych).

2.4 Okablowanie serwerowni

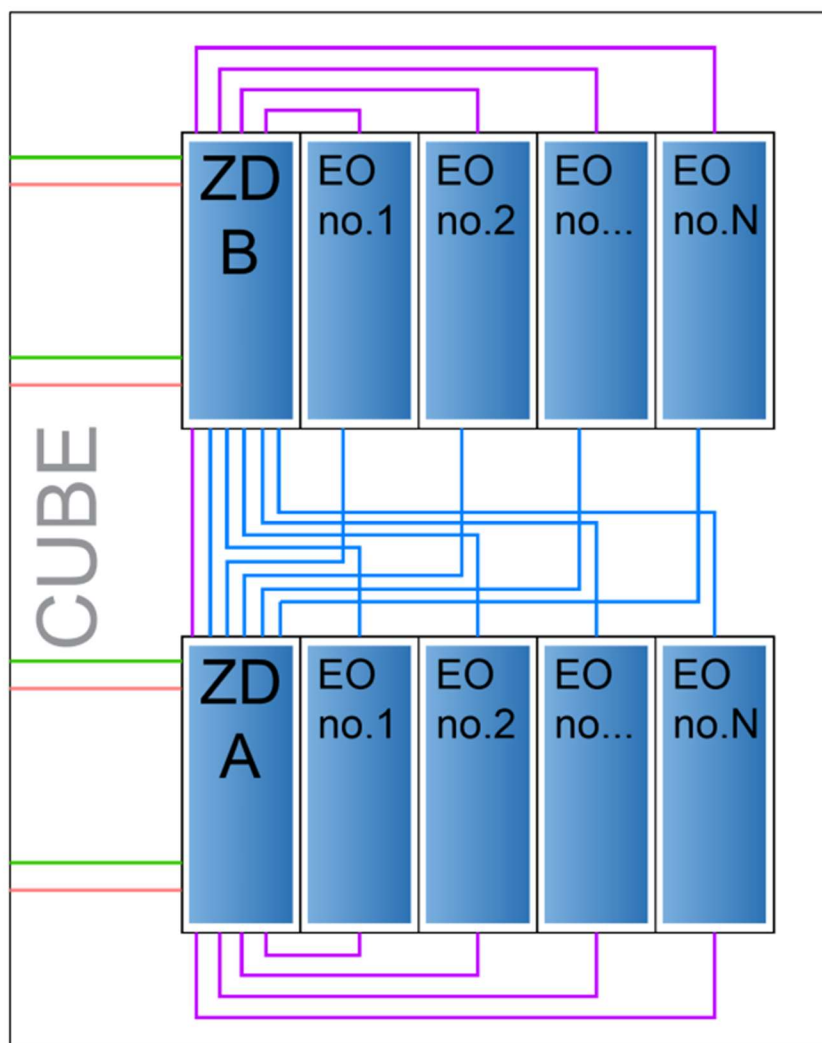
Najważniejsze różnice w klasach dostępności w strukturze połączeń:

Klasa 1 - połączenia pojedyncze point-to-point lub połączenia pojedyncze typu strukturalnego (Cross Connect)

Klasa 2 - połączenia pojedyncze typu strukturalnego (Cross Connect)

Klasa 3 - połączenia wielokrotne (Cross Connect) prowadzone różnymi trasami kablowymi

Klasa 4 - jak klasa 3 ale ze zdublowanymi punktami dystrybucyjnymi



Począwszy od klasy dostępności 2, norma EN 50600-2-4 nakłada obowiązek stosowania głównego punktu dystrybucyjnego zlokalizowanego w głównej rozdzielnicy oraz pośrednich punktów dystrybucyjnych agregujących połączenia ze stref dystrybucji i utworzenie pomiędzy nim połączeń tzw. Cross Connect. Prawidłowy Cross Connect agreguje połączenie ze wszystkich szaf w serwerowni i musi zapewniać, że wszystkie szafy mogą być ze sobą połączone. Dla klasy dostępności 3 wymaga się wykonanie min. dwóch połączeń Cross Connect, prowadzonych różnymi trasami kablowymi. Klasa dostępności 4 wprowadza dodatkowo wymóg zdublowania głównego oraz pośrednich punktów dystrybucyjnych. Klasa 3 i 4 preferuje wykonania instalacji w oparciu o rozwiązania preterminowane

Wytoczne dla wykonania okablowania strukturalnego:

- minimalne wymagania elementów okablowania strukturalnego to kategoria 6A / Klasa EA wydajność całego systemu w wersji ekranowanej, dla połączeń pomiędzy szafami serwerowymi – kategoria 8.1.
- okablowanie strukturalne dla połączeń pomiędzy szafami serwerowymi – kategorii 8.1., w klasie odporności ogniowej B2ca.
- W okablowaniu poziomym pomiędzy gniazdem i punktem dystrybucyjnym maksymalna długość przebiegu kabla wynosi 90 m.
- Dla systemów kat 8 odległość w połączeniu Chaneł jest ograniczona do 30m.

Pomiędzy szafami w serwerowni zostaną wykonane połączenia:

za pomocą kabli preterminowanych światłowodowych MPO 12E9 zakończonych wtykami LC/APC, oraz zestawami 2x 4 skrętki S/FTP kat 8 zakończonych gniazdami kat 8.1. Ilości skrętek i połączenia przedstawiono na rysunku 02.

2.5 Szafy serwerowe i dystrybucyjna

Główny Punkt Dystrybucyjny (MDF) zostanie zamontowany w :
w pomieszczeniu serwerowni 03 w szafie 47U 800x800,
Rozmieszczenie elementów w szafie przedstawiono na rysunku 02.

Jako szafy serwerowe będą zamontowane szafy 47U 800x1200 oraz 600x1200. Dla poprawnej organizacji i wykorzystania przepływu zimnego powietrza z klimatyzatorów rzędowych zostanie wykonana zabudowa typu kiosk. Rozmieszczenie szaf przedstawia rysunek 01.

Do każdej szafy należy doprowadzić:

2 obwody 3 fazowe (400V) o obciążalności min. 16 A, zakończone gniazdem pozwalającym na podłączenie wtyku IEC60309 16A/400V.

W każdej nowej szafie będą zamontowane po 2 listwy zarządzalne (min 18xC13+6xC19).

Dodatkowo dla szaf A1, A3, B1 i MDF zostaną zamontowane urządzenia typu smart switch pozwalające na podłączenie urządzeń jedno zasilaczowych do dwóch torów. Dodatkowe obwody wg rysunku 01.

W każdej szafie będzie dodatkowa listwa serwisowa z min 7 gniazdami typu schuko.

W celu monitorowania warunków środowiskowych do listew oraz kontrolerów warunków środowiskowych zostaną podłączone czujniki temperatury, wilgotności, zasilania i dymu.

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

Przekrój tego przewodu nie powinien być mniejszy niż:

16 mm² w przypadku szafy większej niż 21U.

2.6 Zabudowa serwerowa typu Kiosk – drzwi automatyczne.

Kiosk będzie składał się 8 szaf serwerowych typu RACK 4DC 47U 800/600(mm szerokość)x/1200(mm wysokość), zamykanych układem automatycznych drzwi przesuwnych. Celem zapewnienia odpowiedniej wentylacji i przepływu powietrza należy stosować drzwi przednie perforowane, drzwi tylne dwuskrzydłowe perforowane szaf RACK . Szafy należy wyposażać w komplet maskownic pionowych i poziomych oraz zaślepek wolnych przestrzeni zgodnie z zestawieniem materiałowym oraz rysunkami elewacji szaf celem zapewnienia prawidłowej cyrkulacji powietrza i nie mieszania się stref zimnych i ciepłych w przestrzeni szafy. Wszystkie elementy zabudowy powinny zapewnić odpowiednią szczelność wewnątrz zamkniętej strefy.

Wszystkie dachy zabudowy muszą być podwyższone o 15cm względem szaf serwerowych. Element prześwitujący dachu wykonany z tworzywa sztucznego – metaplex bądź pochodne – z możliwością szybkiego bez narzędziowego demontażu. Płyty prześwitujące nie mogą być trwale związane z konstrukcją dachu celem potencjalnej redukcji ciśnienia w korytarzu. Dach musi posiadać funkcjonalność wyrównania ciśnienia, które może powstać wewnątrz korytarza w wyniku zadziałania systemu gaszenia poprzez dysze gazu wprowadzone do korytarza kiosku.

System zamykania korytarz (dach, drzwi przesuwne) muszą być jednolite i tego samego producenta co szafy serwerowe celem zapewnienia komplementarności systemu oraz zapewniać jednolitą gwarancję produktu

Drzwi dwuskrzydłowe, rozsuwane, zawieszone na jednolitej aluminiowej prowadnicy, zapewniającej pełne otwarcie na szerokość korytarza, bez dodatkowych progów przy wejściu do korytarza (wymagany system bez-progowy). System drzwi przesuwnych musi być wykonany w oparciu konstrukcję aluminiową połączoną ze szkłem hartowanym grubości maksymalnie 10 mm. Napęd drzwi musi pozwalać na otwarcie drzwi w sposób automatyczny za pomocą przycisku, pilota lub poprzez system kontroli dostępu. Drzwi muszą być wyposażone w system bezpieczeństwa, który pozwala otworzyć drzwi za pomocą przycisku ewakuacyjnego nawet po zaniku zasilania (dedykowana bateria w układzie napędu). Drzwi automatyczne w standardzie po zaniku zasilania muszą wejść w

status – otwarty. System musi posiadać zintegrowane kurtyny podczerwieni, które zapobiegają zamknięciu drzwi kiedy osoba lub inna przeszkoda znajduje się w ich świetle.

Zgodność ze standardami: Posiadane dopuszczenia DIN 18650

- EN ISO 13849-1: 2015
- DIN 18650 -1, -2
- EN16005:2012/AC:2015

Wytyczne dla branży elektrycznej:

- Elektryczne parametry przyłączeniowe 230 V; 50 Hz
- Moc przyłączowa maks. 700W
- Moc nominalna 150W
- Zabezpieczenie Przyłącze sieciowe 230 V: B10A
- Pobór prądu: 2,7A
- Napięcie przy pracy awaryjnej z zasilaniem akumulatorowym 24 V;

Parametry środowiskowe i napędu:

- Prędkość otwierania 0,2 m/s ... 0,7 m/s
- Prędkość zamykania 0,2 m/s ... 0,5 m/s
- Zakres temperatur -15 °C do +50 °C; tylko do suchych pomieszczeń
- Stopień ochrony IP 20
- Waga 120Kg

Wymagane parametry:

- Profile: Aluminium
- Szkło hartowane 6, 8, 10mm
- Funkcja samooczyszczenia
- Podłączenie systemu sygnalizacji pożaru
- Zasilanie urządzeń peryferyjnych
- Akumulator NiCd, 24 V, 700 mA
- Siła statyczna podczas zamykania i otwierania (maks.) 150 N
- Automatyczny ruch powrotny po rozpoznaniu przeszkody
- komplecie pilot zdalnego sterowania
- System musi gwarantować integrację z systemem kontroli dostępu oraz SAP
- Nie dopuszcza się systemu drzwi wymagających zastosowania progu przy wejściu do kiosku.

Drzwi automatyczne wejściowe korytarza muszą posiadać możliwość integracji z systemem starowania SUG (otwarcie w przypadku akcji gaśniczej) oraz systemem SAP (w przypadku akcji ewakuacyjnej dla pomieszczenia DataCenter).

2.7 System klimatyzacji rzędowej IRow:

- Dostosowanie zabudowy urządzeń klimatyzacyjnych do szaf RACK-IT 42U/45U/47U
- Efektywne odprowadzanie zysków ciepłych bezpośrednio w miejscu ich występowania, bez konieczności tłoczenia powietrza przez przestrzeń podłogi technicznej,
- Precyzyjna dystrybucja oziębionego strumienia powietrza bezpośrednio na całą wysokość frontu szaf RACK-IT
- Brak konieczności wykonywania podłogi technicznej lub wykorzystanie przestrzeni na potrzeby instalacji elektrycznej i przeprowadzenia przewodów freonowych,
- Brak konieczności wykorzystania dodatkowego pomieszczenia na urządzenia klimatyzacyjne,
- Rozwiązanie dla szaf o wysokiej gęstości mocy (od 5,6 do 30 kW per RACK-IT),
- Szeroka modulacja wydajności chłodniczej dzięki wykorzystaniu inwerterowych sprężarek EC,
- Sześć niezależnych wentylatorów typu EC dostosowujących prędkość obrotową do miejscowego obciążenia ciepłego,
- Efektywne wymienniki ciepła o niskich oporach przepływu powietrza
- Możliwość regulacji parametru wilgotności przez wykorzystanie zabudowanego nawilżacza parowego (wyposażenie opcjonalne) oraz nagrzewnicy elektrycznej,
- Możliwość utrzymania pracy sterownika układu w razie przejścia na zasilanie awaryjne,
- Szerokie możliwości komunikacji z systemami nadrzędnymi,

- Automatyczne przełączanie pracy między jednostkami,
 - Łatwość rozbudowy systemu poprzez dołożenie kolejnych jednostek,
- System klimatyzacyjny składa się z 4 jednostek o mocy 12kW każdy.

2.8 Listwy zasilające zarządzalne

Ze względu na konieczność monitorowania zasilania oraz środowiska w szafie serwerowej należy zastosować zarządzalną listwę zasilającą z monitoringiem środowiska o minimalnych wymaganiach: Zgodność z normami i dyrektywami LVD, EMC oraz RoHS

PN-EN IEC 62368-1
 EMC 2014/30/EU
 PN-EN 55032:2015
 PN-EN 55035:2017
 PN-EN 61000-3-2:2014
 PN-EN 61000-3-3:2013
 RoHS 2011/65/EU
 EN 55035:2017+A11:2020

Listwa musi spełniać poniższe wymagania:

- 1 Zapewniać załączenie/wyłączenie każdego gniazda
- 2 Zapewniać pomiar parametrów elektrycznych dla każdego gniazda oraz dla każdej z faz
- 3 Zasilana napięciem trójfazowym 400V i przenosić obciążenia do 16/32A dla każdej z faz
- 4 Wyposażona w kabel zasilający:
 - dla wersji trójfazowej 5x6.0mm² od długości 3 m i zakończony wtykiem IEC60309 6h (32A 3P+N+E)
- 5 Wyposażona w wymienny moduł kontrolny, pracujący w technologii "hot swappable"
- 6 Wyposażona w wymienne moduły gniazd, pracujące w technologii "hot swappable"
- 7 Wyposażona w mechanizm sekwencyjnego załączania gniazd po przewróceniu zasilania
- 8 Sygnalizację LED informującą o załączeniu/wyłączeniu obwodu dla gniazd IEC320 C13 i IEC60309 C19
- 9 Wyposażona w gniazda IEC320 C13 z blokadą wypięcia
- 10 Obudowa listwy nie może przekraczać szerokość 56mm i głębokości 86mm
- 11 Listwa powinna (ma) zapewniać pracę w poniższych warunkach:
 - Temperatura: 0°C - 45°C
 - Wilgotność: 5%-95%
- 12 Wyposażona w niskoprofilowe wyłączniki nadprądowe (jeśli dostępne dla danego modelu)

Listwa ma być wyposażona w moduł kontrolny z kolorowym wyświetlaczem LCD 2.8" i dwa przyciski do przełączania pomiędzy ekranami wyświetlacza.

Z poziomu wyświetlacza użytkownik musi mieć możliwość odczytu następujących danych:

- 1 Napięcia zasilania dla każdej z faz
- 2 Obciążenia dla każdej z faz
- 3 Częstotliwości
- 4 Mocy pozornej dla każdej z faz
- 5 Zużycia energii pozornej dla całej listwy
- 6 Wartość współczynnika mocy dla całej listwy
- 7 Obciążenia dla każdego gniazda
- 8 Licznika energii dla każdego gniazda
- 9 Wartości temperatury i wilgotności (po podłączeniu czujnika)
- 10 Stan czujnika dymu (po podłączeniu czujnika)
- 11 Stan czujnika zalania (po podłączeniu czujnika)
- 12 Stan czujnika otwarcia drzwi (po podłączeniu czujnika)
- 13 Adres IP
- 14 Daty i godziny

Moduł kontrolny ma być wyposażony w porty sprzętowe:

- 1 2 porty RS485 (modbus RTU)
- 2 1 port RJ45 10/100 Mbit/s,
- 3 1 port USB A (gniazdo 2.0)

- | | |
|---|---|
| 4 | 2 przyciski nawigacyjne (UP/DOWN) |
| 5 | 5 portów RJ11 (6P6C) do podłączenia czujników środowiskowych: 2x Temp i wilgotności, 2x Otwarcia Drzwi, 1x Zalania, 1xDymu |
| 6 | 1 port ALARM RJ11 (6P6C) wyjście przekaźnikowe (NO-NC) |

Listwy muszą być kompatybilne i muszą pozwalać na integrację z zewnętrznym oprogramowaniem do integracji i wizualizacji typu system automatyki serwerowni.

2.9 Smart switch – ATS

ATS to przełącznik źródeł zasilania zapewniający bezprzerwowe przełączanie pomiędzy liniami zasilającymi w czasie nie większym niż 16ms przy obciążeniu na poziomie do 16A nie przerywając pracy podłączonych urządzeń.

W szafach A1, A3, B1 i MDF należy zamontować ATS – co pozwoli na bezpieczne podłączanie urządzeń jednozasilaczowych.

2.10 System monitorowania warunków środowiskowych i parametrów elektrycznych

W projekcie zastosowano system pozwalający na kontrolę warunków pracy urządzeń teleinformatycznych. System pozwala na monitorowanie podstawowych parametrów otoczenia tj. temperatury, wilgotności, zalania, czy zadymienia, kontrolę parametrów elektrycznych (czujniki napięcia, kontrola styków bez-potencjałowych). Urządzenie pozwala na zdalny podgląd zdarzeń i odczytów z czujników oraz możliwość ustawiania alarmów z funkcją powiadamiania SNMP, SMS, email.

Główne funkcje

- Monitorowanie warunków środowiskowych
- Monitorowanie parametrów elektrycznych
- Monitorowanie stanu otwarcia drzwi
- Alarmowanie o zdarzeniach i awariach (progi alarmowe) z czujników systemowych – graficzne/SNMP/SMS/EMAIL
- Wizualizacja stanów czujników na mapie obiektu bezpośrednio z interfejsu web urządzenia.
- Możliwość wyświetlania historii wykresów monitorowanych parametrów
- Zdalny dostęp do plików zawierających pełną historię zdarzeń i pomiarów zapisanych na dysku pendrive podłączonym do kontrolera
- Możliwość łączenia kaskadowego do 8 modułów rozszerzeń
- Możliwość konfigurowania zależności logicznych pomiędzy wejściami (czujnikami) i wyjściami oraz generowanymi alarmami.
- Automatyczne wykrywanie obecności i typu czujnika analogowego.
- Możliwość ustawienia max 4 progów alarmowych dla czujnika (dwa dolne i dwa górne), których przekroczenie generuje alarmy.
- Aplikacja systemowa umożliwia zarządzanie użytkownikami systemu, tworzenie nowych, usuwanie i nadawanie uprawnień.

Główne elementy systemu

- Kontroler główny
- Moduł rozszerzeń pozwalający rozbudować kontroler główny o dodatkowe 8 wejść analogowych, Kontroler może obsłużyć maksymalnie 28 sensorów analogowych
- Moduł rozszerzeń o dodatkowe 32 wejścia dla styków bezpotencjałowych
- Czujniki.

2.11 System Manager

SM4DC (System Manager for Data Center) w wersji LIGHT to wizualizacja stanów i sterowanie urządzeniami zainstalowanymi w serwerowniach, czy punktach dystrybucyjnych.

System Manager bazuje na przemysłowym oprogramowaniu SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition). Umożliwia przejrzyste, efektywne i bezpieczne zarządzanie (monitorowanie) zainstalowaną w obiekcie infrastrukturą IT.

Rolą **SM4DC** jest minimalizacja ryzyka przestoju lub awarii poprzez efektywny monitoring.

Aplikacja integruje podsystemy serwerowni:

Klimatyzacja rzędowa

Systemy dystrybucji zasilania – listwy zarządzalne

Systemy automatycznego transferu źródła zasilania – ATS

System monitoringu warunków środowiskowych – EMS

Systemy UPS: modułowe wyposażone z kartą SNMP *(wyłącznie objętym niniejszym projektem)

Integracja w standardzie przez protokoły:

SNMPV1, SNMPV2, ModbusTCP/IP, Modbus Serial

Integracja protokoły opcjonalne:

BACnet IP, OPC DA, HTTP, SQL *(usługa płatna)

Ilość urządzeń do wizualizacji-konfiguracja projektowana:

18xPDU,

4xKlimatyzacja,

2xATS,

2xUPS,

2xEMS

Dostępność wykresów:

z każdej zmiennej numerycznej, alfanumerycznej, binarnej

Alarmy: Alerty dla każdej zmiennej

Komunikacja z innymi systemami za pomocą protokołu HTTP (GET, POST)

Liczba użytkowników: min 10

Baza danych wielkość: min 1GB

2.12 Normy i wytyczne

Opracowanie została oparte na wytycznych poniższych zaleceń normatywnych:

PN-EN 50173-1:2018	Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 50173-2:2018	Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 2: Pomieszczenia biurowe
PN-EN 50173-6:2018	Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 6: Rozproszone usługi budynkowe
PN-EN 50174-1:2018	Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 1: Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości
PN-EN 50174-2:2018	Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków
PN-EN 50346:2004/A2:2010	Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania
PN-EN 50600, część 1-4	Wyposażenie i infrastruktura centrów przetwarzania danych,
PN-EN 61280-4-2:2014-11	Procedury badań światłowodowych podsystemów telekomunikacyjnych - Część 4-2: Zainstalowane okablowanie - Pomiary tłumienia i tłumienności odbicia w przypadku światłowodów jednomodowych
PN-EN 50310:2016	Sieci połączeń wyrównawczych w budynkach i innych obiektach budowlanych z instalacjami telekomunikacyjnymi

PN-EN 50288	Rodzina norm - przewody wielożyłowe stosowane w cyfrowej i analogowej technice przesyłu danych, dedykowane części dla kabli UTP, STP w zależności od częstotliwości; kable typu drut i linka
PN-EN 60603	Rodzina norm - Złącza do urządzeń elektronicznych, dedykowane dla złącz ekranowanych i nie ekranowanych w zależności od
częstotliwości;	
ISO/IEC 11801-1:2017	Information technology - Generic cabling for customer premises - Part 1: General requirements
ISO/IEC 11801-2:2017	Information technology - Generic cabling for customer premises - Part 2: Office premises
ISO/IEC 11801-6:2017	Information technology - Generic cabling for customer premises - Part 6: Distributed building services
ISO/IEC TR 24750:2007 balanced	Information technology - Assessment and mitigation of installed cabling channels in order to support 10GBASE-T
ISO/IEC TR 11801-9901:2014	Information technology - Generic cabling systems for customer premises - Part 9901: Guidance for balanced cabling in support of at least 40 Gbit/s data transmission
ISO/IEC 14763-2:2012 +AMD1:2015	Information technology - Implementation and operation of customer premises cabling - Part 2: Planning and
installation	
ISO/IEC 14763-3:2014 +AMD1:2018	Information technology - Implementation and operation of customer premises cabling - Part 3: Testing of optical fiber cabling
ISO/IEC 14763-4:2020	Information technology - Implementation and operation of customer premises cabling - Part 4: Measurement of end-to-
to-	
and	end (E2E) links, Modular Plug Terminated Links (MPTL)
	Direct Attach Cabling
ISO/IEC 30129:2015	Information technology - Telecommunications bonding networks for buildings and other structures

Katalogi i wytyczne projektowania producentów okablowania lub Inwestorów.

Uwaga: 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 wymagań minimalnych opisanych w dokumentacji projektowej.

2.13 Wymagania dla instalatora systemu

Instalacja okablowania strukturalnego musi zostać wykonywana przez instalatora posiadającego aktualne uprawnienia wraz z certyfikatem wydane przez producenta okablowania (certyfikowany instalator systemu). Certyfikat instalatora, który posiada wykonawca instalacji musi być dokumentem terminowym wydawanym na okres maksymalnie dwóch lat. Zaleca się aby wykonawca posiadał również ważny status certyfikowanego projektanta systemu ze względu na procedurę gwarancyjną – projekt powykonawczy.

Uprawnienia certyfikowanego instalatora systemu muszą obejmować wszystkie stopnie/poziomy kwalifikacji: instalację, nadzór, serwis i kwalifikowanie do objęcia gwarancją niezawodności. Certyfikat musi być wystawiony przez producenta systemu okablowania, nie dopuszcza się certyfikatu wystawionego przez dystrybutora, reselera, czy innego przedstawiciela nie będącego producentem. Certyfikat powinien być wystawiony w języku polskim, posiadać nazwę instalatora (firmy), nazwisko instalatora, zakres uprawnień oraz datę wystawienia certyfikatu.

Wykonawca autoryzujący system okablowania strukturalnego musi posiadać uprawnienia do objęcia zainstalowanego systemu co najmniej 25-letnią systemową gwarancją niezawodności, udzielaną przez producenta okablowania.

2.14 Wymagania dla systemu okablowania strukturalnego

Wszystkie elementy pasywne (miedziane i światłowodowe; kable instalacyjne, panele, gniazda, kable krosowe, szafy), składające się na okablowanie strukturalne muszą być trwale oznaczone nazwą lub znakiem firmowym producenta i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego producenta;

Wszystkie komponenty powinny być oznaczone przez producenta co do kategorii i charakteryzować się pełną zgodnością z wymaganiami dla tej kategorii określonymi na podstawie najnowszych norm międzynarodowych oraz europejskich.

Spełnianie wszystkich przywołanych norm dla poszczególnych komponentów toru transmisyjnego oraz kompletnych torów w układzie Permanent Link lub Channel Link musi zostać potwierdzone poprzez przedstawienie certyfikatów wydanych przez akredytowane, niezależne laboratoria badawcze. Jednostka certyfikująca musi posiadać akredytację AC lub równoważne potwierdzenie wydane przez nadrzędną jednostkę akredytującą właściwą dla danego kraju, w którym prowadzona jest działalność badawcza (np. w Polsce jednostka nadrzędna to Polskie Centrum Akredytacji).

Skrętka teleinformatyczna musi być zgodna z następującymi normami: ISO/IEC 11801-1:2017, PN-EN-50173-1:2018, IEC 61156-5 Ed.2.1:2012.

Gniazdo przyłączeniowe RJ45 musi być zgodne ze standardem Keystone oraz następującymi normami: ISO/IEC 11801-1:2017, EN 50173-1:2018

Tor transmisyjny klasy min. EA, (w układzie Permanent Link lub Channel Link) musi być zgodny z następującymi normami: ISO/IEC 11801-1:2017, EN 50173-1:2018. Na certyfikacie muszą być wykazane z nazwy wszystkie elementy użyte do budowy toru wraz z numerami katalogowymi producenta oraz określona właściwa Euroklasa kabla.

Wymaga się aby dla torów transmisji światłowodowej z wykorzystaniem kabla singlemode o rdzeniu 9/125µm). włókna światłowodowe posiadały jednolity standard G657.A1 (kabel, pigtail/kabel krosowy) System okablowania strukturalnego powinien być objęty 25 letnią gwarancją systemową wystawianą przez producenta (gwarancja na szafy minimum 5 lat).

Producent systemu okablowania musi posiadać certyfikat jakości EN ISO 9001:2015 w zakresie działalności handlowej i projektowej oraz ISO 14001:2015.

2.15 Minimalne parametry techniczne głównych elementów systemu

Wszystkie zasadnicze elementy systemu muszą spełniać minimalne wymagania określone poniżej oraz w STWiOR.

2.15.1 Szafy serwerowe

Będą zamontowane 4 szafy serwerowe 47U 800x1200 oraz 4 szafy serwerowe 47U 600x1200 zamontowane w układzie zimnego korytarza.

Wymagania opisano w STWiOR.

2.15.2 Listwa monitorująca

Ze względu na konieczność monitorowania zasilania oraz środowiska w szafie należy zastosować zarządzalną listwę zasilającą z odczytem zdalnym energii wraz z zintegrowanym czujnikiem temperatury/wilgotności oraz monitorowaniem otwarcia drzwi.

Wymagania opisano w STWiOR

2.15.3 Listwa zasilająca typu Smart switch

Ze względu na konieczność podłączenia urządzeń jedno zasilaczowych należy w szafach A1, B1 i MDF zamontować listwy typu smart switch, zasilane z dwóch torów przełączanych w czasie nie dłuższym niż 16 ms. Urządzenia mają być wyposażone w karty SNMP.

2.15.4 Moduł gniazda RJ45 ekranowany 8.1

Moduł RJ45 musi być wykonany w standardzie Keystone Jack co pozwala na ich montaż w każdym dostępnym osprzęcie elektroinstalacyjnym. Moduł RJ45 powinien zapewnić uniwersalność systemu (taki sam moduł po stronie gniazda i po stronie panelu krosowego modularnego). Moduł RJ45 musi posiadać możliwość zakończenia kabla skrętkowego beznarzędziowo i narzędziowo. Dodatkowo musi być wielokrotnego użytku - pozwalać na demontaż z kabla skrętkowego a następnie powtórne zaterminowanie (minimalna ilość cykli 20x).

Typ modułu RJ45 musi być taki sam dla wszystkich możliwych w danym systemie kategorii (kat5e, kat6, kat6A, 8.1-klasa I) i technologii (ekranowanej i nieekranowanej) – (Jeden standard, jeden typ dla rozwiązania nieekranowanego i ekranowanego bez względu na kategorię).

Moduł gniazda RJ45 kategorii 6A oraz 8.1 zgodnie z wymaganiami norm i parametrami w STWiOR.

2.15.5 Wtyk RJ45 ekranowany kategorii 6A narzędziowy 22-24AWG

Kable do podłączenia kamer CCTV należy zakończyć bezpośrednio na wtyku RJ45.

Wtyk RJ45 kat. 6A ekranowany narzędziowy to uniwersalne i nowoczesne rozwiązanie umożliwiające zakończenie kabla skrętkowego o średnicy żyły AWG 22-24.

(Do zarobienia wtyku na kablu wymagana jest zaciskarka RJ45 8P bez „języczka”).

Wtyk RJ45 kategorii 6A zgodnie z wymaganiami norm i parametrami w STWiOR.

2.15.6 Modularny panel krosowy 24xRJ45 1U wymienne pola opisowe

Kable dla CCTV, SKD należy zakończyć na 19" panelu, modularnym wyposażonym w 24 porty na moduły RJ45 w standardzie Keystone.

Panele modularne 24xRJ45 pozwalają na maksymalne wykorzystanie (upakowanie) przestrzeni w szafie RACK na wysokości 1U. Pozwalają na montaż modułów ekranowanych i nieekranowanych od kategorii 5e do 8.1 i 8.2 oraz adapterów światłowodowych lub gniazd/insertów typu F (rozwiązanie otwarte niezależne od kategorii, technologii, rodzaju usługi/aplikacji), co pozwala uzyskać zwiększone upakowanie złącz w szafie RACK w szczególności zastosowania pojedynczych połączeń światłowodowych. Panele krosowe muszą ułatwiać zarządzanie infrastrukturą sieci dzięki zastosowaniu kolorowych pól opisowych dostępnych w min. 5 kolorach.

Wymagania opisano w STWiOR

2.15.7 Modularny panel krosowe 48xRJ45 1U

Kable należy zakończyć na 19", modularnym na 48xRJ45, ekranowany, 1U, czarny, na moduły Keystone, ekranowane, Kat.6A; Panele modularne 48xRJ45 pozwalają na maksymalne wykorzystanie (upakowanie) przestrzeni w szafie RACK na wysokości 1U. Pozwalają na montaż modułów ekranowanych i nieekranowanych od kategorii 5e do 7A oraz adapterów światłowodowych lub gniazd/insertów typu F (rozwiązanie otwarte niezależne od kategorii, technologii, rodzaju usługi/aplikacji), co pozwala uzyskać zwiększone upakowanie złącz w szafie RACK w szczególności zastosowania pojedynczych połączeń światłowodowych (producent musi posiadać kable światłowodowe z fabrycznie zarobionymi złączami światłowodowymi o dolnym interfejsie). Panele krosowe muszą posiadać trwałe oznaczenie logo producenta i logo systemu. Panel musi posiadać pola opisowe w środkowej części pomiędzy portami zabezpieczone osłoną przezroczystą zabezpieczającą oznaczenie opisowe przed zamazaniem. Panel musi posiadać zintegrowaną półkę kablów umożliwiającą przymocowanie kabli za pomocą opasek. Metalowa konstrukcja zapewnia

galwaniczne połączenie z ekranami modułów oraz posiadać przewód uziemienia. Kolor czarny RAL 9005.

Wymagania opisano w STWiOR.

2.15.8 Przełącznica światłowodowa wysuwalna 1U/19"

Panel krosowy światłowodowy musi składać się z dwóch elementów: szuflady montażowej i płyty czołowej wymiennej 1U 24xSC simplex/ 24xSC Duplex gwarantującej montaż adapterów LC Duplex/LC Quad.

Zastosowanie wymiennej płyty czołowej pozwala na migrację w przyszłości do różnych typów oraz ilości złącz optycznych. Producent musi dysponować w swojej ofercie płytami pozwalającymi na zakończenie od 12 włókien do 96 włókien na 1U. Kolor przełącznicy musi być zgodny i jednolity z całością systemu okablowania w części miedzianej.

Przełącznica musi posiadać dwie płaszczyzny wysuwania, 5 wejść kabla od tyłu, możliwość instalacji dławnic kablowych oraz organizatorów przednich kabla. Panel ma zapewnić zamontowanie 4 kaset światłowodowych.

Wymagania opisano w STWiOR.

2.15.9 Przełącznica światłowodowa multikasetowa hybrydowa wysuwalna 1U/19"

Zastosowanie wymiennej płyty czołowej pozwala na migrację w przyszłości do różnych typów oraz ilości złącz optycznych. Dostępne

System modułowy światłowodowo-miedziany w ramach którego jest możliwość umieszczenia:

- Do 5 kaset typu MPO-LC lub MPO-S.C.(metody rozszycia kaset MPO A, B i C)
- Do 5 paneli modularnych 4xRJ45 Keystone JACK od ka5e – 8.1/8.2
- Do 5 modułów światłowodowych – 6xSC simplex, 6xSC duplex, 6x LC duplex, 6xLC Quad

Takie rozwiązanie pozwala na zwiększenie upakowania połączeń miedziano-światłowodowych przy zastosowaniu różnorodnych technik montażowych.

Przełącznica musi gwarantować właściwe wprowadzenie przewodów od tyłu zarówno w sposób prosty i kątowy oraz posiadać centralny wpustu dla kabli niestandardowych.

Światłowodowa przełącznica hybrydowa musi posiadać w swojej funkcjonalności możliwość zainstalowania systemowej kasety spawów wraz pigtailami (SC,LC) oraz adapterów SC simplex, SC duplex, LC duplex na 12/24 włókien.

Wymagania opisano w STWiOR.

2.15.10 Kasety MPO

Kasety MPO do połączeń pomiędzy gniazdem MPO z tyłu kasety złączami SC/LC umieszczonymi na płycie czołowej celem wykorzystania metody szybkich połączeń i modyfikacji połączeń bez konieczności spawania złącz.

Standardy: ISO/IEC 24764, TIA/EIA 942, EN 50175-5, IEEE 802.3ba.

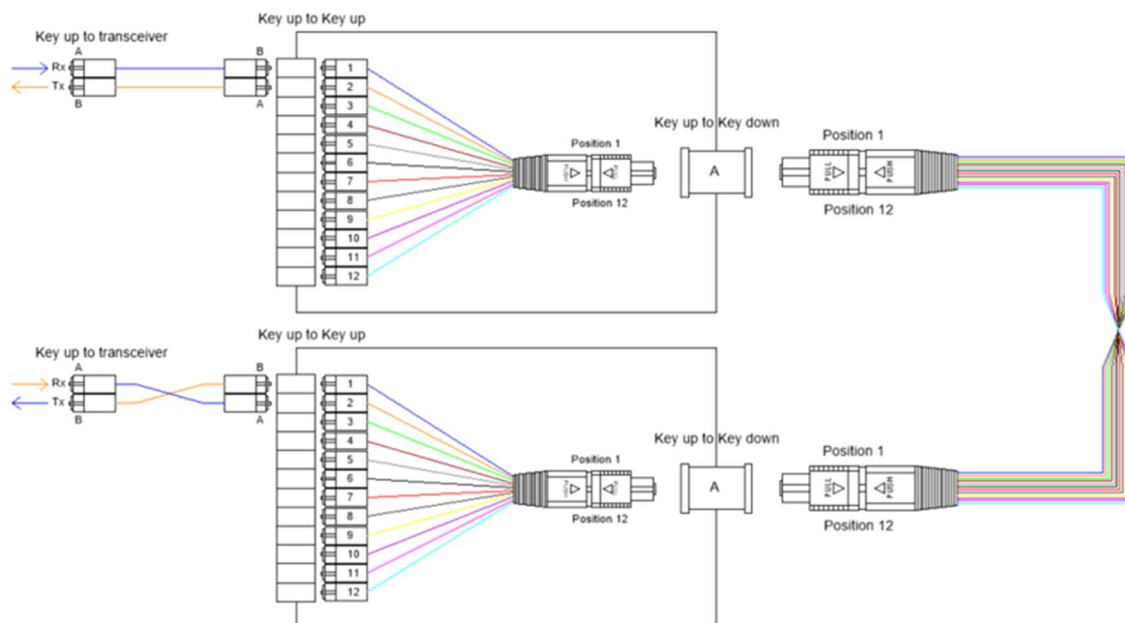
Standard HD – zwiększona gęstość upakowania, wyposażone w 24 złącza LC QUAD na froncie kasety. Standard HD został wycofany ze względu na problemy z montażem w płycie czołowej

Możliwość zamontowania do 5 kaset w panelu światłowodowym 19" 1U, Producent musi zapewnić możliwość rozszycia A, B lub C oraz złącza męskie i żeńskie. Muszą zapewniać transmisję o przepustowości od 10 Gb/s do 100 Gb/s.

Maksymalne wymiary kasety HD – bez złączy – 88(mm szer.) x 34,5 (mm wys.) x 110 (mm gł.).

Metody rozszycia kabli w kasetach MPO:

METODA A



○

2.15.11 Kable krosowe MPO

Cechy

- Kable ze złączami MPO muszą być wykonane i przetestowane fabrycznie przez producenta. Producent musi zapewnić możliwość rozszycia A, B lub C oraz złącza męskie i żeńskie.
- Standardy: ISO/IEC 24764, TIA/EIA 942, EN 50175-5, IEEE 802.3ba.
- Muszą zapewniać transmisję o przepustowości od 10 Gb/s do 100 Gb/s.
- Dostępna liczba włókien 12/24
- Maksymalna średnica zewnętrzna kabla
 - Array 12F, Trunk 12F – fi 3,0 mm
 - Trunk 24F – fi 3,5 mm
- Maksymalna siła naciągu
 - Krótkoterminowa – 220N
 - Długoterminowa 70N
- Powłoka kabla - LSZH
- TYP włókna: SM9/125 μm
- Tłumienność wtrąceniowa złącza
 - Dla SM maksymalna ≤0,70dB, typowa ≤0,20dB,
- Tłumienność kabla
 - Dla SM =< 0,65 dB/km dla 1310 nm
 - Dla SM =< 0,50 dB/km dla 1550 nm
- Długości kabli dostosowane wymagań użytkownika oraz potrzeb danego obiektu.

Metody rozszycia kabli MPO:

2.15.12 Poziomy organizator kabli 1U 19" z tworzywa sztucznego o podwyższonej elastyczności

W celu zapewnienia użytkownikowi komfortowego dostępu do każdego łącza tak, aby mógł w pełni kontrolować wszystkimi elementami pasywnego systemu okablowania oraz zachować porządek

ułożenia kabli nawet w trakcie reorganizacji, które są częścią użytkowania sieci, projekt uwzględnia zastosowanie dodatkowych elementów organizacyjnych. Zastosowane elementy prowadzące, gwarantują minimalny promień zagięcia zainstalowanych kabli połączeniowych (miedzianych lub światłowodowych), kątowna konstrukcja narożnych przewodniczy redukuje naprężenia kabli i ich zagęszczenie oraz pozwala na lepsze zarządzanie kablami z uwzględnieniem prowadzenia kabli krosowych. Powoduje to, że można znacznie ograniczyć potrzebę stosowania wieszaków i organizatorów poziomych (które zabierają wysokość montażową „U” w szafie), a tym samym znacząco podnieść pojemność i gęstość połączeń w punkcie dystrybucyjnym.

2.15.13 Kabel instalacyjny kategorii 7/8.1 SFTP Euroklasa B2ca

Do wszystkich gniazd logicznych na budynku należy doprowadzić kable kategorii 7 S/FTP i zakończyć RJ45 kat 6A. Dla połączeń pomiędzy szafami serwerowymi należy zastosować kable kategorii 8.1 S/FTP.

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 7,4mm (co determinuje maksymalną średnicę żyły na 23AWG). Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej.

Kabel instalacyjny kategorii 7/8.1 w B2ca zgodnie z wymaganiami i parametrami w STWiOR.

2.15.14 Uniwersalny kabel optyczny 24/12 włóknowy jednomodowy, 3kN, Euroklasa B2CA

Okablowanie szkieletowe światłowodowe, w budynkach, łączące punkty dystrybucyjne będzie realizowane kablem światłowodowym uniwersalnym jednomodowym (24/12 włóknowy kabel światłowodowy o klasie reakcji na ogień wg CPR- B2CA s1, d1, a1 w powłoce LSZH z włóknami jednomodowymi o rdzeniu 9/125µm). Aby zapewnić możliwość przesyłania nie tylko aktualnie stosowanych protokołów transmisyjnych, ale również długi okres działania sieci z odpowiednim zapasem pasma przenoszenia jako medium transmisyjne należy zastosować kabel światłowodowy jednomodowy 9/125µm z włóknami kategorii OS2 zalecanymi do transmisji od 10-100 Gigabitowych. Kabel instalacyjny światłowodowy 24E9/12E9 w B2ca zgodnie z wymaganiami i parametrami w STWiOR.

2.15.15 Kabel krosowy Kat.6A S/FTP; 0,5; 1,0; 3,0

W celu zapewnienia wysokiej jakości połączeń wymaga się zastosowania kabli krosowych S/FTP Kat.6A (10Gbit-500MHZ) ze złączami RJ45 zaciskany mechanicznie (nie dopuszcza się kabli krosowych zalewanych), wykonane na kablu typu linka min. kat.6A.

Wymagania opisano w STWiOR

2.16 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.

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

2.17 Odbiór i pomiary sieci

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami norm Klasy EA / Kategorii 6A wg obowiązujących norm.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

Wykonać komplet pomiarów – opis pomiarów części miedzianej i światłowodowej.

Wydajność torów transmisyjnych zbudowanych w oparciu o komponenty kat. 6A (8.1) według norm EN50173, ISO11801, ANSI/TIA-568 należy określić stosując właściwą konfigurację pomiarową. Wydajność toru kablowego zakończonych w punkcie dystrybucyjnym, przy urządzeniu dystrybucyjnym, złączem w formie gniazda oraz na drugim końcu, przy urządzeniu końcowym, złączem w formie wtyku, należy określić stosując konfigurację Modular Plug Terminated Link (MPTL) stosując limity wydajności klasy EA według norm EN50173, ISO11801 lub limity wydajności kat. 5E/6/6A według norm ANSI/TIA-568. Dla połączeń pomiędzy szafami serwerowymi zgodnie z limitami klasy I.

Wydajność toru kablowego zakończonych w punkcie dystrybucyjnym, przy urządzeniu dystrybucyjnym, oraz na drugim końcu, przy urządzeniu końcowym, złączem w formie gniazda, należy określić stosując konfigurację Permanent Link (PL) stosując limity wydajności klasy EA według norm EN50173, ISO11801.

Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów musi charakteryzować się przynajmniej IV klasą dokładności wg IEC 61935-1/Ed. 3 (proponowane urządzenia to np. Lantek 7G, FLUKE DTX 1800, PSIBER - WireXpert).

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

Pomiary należy skonfrontować z wydajnością klasy EA specyfikowanej wg. ISO/IEC11801 lub EN50173.

Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:

Attenuation – (Insertion Loss)

NEXT - Near-End X-Talk

ACR-N - Attenuation-to-Crosstalk Ratio NEXT;

PS NEXT - PowerSum NEXT

PS ACR-N - PowerSum ACR-N

ACR-F - Attenuation-to-Crosstalk Ratio FEXT; dawniej ELFEXT – Equal Level FEXT

PS ACR-F - PowerSum ACR-F; dawniej PS ELFEXT

RL – Return Loss

Dla wykonanej linii kablowej zdefiniowanej dla połączeń End-to-End (E2E) lub Modular Plug Terminated Link (MPTL) dla klasy EA (lub kategorii 6A) wg limitów zdefiniowanych ISO/IEC TR 11801-9902:2017, EN50173-1,-2:2018 oraz TIA-568.2-D:2018 dla toru transmisyjnego Permanent Link z wykorzystaniem wtyków RJ45 należy mierzyć w konfiguracji linii E2E wg normy ISO/IEC 14763-4:2018.

Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów E2E lub MPTL musi charakteryzować się przynajmniej III klasą dokładności pomiaru wg IEC 61935-1/Ed.3.

Proponowane urządzenia to mierniki firmy: SOFTING model WireXpert 4500 lub 500 z odpowiednim zestawem pomiarowym o numerze katalogowym 228179, 228153, 228154, 228162, 228080; FLUKE model DSX-8000 lub DSX-5000 wraz z odpowiednim zestawem pomiarowym o numerze katalogowym DSX-PC5E, DSX-PC6.

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

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

Od punktu A do punktu B w oknie 1310nm i 1550nm (SM)

Od punktu B do punktu A w oknie 1310nm i 1550nm (SM)

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

Zastosować się do procedur certyfikacji producenta systemu okablowania strukturalnego.

2.18 Wymagania gwarancyjne

Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia aktualnej dokumentacji powykonawczej w postaci elektronicznej jak i w formie papierowej z pomiarami sieci logicznej i elektrycznej całość procedury

jest opisana w dokumencie „Gwarancja Systemowa. Certyfikowany System Okablowania Strukturalnego”.

Po zakończeniu instalacji, Wykonawca wystąpi z wnioskiem do Producenta Okablowania o certyfikację instalacji kategorii 6A i po pozytywnie zakończonym audycie, dostarczy „Certyfikat” Użytkownikowi.

Gwarancja Systemowa na Certyfikowany System Okablowania Strukturalnego obejmuje:

Gwarancję produktową Wszystkie komponenty Certyfikowanego Systemu Okablowania Strukturalnego będą wolne od wad materiałowych i wad wykonania pod warunkiem ich prawidłowego montażu i eksploatacji.

Gwarancję wydajności Parametry łącza stałego lub kanału Certyfikowanego Systemu Okablowania Strukturalnego będą spełniać wymogi określone przez normy ISO/IEC 11801, EN 50173, PN-EN 50173-1, TIA/EIA 568A/B dla klasy wydajności, dla której łącze było zaprojektowane.

Gwarancję na pracę aplikacji Gwarancja nie jest ograniczona poprzez definiowane z góry poszczególnych protokołów transmisji możliwych do zastosowania przez Użytkownika. Certyfikowany System Okablowania Strukturalnego będzie umożliwiał transmisję sygnałów w oparciu o protokoły i aplikacje sieciowe zdefiniowane przez komitety normalizacyjne IEEE, ANSI, TIA/EIA oraz ATM Forum i zatwierdzonych do transmisji w oparciu o aktualne normy ISO/IEC 11801, EN 50173, PN-EN 50173-1, TIA/EIA 568A/B.

Gwarancja Systemowa – procedura uzyskania gwarancji.

Pierwszym etapem procedury uzyskania Gwarancji Systemowej jest przesłanie do producenta okablowania wypełnionego Formularza Zgłoszeniowego przed rozpoczęciem instalacji.

Formularz Zgłoszeniowy zawiera podstawowe informacje dotyczące instalacji, Certyfikowanego Instalatora oraz terminów rozpoczęcia i zakończenia instalacji.

Producent zastrzega sobie możliwość kontroli instalacji podczas jej realizacji, jak również po jej zakończeniu.

Po wykonaniu instalacji do Producenta Systemu należy dostarczyć następujące dokumenty:

Podpisany i ostemplowany komplet dokumentacji powykonawczej zawierającej schemat ideowy instalacji oraz projekty punktów dystrybucyjnych (szaf).

Listę zainstalowanych komponentów wraz z kopiami faktur zakupowych.

Wyniki pomiarów dynamicznych torów miedzianych łączy stałych lub kanałów (Permanent Link) oraz wyniki pomiarów tłumienia torów światłowodowych wykonanych według obowiązujących norm ISO/IEC 11801 lub EN 50173-1. Pomiary światłowodowe muszą być wykonane w dwóch oknach, w dwóch kierunkach, należy wykonać przynajmniej pomiar tłumienności kanału.

Załączyć należy aktualne świadectwo kalibracji miernika użytego do wykonania pomiarów.

Pomiary muszą być dostarczone w formacie elektronicznym miernika (.flt, .fcm, .dat, .mdb itp.).

W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości w wykonanej instalacji certyfikowany Instalator wykonuje niezbędne poprawki i zgłasza je do Producenta Systemu, po czym ustalany jest termin kontroli sieci (kontrola ta może być odpłatna).

Po potwierdzeniu właściwego wykonania instalacji przez Producenta Systemu wystawiona zostanie nieodpłatnie Gwarancja Systemowa na Certyfikowany System Okablowania Strukturalnego w postaci certyfikatu.

Wykonać dokumentację powykonawczą.

Dokumentacja powykonawcza ma zawierać

Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,

Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych,

Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych,

Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.

Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej i przekazać inwestorowi przy odbiorze inwestycji. Drugą kopię pomiarów (dokumentacji powykonawczej) należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia inwestorowi (Użytkownikowi końcowemu) bezpłatnej gwarancji.

Istotnym elementem utrzymania gwarancji przy wykorzystaniu układu klimatyzacji precyzyjnej jest wypełnienie czynności opisanych w dokumencie „Warunki gwarancji – System klimatyzacji precyzyjnej”

2.19 Trasy kablowe teletechniczne

Jeżeli w trakcie realizacji nastąpią zmiany tras prowadzenia instalacji okablowania (lub innych wymienionych wyżej) – należy ustalić właściwe rozprowadzenie z Projektantem działającym w porozumieniu z Użytkownikiem końcowym.

Wszystkie korytka metalowe, drabinki kablowe, szafę kablową 19" wraz z osprzętem, łączówki telefoniczne wyposażone w grzebienie uziemiające oraz urządzenia aktywne sieci teleinformatycznej muszą być uziemione by zapobiec powstawaniu zakłóceń. Dedykowaną dla okablowania instalację elektryczną należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

Główne ciągi tras kablowych teletechnicznych należy wykonać w postaci koryt kablowych metalowych perforowanych. Koryto metalowe perforowane typu 200H50/2, 100H50/2, 50H50/2 (w szczególnych przypadkach mogą być wymagane odpowiednie minimalne odstępki między trasami niskoprądowymi a elektrycznymi lub zastosowanie pełnych metalowych koryt z pokrywami zgodnie z wymaganiami obowiązującej normy PN-EN 50174-2), mocować do sufitu właściwego za pomocą uchwyty sufitowych w odstępach metrowych. Odgałęzienia do poszczególnych PELi, grup PELi, wykonać podtynkowo w rurkach PCV oraz rurkach giętkich typu Peszel w uprzednio wykonanych bruzdach. Należy pamiętać o uwzględnieniu odpowiednich odległości od przebiegów instalacji elektrycznych.

Piony w szachtach kablowych wykonać w postaci drabinki kablowej typu 300H50/3. Okablowanie mocować do drabinki wiązkami kabli za pomocą opasek samozaciskowych w odstępach 30cm.

Wszystkie przejścia przez strefę lub przegrodę pożarową należy zabezpieczyć odpowiednią masą ochronną przeciwpożarową do spełnienia pierwotnej wytrzymałości danej bariery ppoż.

Na etapie realizacji, trasy kablowe teletechniczne należy zweryfikować uwzględniając przebiegi m.in. tras kablowych instalacji elektrycznej oraz ciągami kanałów wentylacji mechanicznej.

Gniazda abonenckie należy wykonać podtynkowo w postaci PELi w układach zgodnych z przyjętymi w projekcie instalacji elektrycznej. Gniazda instalować na wysokości 0,3m. Dokładną lokalizację punktów PEL uzgodnić z Użytkownikiem na etapie realizacji w zależności od ostatecznej aranżacji pomieszczeń.

Nad szafami serwerowymi należy zamontować dedykowane dukty kablowe.

Wymagania opisano w STWiOR.

2.20 Alternatywne propozycje

Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające standardu i nie zmieniające zasad oraz rozwiązań technicznych przyjętych w niniejszej specyfikacji, a tym samym nie powodujące konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów infrastruktury ani nie pozbawiające Użytkownika żadnych wydajności, funkcjonalności i użyteczności.

Jeżeli wykonawca zaproponuje zastosowanie rozwiązania zamiennego (alternatywnego), powinien przedstawić Projektantowi listę zamienionych materiałów (wraz z zaprojektowanymi odpowiednikami w formie tabeli – nr katalogowy producenta, opis produktu, ilość), jak również wszelkie karty katalogowe i certyfikaty wystawione przez akredytowane niezależne laboratoria testowe i inne dokumenty pozwalające Zamawiającemu (Inwestorowi) ocenić zgodność proponowanego rozwiązania ze wszystkimi wymaganiami SIWZ i dokumentacji projektowej. Jeżeli taka propozycja będzie składana przez oferenta na etapie przed otwarciem ofert, oferent powinien dostarczyć wszystkie w/w dokumenty jako załącznik do oferty – w celu zapewnienia uczciwej informacji dla Zamawiającego oraz warunków uczciwej konkurencji dla innych oferentów, biorących udział w tym postępowaniu.

3 Urządzenia aktywne

W związku z wykorzystywaniem przez Zamawiającego jednorodnego środowiska sieciowego w oparciu o produkty firmy CISCO ze względu na zapewnienie pełnej jednorodności i zgodności w

standardach i wykorzystywanych protokołach sieciowych dostarczany sprzęt sieciowy musi być sprzętem firmy CISCO. Dostarczany sprzęt sieciowy musi pochodzić z kanałów dystrybucyjnych autoryzowanych na rynek polski.

L.p.	P/N	Nazwa	Ilość
[1]	[2]	[3]	[4]
1	C9300X-12Y-E	Catalyst 9300X 12x25G Fiber Ports, modular uplink Switch	2
2	CON-SNT-C9300X12	SNTC-8X5XNBD Catalyst 9300X 12x25G Fiber Ports, modul - 3 Year	2
3	C9300-DNA-L-E-3Y	DNA Essentials 3 Year License	2
4	PWR-C1-715WAC-P=	715W AC 80+ platinum Config 1 Power Supply Spare	2
5	C9300X-NM-8Y=	Catalyst 9300 8 x 10G/25G Network Module SFP+/SFP28	2
6	STACK-T1-50CM=	50CM Type 1 Stacking Cable	2
7	SFP-10G-SR-S =	10GBASE-SR SFP Module, Enterprise-Class	12
8	SFP-10G-LR-S=	10GBASE-LR SFP Module, Enterprise-Class	4

4 System Sygnalizacji Pożaru SSP

4.1 Stan istniejący

Obiekt składa się z jednej kondygnacji nadziemnej oraz poddasza nie użytkowego.

4.2 Stan projektowany

Cały Budynek zostanie wyposażony w System Sygnalizacji Pożaru

Projektowana budowa systemu sygnalizacji pożaru (SSP) polega między innymi na wykonaniu:

- otworów w ścianach i stropach;
- bruzdowanie podejść pod elementy systemu;
- wykonanie nowej instalacji kablowej zgodnie z dokumentacją projektową;
- wykonanie połączeń elektrycznych i sterowniczych do urządzeń wymagających sterowania;
- montaż i podłączenie elementów systemów;
- programowanie centrali pożarowej;
- zabezpieczenie przejść ogniowych.

4.3 System sygnalizacji pożaru - SSP

W budynku zainstalowany zostanie system sygnalizacji pożaru, przy założeniu ochrony całkowitej (z pominięciem małych pomieszczeń sanitarnych). Ochrona całkowita będzie zapewniona dzięki

zastosowaniu adresowalnych elementów pracujących w technice pętlowej: multisensorowych czujek dymu oraz ręcznych ostrzegaczy pożarowych (ROP).

W skład systemu sygnalizacji pożarowej wchodzi:

- centrala/węzły systemu SSP,
- czujki multisensorowe na stropach stałych i poddaszu,
- ręczne ostrzegacze pożaru (przyciski ROP),
- moduły wejścia / wyjścia
- liniowa czujka ciepła w przestrzeni kiosku

4.4 Kryteria przyjęte do projektowania systemu

Jako podstawowy materiał do projektowania przyjęto następujące kryteria :

Rodzaj czujki	Wysokość pomieszczenia H [m]					
	≤4,5	>4,5 ≤6	>6 ≤8	>8 ≤11	>11 ≤25	>25
	Promień działania D [m]					
Ciepła:						
Klasa 1; A1	4,5	4,5	4,5	NN	-	-
Klasa 2; A2, B...G	4,5	4,5	NN	-	-	-
Klasa 3	4,5	NN	-	-	-	-
Dymu:						
Punktowe	6,2	6,2	6,2	6,2	NN	-
Liniowe	6,0	6,0	6,5	6,5	6,5*	-
Wielodetektorowe						
Dymu i ciepła	4,5	4,5	4,5	NN	-	-
Objaśnienia:						
- - nieprzydatna do stosowania przy danej wysokości strefy						
NN - normalnie nieprzydatna, lecz może być stosowana w zastosowaniach specjalnych						
* - zwykle w połowie wysokości pomieszczenia wymagany jest drugi poziom czujek						

4.5 Opis systemu

Projekt systemu sygnalizacji pożarowej wykonano zgodnie z w/w założeniami. Przyjęto, że w pomieszczeniu technicznym zostanie zamontowana centrala systemu sygnalizacji pożaru połączoną w sieć z panelem wyniesionym na portierni we wskazanym miejscu przez Zamawiającego. Połączenie będzie zrealizowane za pośrednictwem okablowania światłowodowego które zostało wydane w części okablowania strukturalnego.

Centrale sygnalizacji pożarowej:

Wymagania:

- redundantna budowa sprzętowa i programowa;
- bezpośrednia możliwość wysyłania wiadomości e-mail z informacjami o zdarzeniach w systemie sygnalizacji pożarowej (alarmy, awarie i usterki,...);
- filtracja wyświetlanych informacji na panelach obsługi;
- minimum 2 przyciski swobodnie programowalne na panelu obsługi umożliwiające funkcję „makro”;
- pamięć zdarzeń blokową przed zapisem z programowalnym czasem blokady i ilością zapisywanych zdarzeń;
- możliwość realizacji swobodnych algorytmów sterowań – logika Bool'a;
- możliwość zdalnego dostępu poprzez sieć LAN/WAN - kontrola, serwis, wsparcie dla użytkownika i odczyt;

- jednoczesna możliwość pracy jako centrala sygnalizacji pożarowej i jako sterownik sterowania stałymi urządzeniami gaśniczymi (SUG);
- monitoring instalacji tryskaczowej zgodny z VdS;
- możliwość zapisu 30 000 zdarzeń;
- nadzór poprzez urządzenia mobilne (tablet, smartphone).

W celu zapewnienia najwyższego poziomu bezpieczeństwa pracy systemu sygnalizacji pożarowej zastosowano centrale sygnalizacji pożarowej posiadającą redundancję sprzętową i programową wszystkich kart (tzn. zdublowanie wszystkich układów z możliwością przełączania w czasie awarii), a także układów pamięci gdzie przechowywane jest oprogramowanie odpowiedzialne za prawidłową pracę central. Zastosowanie takiego rozwiązania gwarantuje, że cały system bezpieczeństwa będzie funkcjonował w sposób niezawodny nawet w przypadku awarii jego poszczególnych podzespołów. W takim przypadku system będzie nie tylko zdolny do wykonywania podstawowych funkcji awaryjnych zgodnie z EN 54-2 ale będzie realizował wszystkie funkcje kontrolno-sterujące zgodnie ze scenariuszem rozwoju zdarzeń w trakcie pożaru. W przypadku wystąpienia awarii systemowej nastąpi przełączenie systemu podstawowego na układ zapasowy, realizujący wszystkie funkcje systemu podstawowego (100 % redundancja). W każdej obudowie centrali sygnalizacji pożarowej znajdują się zatem dwa równoważne systemy mikroprocesorowe, z czego jeden pełni rolę wiodącą, a drugi jest systemem zapasowym pracującym w trybie gorącej rezerwy. Dzięki w pełni redundantnej strukturze (zdublowaniu wszystkich komponentów w centrali) możliwa jest poprawna praca systemu w przypadku wystąpienia uszkodzenia lub awarii komponentów składowych. Każdy z elementów pętli wyposażony jest w zintegrowany izolator zwarc, który po wystąpieniu zwarcia lub przerwy eliminuje uszkodzony fragment przewodu pętli bez eliminacji jakiegokolwiek elementu na pętli.

Zastosowano systemem o 32 – bitowej architekturze charakteryzujący się strukturą zdecentralizowaną, oparty jest o budowę modułową, projektowaną i programowaną stosownie do wymogów stawianych konkretnej instalacji sygnalizacji pożarowej.

Centrale sygnalizacji pożarowej posiadają pamięć zdarzeń o pojemności 65 tys zdarzeń oraz dodatkową pamięć blokową przed zapisem (tzw. „czarna skrzynka”) z programowalnym czasem blokady i ilości zapisywanych zdarzeń. Rozbudowane układy pamięci pozwalają na bieżącą analizę pracy systemu i do ewentualnego ustalenia powstania pożaru i sposobu działania urządzeń ppoż. Zapisane zdarzenia mogą być przeglądane na panelu obsługi centrali oraz drukowane na taśmie papierowej, w sposób uporządkowany według daty i czasu wystąpienia zdarzenia, za pomocą wbudowanej drukarki lub przy użyciu narzędzi serwisowych odczytane i wydrukowane na papierze A4.

Zastosowanie technologii IP umożliwia elastyczne przyłączanie do systemu zewnętrznych systemów BMS, systemu zarządzania i wizualizacji zdarzeń jak i przy wykorzystaniu aplikacji Remote Acces zapewnienia zdalnego dostępu do systemu dla potrzeb, kontrolnych, serwisowych, zbierania danych statystycznych, informacji o stanie systemu itp.

Integracja z systemami nadrzędnymi:

Wymagania:

- możliwość komunikacji poprzez sieci LAN/WAN - dedykowana sieć bądź z wykorzystaniem istniejącej infrastruktury;
- system sygnalizacji pożarowej musi umożliwiać bezpośrednią komunikację z systemami BMS/ SMS/ SCADA bądź minimum poprzez otwarty standard komunikacji BACnet (TCP/IP).

W projekcie uwzględniono możliwość integracji z systemem nadrzędnym. Zastosowanie technologii IP umożliwia elastyczne przyłączanie do systemu zewnętrznych systemów: systemu automatyki budynku (BMS), systemu zarządzania bezpieczeństwem (SMS), systemu zarządzania i wizualizacji zdarzeń. Istnieje możliwość wykorzystania protokołu komunikacyjnego systemu IP (ISP-IP) lub podłączenia systemu zewnętrznego w standardzie OPC, BACnet lub MODBUS z wykorzystaniem dedykowanego Gateway-a.

Centrala umożliwia uruchomienie funkcji zdalnego dostępu do instalacji sygnalizacji pożarowej (kontrola, serwis, wsparcie dla użytkownika, odczyt i backup danych).

Centrala może wysyłać emaile z komunikatami alarmowymi do użytkowników systemu lub serwisu.

4.6 Pomieszczenie obsługi urządzeń przeciwpożarowych

Pomieszczenie ochrony, w którym zostaną zlokalizowane urządzenia: centrala systemu sygnalizacji pożaru, centrale systemu gaszenia. Jest to pomieszczenie, w którym nie przebywają stale pracownicy obsługujący w/w urządzenia.

Pomieszczenie obsługi jest zlokalizowane w pobliżu wejścia i jest widoczne po wejściu do obiektu, pomieszczenie powinno być oznakowane tablicą informacyjną.

**POMIESZCZENIE OBSŁUGI
URZĄDZEŃ PRZECIWPÓŻAROWYCH**

(tabliczka 40 cm na 25 cm)

Oznaczenie i lokalizacja pomieszczenia powinna zostać zawarta na planach ewakuacyjnych obiektu oraz w instrukcji bezpieczeństwa pożarowego.

W pomieszczeniu należy przewidzieć:

- Instrukcję obsługi i konserwacji systemu,
- Książkę pracy systemu,
- Wykaz niezbędnych kodów do obsługi centrali,
- Dokumentację powykonawczą systemu,
- Protokoły z przeglądów,
- Instrukcję Bezpieczeństwa Pożarowego,
- Plan ewakuacyjny całego obiektu,
- Dane kontaktowe firmy zajmującej się konserwacją systemów.

4.7 Elementy peryferyjne

Wymagania:

- każda pętla dozorowa systemu sygnalizacji pożarowej powinna obsługiwać więcej niż 128 elementów pętlowych;
- możliwość zastosowania okablowania ekranowego 1x2x0,8;
- wszystkie elementy pętlowe muszą posiadać zintegrowane obustronne izolatory zwarć;
- każda czujka punktowa musi umożliwiać pracę jako czujka optyczna lub ciepła jak również jako czujka multisensorowa (dualna);
- czujki punktowe muszą umożliwiać wykrywanie pożarów od TF1 do TF9;
- czujki punktowe muszą posiadać minimum 7 klas temperaturowych;
- czujki punktowe muszą umożliwiać analiza stanu prealarmu oraz wielostopniowe rozpoznanie zanieczyszczenia wraz z automatyczną regulacją progu zadziałania kompensującą zanieczyszczenia otoczenia;
- moduły we/wy z wyjściami przekaźnikowymi muszą posiadać funkcję „fail safe”;
- wykrycie zdarzenia pożarowego poprzez odłączony element detekcyjny oraz na podstawie tego zdarzenia umożliwiać selektywną realizację sterowania urządzeniami zapewniającymi bezpieczeństwo pożarowe w obiekcie.

Wszystkie elementy pracujące w pętli posiadają obustronne izolatory zwarć, które całkowicie eliminują ryzyko utraty nadzoru nad strefą chronioną (każdy uszkodzenie na pętli takie jak zwarcie lub przerwa jest odizolowane przez izolatory zwarć).

Czujka wielokryterijna

Czujka wielokryterijna czujka dymu i ciepła. Wykrywa pożary tlewne i otwarte w ich wczesnym stadium rozwoju, dzięki możliwości wykrycia i opracowania charakterystyki pożaru na podstawie

analizy zarówno dymu (zasada Tyndalla), jak i ciepła (detektor NTC). Jeśli oprogramowane w czujce nastawy alarmowe zostaną przekroczone, wysyłany jest odpowiedni komunikat do centrali sygnalizacji pożarowej.

- Wybór trybu detekcji dymu i/lub ciepła
- Możliwość analizy sygnału alarmowego z poszczególnego sensora
- Spełnia wymagania CEA 4021 dla czujek wielodetektorowych
- Analiza zadymienia zapobiega alarmom zwodniczym dzięki wspomaganej temperaturowo technice CUBUS Nivellierung®
- Czułość na dym i ciepło zgodnie z wymaganiami EN 54-5/-7/-29
- Automatyczna detekcja zabrudzenia
- Analiza prealarmu dla 30% i 75% progu alarmowego
- Dostosowanie progu alarmowego w celu kompensacji wpływu otoczenia
- Filtr alarmów w celu redukcji alarmów zwodniczych
- Wyjście alarmowe dla zewnętrznego wskaźnika zadziałania
- Możliwość odczytu czasu pracy i poziomu zabrudzenia

Gniazdo czujki

Gniazdo czujki wykorzystywane jest do podłączenia wszystkich czujek automatycznych do linii dozorowych.

Budowa gniazda pozwala na jego instalowanie na tynku. Gniazdo w swojej części wewnętrznej posiada sześciopółowy blok zacisków, który służy do podłączenia przewodów instalacyjnych. Jeżeli istnieje taka potrzeba, gniazdo może być wyposażone w dodatkowy blok 4 zacisków.

Blokowanie ruchomych elementów montażowych czujki następuje za pomocą zamka bagnetowego. W przypadku gdy czujki nie są zainstalowane w gnieździe, ciągłość przewodów jest zachowana (zamykana) za pomocą automatycznego mechanizmu zamykającego, zintegrowanego z podstawowym blokiem zacisków.

Ponieważ wskaźnik alarmu czujki jest zlokalizowany centralnie, nie ma wymogu, aby gniazdo było instalowane w ściśle określony sposób. Jednak podczas montażu wielu czujek w dużych pomieszczeniach lub korytarzach zalecana jest instalacja wszystkich gniazd, ze względu na równoległe rozłożenie otworów montażowych w ten sam sposób.

Ręczny ostrzegacz pożarowy

Ręczne ostrzegacze pożarowe przystosowane są do pracy w technice pętlowej.

Trzy wersje przycisku różnią się od siebie tylko kształtem obudowy (stopień ochrony IP). Elektronika, podłączenie i funkcje są takie same dla wszystkich wersji.

Przyciski posiadają izolator zwarć i wskaźnik alarmowy LED. Alarm jest wywoływany bezpośrednio po zbiciu szybki lub poprzez wciśnięcie panelu wykonanego z tworzywa sztucznego zgodnie z EN 54-11 (typ A). Stan alarmowy pozostaje aktywny do momentu wymiany szybki na nową lub skasowania. Do sprawdzenia działania służy kluczyk testowy.

Moduł wejścia

Moduł służy do monitorowania i wskazywania różnych rodzajów komunikatów potwierdzających stan urządzeń, tj. klapy pożarowe, systemów gaśniczych, systemów tryskaczowych, itp. Zawiera cztery wejścia dla odczytywania stanu zestyków bezpotencjałowych z nadzorowaniem i bez nadzorowania obwodu. Wejścia mogą odczytywać przełączenia o czasie trwania dłuższym niż 330 ms.

Moduł przekaźnikowy

Zawiera 4 przekaźniki każdy z bezpotencjałowym stykiem przełącznym o mocy 60W. Zestyki przekaźnikowe modułu mogą pracować również impulsowo. Wyjście przekaźnikowe może mieć zaprogramowane położenie „Fail-Safe”, na wypadek zaniku napięcia na pętli, dodatkowo napięcie na pętli dozorowej jest monitorowane pod względem stanu pod napięciem.

Sygnalizator optyczno-akustyczny

W celu sygnalizacji zagrożenia pożarowego w budynku zostaną zainstalowane sygnalizatory optyczno-akustyczne. Sygnalizatory zasilane będą przez centrale SSP poprzez wyjścia potencjałowe

4.8 Dobór urządzeń systemu sygnalizacji pożarowej

Centrala sygnalizacji pożarowej

Dla potrzeb nadzoru budynku projektuje się centralę zlokalizowaną w pomieszczeniu technicznym. Wszystkie zdarzenia są zapisywane w pamięci centrali/central. Na drukarce systemowej lub z poziomu systemu wizualizacji i zarządzania.

Wszystkie zaprojektowane w systemie elementy pracujące w pętach dozorowych wyposażone są w obustronne izolatory zwarć dla uzyskania wysokiej odporności systemu na uszkodzenia typu „przerwa” lub „zwarcie” w pętli dozorowej.

Pełna adresowalność instalacji sygnalizacji pożarowej umożliwia m. in. identyfikację miejsca pożaru z dokładnością do pojedynczego punktu adresowego, tj. czujki lub ręcznego ostrzegacza pożarowego, a także programowe przypisanie funkcji wykonawczych (sterujących) i funkcji monitorujących poszczególnym adresowanym wyjściom sterującym i wejściom monitorującym w modułach włączonych w pętle dozorowe i zainstalowanych w różnych miejscach obiektu.

System sygnalizacji pożarowej musi umożliwiać wykrycie zdarzenia pożarowego poprzez odłączony element detekcyjny oraz na podstawie tego zdarzenia umożliwiać selektywną realizację sterowania urządzeniami zapewniającymi bezpieczeństwo pożarowe w obiekcie. Funkcja ta znacząco wpływa na bezpieczeństwo obiektu podczas budowy, prowadzenia prac serwisowych bądź modernizacyjnych w obiekcie. W przypadku serwisowego odłączenia danego elementu detekcyjnego (czujka punktowa), element ten umożliwia wykrycie zagrożenia pożarowego z jednoczesnym powiadomieniem centrali sygnalizacji pożarowej, która może zrealizować określone (także inne niż w scenariuszu pożarowym)ysterowania urządzeń zapewniających określone bezpieczeństwo pożarowe. W przypadku wykrycia pożaru przez odłączoną czujkę pożarową jest możliwość zaprogramowania konkretnej reakcji systemu poprzezysterowanie/powiadomienie odpowiednich urządzeń/systemów mających wpływ na zwiększenie bezpieczeństwa pożarowego w związku z wystąpieniem danego zdarzenia pożarowego w obiekcie.

Nie przewiduje się zastosowania w obiekcie czujek z izotopem promieniotwórczym.

Programowanie wszystkich elementów peryferyjnych, jak również kontrola poprawności połączeń fizycznych między nimi przeprowadzane są z jednego miejsca, za pomocą komputera klasy PC (notebook). Wszystkie czujki i przyciski będą posiadały indywidualny adres w systemie, co pozwoli na dokładną lokalizację punktu, z którego może zostać wywołany alarm. Każdy element w instalacji, w tym grupy dozorowe, detektory, przyciski, elementy sterujące, zostaną opisane w centrali indywidualnymi tekstami, dostosowanymi do potrzeb użytkownika. Adresowalny system sygnalizacji pożarowej umożliwia detekcję pożaru z dokładnością do pojedynczej czujki. Dodatkowo zastosowanie w każdym elemencie pętlowym obustronnego zintegrowanego izolatora zwarć umożliwia swobodne prowadzenie linii pętlowej przez różne strefy pożarowe, dowolne definiowanie grup dozorowych w systemie z możliwością logicznego połączenia w grupę dozorową elementów zainstalowanych na różnych pętlach.

Poprzez zastosowanie powyższych rozwiązań proponowany system zapewnia najwyższą niezawodność i bezpieczeństwo oraz elastyczność pod względem ewentualnej przyszłej rozbudowy systemu.

4.9 Zakres ochrony systemu sygnalizacji pożarowej

W obiekcie zabezpieczeniem systemem SSP podlegają przestrzenie właściwe (z wyjątkiem małych pomieszczeń sanitarnych), klatki schodowe, korytarze, pomieszczenia techniczne i przestrzenie międzystropowe. W części serwerowni i rozdzielni głównej nadrzędnym systemem będzie system gaszenia. Dla tych pomieszczeń ob. Będzie pełnił funkcje systemu SSP.

W obszarach w pomieszczeniach technicznych, najbardziej prawdopodobną przyczyną pożaru jest instalacja i urządzenia elektryczne.

Instalacja SSP obejmuje ochroną wszystkie pomieszczenia właściwe czujkami uniwersalnymi o szerokim spektrum wykrywania pożarów (od TF1 do TF9).

Ręczne uruchomienie sygnału alarmu ogólnego II stopnia będzie następowało poprzez ręczne ostrzegacze pożarowe.

Ponadto na pętach zastosowano elementy sterowania i kontroli (moduły wyposażone w wejścia nadzorowane i wyjścia sterujące) celem realizacji funkcji sterowniczych i kontrolnych. Realizacja funkcji wykonawczych następuje automatycznie po wykryciu przez centralę zagrożenia pożarowego.

W przypadku wykrycia zagrożenia pożarowego SSP będzie przysyłał sygnały:

- załączające sygnalizację optyczną i akustyczną
- zwalniające kontrole dostępu w drzwiach na drodze ewakuacji,

Sterowanie otwieraniem drzwi stanowiących wyjścia ewakuacyjne czy załączanie sygnalizatorów alarmowych obsługiwane jest poprzez odpowiednie wyjścia przekaźnikowe centrali systemu lub pętlowe moduły sterujące.

4.10 Instalacja pętli dozorowych

Elementy peryferyjne takie jak: czujki pożarowe, ręczne ostrzegacze pożarowe oraz moduły wejścia/wyjścia są elementami pętlowymi nieprzerwanie komunikującymi się z CSP. Każdy element pętli jest wyposażony w zintegrowany obustronny izolator zwarć i w przypadku awarii pętli (zwarcie, przerwa) może być zasilany z dwóch stron.

Pętle dozorowe, na których zamontowane zostaną czujki pożarowe, ręczne ostrzegacze pożarowe oraz moduły wejścia/wyjścia zostaną rozprowadzone w całym obiekcie.

W celu szczegółowej identyfikacji miejsca zagrożenia pożarem na etapie programowania centrali, należy przypisać do każdej czujki indywidualne teksty opisujące lokalizację czujki zgodnie z opisem pomieszczeń zawartym projekcie (np. numer i nazwa pomieszczenia lub przeznaczenie).

BUDYNEK

Zaprojektowano 2 pętle dozorowe. Instalacje wykonano przyjmując następujący podział elementów na poszczególne pętle:

Pętla dozorowa	Czujka multisensorowa	Ręczny ostrzegacz pożarowy	Moduł monitorujący	Moduł sterujący
P1	4	3	2	2
P2	7			
Razem	11	3	2	2

Dobre ilości elementów (czujek, ROP-ów, wejść, wyjść, itp.) nie przekraczają maksymalnych dopuszczalnych ilości wynikających z dokumentacji techniczno-ruchowej producenta.

4.11 Obwody zasilające

Na potrzeby zasilania centrali pożarowej zostanie wykonane połączenie z rozdzielni wskazanej w projekcie elektrycznym kablem zasilającym 3x2,5mm²

4.12 Scenariusz na wypadek powstania zagrożenia pożarowego

Głównym celem tworzenia scenariuszy działań technicznych w przypadku powstania pożaru jest wyznaczenie zasad działania i współpracy systemów zabezpieczeń przeciwpożarowych oraz pozostałych systemów technicznych zapewniających optymalny poziom bezpieczeństwa pożarowego.

Na potrzeby opracowania dokonano analizy uogólnionych, charakterystycznych grup pożarów. Przeprowadzona analiza wyczerpuje niezbędne możliwe reakcje systemów zabezpieczeń przeciwpożarowych i pozostałych systemów technicznych, których stan pracy może mieć istotny wpływ na poziom bezpieczeństwa w czasie pożaru.

Centrala sygnalizacji pożaru będzie zbierała informacje o zadziałaniu poszczególnych urządzeń przeciwpożarowych sterowanych przez centralę.

Budynek

Algorytm – uruchomienie czujki SSP bądź ROP'a w budynku:

Alarm II stopnia powoduje uruchomienie następującej sekwencji zdarzeń:

- a) zwolnienie kontroli dostępu na drogach ewakuacyjnych
- b) uruchomienie sygnalizatorów optyczno-akustycznych
- c) przesłanie sygnału do PSP (monitoring pożarowy)

4.13 Algorytm sterowań

Przewiduje się, że system sygnalizacji pożarowej pracować będzie w trybie alarmowania dwustopniowego.

Dwustopniowa organizacja alarmowania

W celu eliminacji fałszywych alarmów z czujek automatycznych oraz umożliwienia służbom dozoru zneutralizowania niewielkiego zagrożenia pożarowego bez konieczności wzywania Jednostki Ratowniczo-Gaśniczej Straży Pożarnej, przyjęto dwustopniową procedurę organizacji alarmowania. Przy tak przyjętej procedurze zagrożenie wykryte przez czujkę automatyczną powoduje jedynie sygnalizację alarmu pożarowego I stopnia.

Alarm pożarowy I stopnia

Jest to alarm sygnalizowany jedynie na panelu obsługi central pożarowej zlokalizowanej w pomieszczeniu stałego dozoru. Alarm może zostać wygenerowany przez dowolną czujkę automatyczną (wskazywana jest wtedy dokładna lokalizacja miejsca wystąpienia zagrożenia pożarowego).

Alarm pożarowy II stopnia

System sygnalizacji pożarowej po upływie czasu potwierdzenia lub rozpoznania automatycznie przechodzi w alarm II stopnia. Wywołanie alarmu II stopnia powoduje bezzwłoczne wysłanie komunikatu o zagrożeniu pożarowym za pośrednictwem urządzeń transmisji alarmów do najbliższej jednostki Państwowej Straży Pożarnej. Dodatkowoysterowane zostają urządzenia automatyki pożarowej zgodnie z matrycą sterowań wynikającą ze scenariusza rozwoju zdarzeń na wypadek pożaru.

Czas potwierdzenia

Po zgłoszeniu przez system SSP alarmu I stopnia, służby dozoru mają obowiązek potwierdzenia przyjęcia informacji o zagrożeniu pożarowym oraz o podjętej interwencji. Przyjęto, że czas potwierdzenia wynosi 30 sekund. W tym czasie pracownik ochrony musi podejść do centrali i wcisnąć przycisk ROZPOZNANIE na panelu obsługi. Po upływie tego czasu bez potwierdzenia ze strony obsługi, system przechodzi w alarm II stopnia. Brak potwierdzenia alarmu w wyznaczonym czasie jest równoznaczne z brakiem możliwości podjęcia przez służby dozoru interwencji. Ma to szczególne znaczenie w przypadku, gdy pożar wystąpił w pomieszczeniu ochrony i służby dozoru nią są w stanie realizować określonych procedur.

Czas rozpoznania

Po potwierdzeniu przez służby dozoru alarmu I stopnia następuje odliczanie czasu niezbędnego na dotarcie do miejsca wystąpienia zagrożenia pożarowego i określenia jego stopnia. Przyjęto czas rozpoznania 3-4 minuty. W tym czasie drugi z pracowników służb dozoru po dotarciu na miejsce zagrożenia podejmuje decyzję o konieczności wezwania Jednostek Ratowniczych PSP lub próbie neutralizacji zagrożenia we własnym zakresie. W pierwszym przypadku niezbędne jest wciśnięcie najbliższego ROPa lub przekazanie informacji do pracownika pełniącego dozór w celu wciśnięcia ROPa zlokalizowanego w pomieszczeniu ochrony. W przypadku możliwości podjęcia akcji gaśniczej we własnym zakresie niezbędne jest przekazanie informacji do pracownika pełniącego dozór w pomieszczeniu ochrony w celu skasowania alarmu przed upływem czasu rozpoznania. W przypadku braku jakiegokolwiek reakcji (potwierdzenie ROPem lub skasowanie alarmu) po czasie rozpoznania system przechodzi automatycznie w alarm II stopnia.

4.14 Opis współpracy SSP z innymi instalacjami w obiekcie – sterowanie i nadzorowanie

W opisie sterowań przedstawiono zasady sterowań poszczególnymi urządzeniami automatyki pożarowej.

Przesyłanie informacji do PSP

Centrala sygnalizacji pożarowej została przystosowana do połączenia z lokalną jednostką Państwowej Straży Pożarnej za pośrednictwem Urządzenia Transmisji Alarmów (UTA). Z nadajnikiem UTA CSP została połączona bezpośrednio. Centrala umożliwia przesyłanie sygnałów alarmu ogólnego II stopnia, oraz sygnału ogólnego uszkodzenia systemu poprzez zamknięcie odpowiednich styków przekaźnikowych w CSP.

Sposób transmisji sygnałów z UTA do stacji monitoringu oraz sam nadajnik UTA dostarczony zostanie przez firmę specjalizującą się w monitoringu i transmisji alarmów w przypadku podpisania stosownej umowy przez użytkownika obiektu z firmą świadczącą usługę transmisji sygnałów do Straży Pożarnej.

Połączenie między CSP a UTA należy wykonać kablem YnTKSYekw 1x2x0,8mm.

Panel wyniesiony

Za pośrednictwem okablowania strukturalnego zostaną wydzielone cztery włókna światłowodowe w relacji Serwerownia – Pomieszczenie Ochrony, gdzie zostanie zamontowany panel wyniesiony systemu sygnalizacji pożaru, który będzie odzwierciedlał wszystkie zdarzenia występujące na centrali w serwerowni.

Sterowanie alarmową sygnalizacją optyczno-akustyczną

System sygnalizacji pożarowej poprzez moduły z wyjściami nadzorowanymi podaje zasilanie na odpowiednie obwody sygnalizatorów optyczno-akustycznych. Odpowiednie linie sygnalizatorów załączane są zgodnie ze scenariuszem pożarowym.

Ponadto SSP monitoruje ciągłość okablowania sygnalizatorów sygnalizując przypadki nieprawidłowego połączenia.

Instalację sterowania alarmową sygnalizacją optyczno-akustyczną należy wykonać kablem HDGS PH90 3x1,5mm².

Sterowanie kontrolą dostępu

Zwolnienie kontroli dostępu jest ściśle powiązane z ewakuacją zagrożonej strefy. Sterowanie systemem kontroli dostępu odbywa się poprzez otwarcie obwodu zasilającego rygle kontroli dostępu. Moduły SSP sterujące kontrolą dostępu zostały zlokalizowane w pobliżu odpowiednich kontrolerów. Instalację sterowania kontrolą dostępu należy wykonać kablem HTKSHekw 2x2x1

4.15 Matryca sterowań

Ze względów wielkości obiektu i małą ilość sterowań przyjęto że wszystkie sterowania będą realizowane z II stopnia. Z tego powodu nie ma potrzeby opracowywania matrycy sterowań elementami automatyki pożarowej. Matryca sterowań jest zgodna ze scenariuszem zawartym w projekcie.

4.16 Wykonanie systemu sygnalizacji pożaru

Montaż instalacji

System sygnalizacji pożarowej stanowi niezależną wydzieloną instalację bezpieczeństwa w związku z czym nie może być wspólny z siecią innej instalacji.

Pętle detekcyjne systemu sygnalizacji pożaru wykonać przewodem YnTKSYekw 1x2x0,8mm, wykonać w rurkach, jeśli w pomieszczeniach brak sufitów podwieszanych instalację należy prowadzić natynkowo w rurce nierozprzestrzeniającej ognia.

Kolejność elementów na pętli powinna być zgodna z niniejszą dokumentacją.

Przy instalowaniu elementów należy uwzględnić wytyczne do projektowania określające sposób montażu (tzn. aby czujki znajdowały się w odległości większej niż 0,5m od ścian, belek stropowych, podciągów i innych przegród pionowych oraz kratek wyciągowych wentylacji oraz w odległości 1,5m od kratek wentylacyjnych nawiewnych).

Czujki montowane do betonowej konstrukcji budynku należy zamontować do stropu przy pomocy kołków.

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

Zasilanie CSP należy wykonać kablem z wydzielonego pola rozdzielni. W pobliżu centrali należy umieścić instrukcję obsługi centrali, książkę kontroli systemu, instrukcję postępowania w przypadku alarmów pożarowych i uszkodzeniowych oraz dokumentację systemu.

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

4.17 Wytyczne dla inwestora i użytkownika

W pomieszczeniu, w którym znajdzie się dozór przy centrali użytkownik powinien zapewnić:

- instrukcję obsługi centrali
- książkę eksploatacji systemu, do której należy wpisywać: okresowe kontrole instalacji i urządzeń, dokonane naprawy, zmiany i uzupełnienia instalacji, wszystkie alarmy z podaniem daty i godziny ich wystąpienia, wyłączenia czujek, stref, linii
- dokumentację techniczną systemu zawierającą opis jego działania, sposób zasilania, umożliwiającą łatwą identyfikację linii dozorowych, stref, nadzorowanych pomieszczeń, rodzajów czujek
- W czasie odbioru Wykonawca SSP powinien przekazać Inwestorowi następujące dokumenty:
- dokumentację powykonawczą, w której naniesiono wszelkie zmiany w stosunku do projektu wykonawczego; wszelkie zmiany powinny być uzgodnione z projektantem
- protokoły pomiarów ciągłości instalacji, stanów izolacji oraz rezystancji linii
- świadectwa dopuszczenia na elementy systemu.

SSP należy regularnie poddawać przeglądom konserwacyjnym zgodnie z przepisami, wytycznymi i zaleceniami producenta, a w szczególności:

sprawdzić codziennie:

- prawidłowe wskazanie stanu dozoru CSP,
- zapisy w książce eksploatacji dotyczące ewentualnych zmian w systemie,
- czy po ewentualnym alarmie podjęto odpowiednie działania,
- czy o ewentualnych uszkodzeniach lub odłączeniach został poinformowany konserwator, zaś centrala została przywrócona do stanu dozoru,
- sprawdzić raz w miesiącu:
- prawidłowe działanie wszystkich wskaźników (poprzez test wskaźników),
- wystarczający zapas papieru w drukarce,
- zapewnić raz na kwartał aby osoby kompetentne przeprowadziły kontrolę/testy:

- zadziałania co najmniej jednej czujki i jednego ROP-a w każdej grupie dozorowej
- prawidłowego wyświetlania komunikatów o pobudzonych elementach oraz emitowania sygnałów optycznych i akustycznych przez centralę,
- sprawdzające prawidłowe sterowanie i monitorowanie wszystkich elementów współpracujących z systemem sygnalizacji pożarowej,
- czy nie nastąpiły zmiany budowlane, architektoniczne, przeznaczenia pomieszczeń, bądź umeblowania mogące mieć wpływ na poprawność rozmieszczenia czujek, ROPów i sygnalizatorów akustycznych,
- zapewnić aby raz w roku przeszkolony specjalista przeprowadził czynności:
- zalecane dla obsługi codziennej, miesięcznej i kwartalnej,
- sprawdził każdą czujkę na poprawność działania przez pobudzenie (dopuszcza się raz na kwartał przetestowanie kolejnych 25% wszystkich czujek)
- sprawdził wzrokowo, czy wszystkie połączenia kablowe i aparatura są sprawne, nieuszkodzone i odpowiednio zabezpieczone
- sprawdził stan wszystkich akumulatorów.
- Przeglądy okresowe (roczne, ewentualnie kwartalne) powinny być wykonywane przez wyspecjalizowany personel posiadający odpowiednie uprawnienia i wiedzę techniczną.

4.18 Zestawienie elementów SSP

Lp.	Sprzęt	ilość	jednostka
1	Centrala SSP	1	szt
2	Panel Wyniesiony SSP	1	szt
3	Akumulator 12V/17A	4	szt
4	Optyczna czujka dymu	11	szt
5	Gniazdo do czujki	11	szt
6	Ręczny ostrzegacz pożarowy	3	szt
7	Sygnalizator akustyczno-optyczny	2	szt
8	Puszka instalacyjna PIP-1AN	2	szt
9	Moduł we/wy	4	szt
10	Okablowanie	1	kpl

5 System gaszenia Gazem Inergen iFLOW

5.1 Podstawa i przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji stałego urządzenia gaśniczego na gaz Inergen (IG-541) wraz z systemem sterowania i detekcji dla pomieszczeń:

Nazwa pomieszczenia	Rodzaj instalacji
Serwerownia	Jednostrefowa
Rozdzielnia i UPS	Jednostrefowa

Podstawą do opracowania niniejszej dokumentacji są:

- Uzgodnienia pomiędzy Zleceniodawcą, a Wykonawcą.

- Norma ISO 14520-1:2023 – Stałe urządzenia gaśnicze – urządzenia gaśnicze gazowe - Część 1: Ogólne wymagania dotyczące projektowania i instalowania;
- Norma IISO 14520-15:2023 „Stałe urządzenia gaśnicze – Urządzenia gaśnicze gazowe – Część 10: Właściwości fizyczne i system projektowania urządzenia gaśniczego gazowego na środek gaśniczy IG-541”.
- Specyfikacji Technicznej CEN/TS 54-14 Systemy sygnalizacji pożarowej — Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji jest wersja PKN-CEN/TS 54-14:2020-09.
- PN-EN 54-20:2010 - Systemy sygnalizacji pożarowej - Część 20: Czujki dymu zasysające.
- Wytyczne SITP - II wydanie Wytycznych projektowania instalacji sygnalizacji pożarowej (SITP WP - 02:2021)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 września 2021 r. 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. 2021 poz. 1722).
- Dokumentacja techniczno-ruchowa systemu.

5.2 Instalacja gaszenia gazem wraz z systemem detekcji dymu

IG-541 jest gazem obojętnym i nieszkodliwym dla organizmu, niewielka zawartość dwutlenku węgla aktywizuje sterowanie oddychaniem zdrowego organizmu ludzkiego tak, że również przy stężeniu tlenu ok. 12% obj. jest możliwe przebywanie w pomieszczeniu chronionym, przy równoczesnym wystarczającym zasilaniu organizmu człowieka w tlen.

Skład gazu IG-541:

- Azot – 52%
- Argon – 40%
- CO₂ – 8%

IG-541 magazynowany jest w butlach pod ciśnieniem 300 oraz 200 bar przy temp. 15oC.

Gaśnicze działanie IG-541 polega na redukcji tlenu w powietrzu pomieszczenia z 21% obj. do 13,8% obj. i poniżej. Zadanie to w technice IG-541 spełnia ją argon i azot.

Mieszanina IG-541 z powietrzem ma podobny ciężar właściwy jak powietrze w pomieszczeniu. Przez to możliwe jest stosunkowo długie utrzymanie atmosfery gaśniczej w pomieszczeniu chronionym. Instalacje gaśnicze IG-541 mają za zadanie ugasić pożar w fazie początkowej i utrzymać stężenie gaśnicze w pomieszczeniu przez dłuższy czas (minimum 10 minut).

IG-541 jest nieprzewodzący i tym samym szczególnie użyteczny do gaszenia pożarów urządzeń elektrycznych, elektronicznych, sprzętu komputerowego, nośników danych, urządzeń telekomunikacyjnych, i przede wszystkim może być wykorzystywany do ochrony pomieszczeń, w których normalnie pracują ludzie.

Podstawowe miejsca zastosowania instalacji gaśniczych IG-541 to:

- pomieszczenia komputerowe,
- laboratoria,
- archiwa,
- rozdzielnie elektryczne,
- magazyny cieczy łatwopalnych,

- magazyny zbiorów taśm i innych nośników danych,
- inne.

Przedmiotowa inwestycja wykonanie systemu SUG dla 2 pomieszczeń, każde pomieszczenie jako oddzielny niezależny system gaszenia.

5.3 Koncepcja ochrony pomieszczeń

Przyjęto, że najbardziej prawdopodobną przyczyną powstania zagrożenia pożarowego w pomieszczeniach chronionych, będą zwarcia w urządzeniach elektrycznych lub nadmierne obciążenia obwodów i przyłączy zasilających. Głównym zagrożeniem powstania pożaru są, więc materiały jak niżej:

- Przewody i elementy okablowania elektrycznego.
- Tworzywa sztuczne takie jak: PE, ABS, PMMA.

Parametry pomieszczeń chronionych zestawiono w poniższej tabeli:

Lp	Pomieszczenie	Powierzchnia m ²	Wys. Całkowita pom.m	Kubatura całkowita pom. m ³	Obl. ilość butli szt	Stężenie projektowe %
STREFA 1						
1.	Serwerownia	72,9	3,2	233		
	STREFA				4x 140L 300bar	45,7
STREFA 2						
2.	Rozdzielnia + UPS	7,94+2,4	3,2	33,1		
	STREFA 2				1x 80L 300bar	40

W przypadku pożaru w pomieszczeniach chronionych nastąpi automatyczne wyzwolenie gazu z butli gaśniczych do pomieszczenia chronionego w którym wystąpiło zagrożenie. Uruchomiona zostanie równocześnie sygnalizacja alarmowa przed oraz w gaszonej strefie. Alarmowanie będzie odbywać się za pomocą sygnalizatorów elektrycznych.

Dodatkowo możliwe jest wyzwolenie instalacji ręcznie za pomocą przycisku „START” umieszczonego w pobliżu drzwi wejściowych, na zewnątrz pomieszczenia chronionego. Wyładowanie środka gaśniczego nastąpi w czasie nie dłuższym niż 120 s.

5.4 Wymagania stawiane pomieszczeniom chronionym

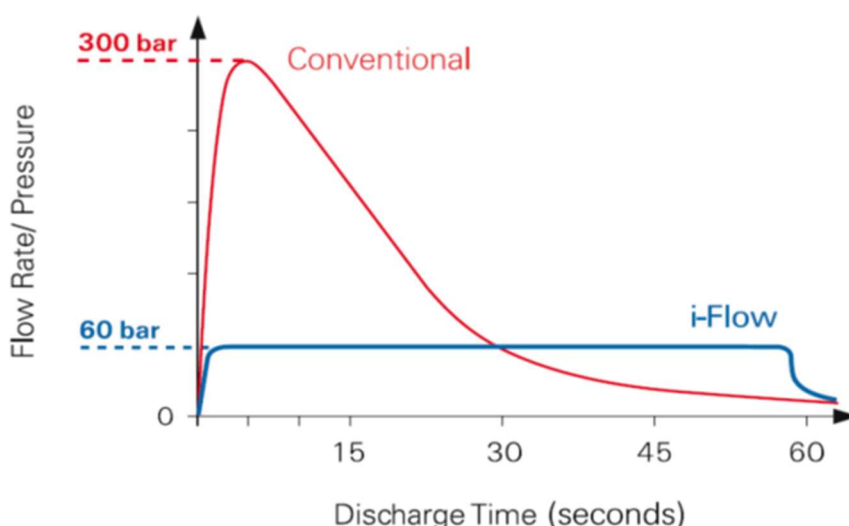
Pomieszczenia chronione stanowią wydzieloną strefę gaśniczą. Strefa ta musi być tak wykonana, aby można było osiągnąć, a następnie utrzymywać stężenie gaśnicze gazu IG-541 przez co najmniej 10 minut. Wszystkie nieszczelności w pomieszczeniach muszą zostać usunięte, a otwory na kanałach wentylacyjnych muszą zostać zamknięte na stałe bądź na czas gaszenia. Aby potwierdzić możliwość utrzymania stężenia gaśniczego przez okres 10 minut, przed uruchomieniem instalacji zostanie wykonany test szczelności pomieszczenia tzw. „door fan test”, a jego wyniki zostaną dołączone do dokumentacji powykonawczej w postaci protokołu/raportu.

Elementy przegród budowlanych (tj. ściany, stropy, podłogi, drzwi, okna) muszą być w stanie wytrzymać przyrost ciśnienia powstały podczas wyładowania gazu do pomieszczenia chronionego, natomiast automatyczne urządzenie odciążające nadciśnienie (klapa odciążająca), zabezpiecza najsłabszy z w/w elementów przed uszkodzeniem.

Przyjęto maksymalny dopuszczalny przyrost ciśnienia na poziomie 200 Pa. Minimalna powierzchnia klap odciążających powinna wynosić dla każdej ze stref.

Lp	Pomieszczenie	Powierzchnia m ²
STREFA 1	Serwerownia	0,27
STREFA 2	Rozdzielnia + UPS	0,068

UWAGA: Zastosowano system gaszenia z tzw. stałym wypływem gazu, gdzie redukcja ciśnienia z 300 bar na 60 bar podczas wyładowania realizowana jest bezpośrednio na zaworze butlowym każdej butli gaśniczej poprzez zastosowanie regulatora ciśnienia typu iFLOW.



Jest to rozwiązanie znacznie bezpieczniejsze od standardowych systemów gaśniczych, ponieważ maksymalna wartość ciśnienia w kolektorze (wymagany tylko w systemach powyżej 8 butli 80L oraz 4 butli 140L) lub węzłach wynosi 60 bar zamiast 300 bar jak w przypadku urządzeń konwencjonalnych. Dzięki zastosowaniu regulatorów nie jest konieczne stosowanie drogiej i ciężkiej wysokociśnieniowych elementów takich jak kolektory, węże i złączki, których ciśnienie robocze wynosi nawet 400 bar! Poprzez zastosowanie regulatorów wypływu typu „iFLOW” ograniczono wielkości otworów odciążających o ponad 50%. Dodatkowo systemy ze stałym wypływem charakteryzują się znacznym ograniczeniem turbulencji i hałasu podczas wyładowania gazu co również ma wpływ na bezpieczeństwo ludzi i urządzeń.

Drzwi do pomieszczeń chronionych powinny pozostawać zawsze zamknięte, a więc aby to osiągnąć należy zastosować samozamykacze drzwiowe. Przejścia instalacyjne (kablowe, rurowe) na granicy stref pożarowych trzeba zabezpieczyć zgodnie z zasadami ochrony przeciwpożarowej w zakresie wymaganej odporności ogniowej przegród budowlanych.

5.5 Podstawowe elementy stałego urządzenia gaśniczego

Stałe urządzenie gaśnicze na gaz Inergen (IG-541) składa się z następujących elementów:

- Butli gaśniczych (ciśnienie robocze 300 bar) wraz z zaworami typu iFLOW.
- Manometrów z łącznikami ciśnieniowymi.

- Wyzwalacze pneumatycznych i wyzwalacza pirotechnicznego
- Rurociągów wraz z dyszami.
- Instalacji wykrywania pożaru i sterowania gaszeniem.
- System odciążenia nadciśnienia

5.6 Instalacja Wykrywania Pożaru i Sterowania Gaszeniem

Instalacja stałego urządzenia gaśniczego na gaz Inergen (IG-541) uruchamiana jest poprzez sygnał z centrali wykrywania pożaru i sterowania gaszeniem.

Uruchomienie instalacji gaśniczej może nastąpić w dwojaki sposób:

- Automatycznie – po wykryciu pożaru, przez co najmniej dwie czujki dymu nadzorujące tę samą przestrzeń pomieszczenia (tzw. koincydencja strefowa).
- Ręcznie – poprzez naciśnięcie przycisku uruchamiającego gaszenie: „START”, umieszczonego w pobliżu drzwi wejściowych do pomieszczenia chronionego.

Sposób działania instalacji stałego urządzenia gaśniczego na gaz Inergen (IG-541) przy gaszeniu automatycznym:

- Wykrycie pożaru przez jedną (dowolną) czujkę dymu powoduje realizację następujących procedur przez centralę SUG:
 - włączenie sygnalizatora optyczno-akustycznego w panelu centrali,
 - wyświetlenie odpowiedniego komunikatu na wyświetlaczu centrali,
 - włączenie alarmu pierwszego stopnia (włączenie sygnalizatora optyczno-akustycznego w pomieszczeniu chronionym),
 - wysłanie sygnału alarmu pierwszego stopnia do systemu SAP budynku poprzez styki NO/NC (system SAP następnie zamyka kłapy odcinające na wentylacji, wyłączy wentylatory oraz wstrzymuje wymianę powietrza w pomieszczeniu gaszonym – doszczelnienie pomieszczenia).
- Wykrycie pożaru przez kolejną czujkę dymu (będącą w koincydencji strefowej z pierwszą czujką dymu), powoduje realizację następujących procedur przez centralę SUG:
 - wyświetlenie odpowiedniego komunikatu na wyświetlaczu centrali,
 - włączenie alarmu drugiego stopnia (włączenie plafonu optyczno-akustycznego w pomieszczeniu chronionym),
 - rozpoczęcie odliczania zaprogramowanego czasu zwłoki (30 s) do momentu wyzwolenia gazu,
 - wysłanie sygnału alarmu drugiego stopnia do systemu SAP budynku poprzez styki NO/NC
 - ysterowanie przełącznika w module, który spowoduje otwarcie kłapy odciążającej.
- Po upływie czasu zwłoki (30 s) od momentu alarmu drugiego stopnia, centrala SUG realizuje następującą procedurę:
 - uruchomienie zaworu pirotechnicznego na butli i w konsekwencji wyzwolenie gazu do pomieszczenia chronionego.
 - włączenie plafonu optyczno-akustycznego przed wejściem do pomieszczenia gaszonego znajdującego się nad drzwiami wejściowymi).
- Po zakończeniu wyzwolenia gazu (30 + 120s) od momentu alarmu drugiego stopnia, centrala SUG realizuje następującą procedurę:
 - ysterowanie przełącznika w module, który spowoduje zamknięcie kłapy odciążającej.
- Po zakończeniu akcji gaszenia (co najmniej 10 minut po wyzwoleniu gazu do pomieszczenia chronionego), można zresetować centralę CSG i tym samym powrócić do stanu normalnego.

Sposób działania instalacji stałego urządzenia gaśniczego na gaz Inergen (IG-541) przy gaszeniu ręcznym:

- Naciśnięcie przycisku uruchamiającego gaszenie: „START”, umieszczonego w pobliżu drzwi wejściowych do pomieszczenia chronionego, przekaże do centrali sygnał, który spowoduje realizację następujących procedur:
 - włączenie sygnalizatora optyczno-akustycznego w panelu centrali,
 - wyświetlenie odpowiedniego komunikatu na wyświetlaczu centrali,
 - rozpoczęcie odliczania zaprogramowanego czasu zwłoki (30 s) do momentu wyzwolenia gazu,
 - włączenie alarmu pierwszego stopnia (włączenie sygnalizatora optyczno-akustycznego w pomieszczeniu chronionym),
 - wysłanie alarmu pierwszego stopnia do systemu SAP budynku poprzez styki NO/NC (system SAP następnie zamyka kłapy odcinające na wentylacji, wyłączy wentylatory oraz wstrzymuje wymianę powietrza w pomieszczeniu gaszonym – doszczelnienie pomieszczenia)
 - włączenie alarmu drugiego stopnia (włączenie plafonu optyczno-akustycznego w pomieszczeniu chronionym),
 - wysłanie sygnału alarmu drugiego stopnia do systemu SAP budynku poprzez styki NO/NC
 - wystawienie przełącznika w module, który spowoduje otwarcie kłapy odciążającej.
- Po upływie czasu zwłoki (30 s) od momentu alarmu drugiego stopnia, centrala realizuje następującą procedurę:
 - uruchomienie zaworu pirotechnicznego na butli i w konsekwencji wyzwolenie gazu do pomieszczenia chronionego.
 - włączenie plafonu optyczno-akustycznego przed wejściem do pomieszczenia gaszonego znajdującego się nad drzwiami wejściowymi).
- Po zakończeniu wyzwolenia gazu (30 + /120 s) od momentu alarmu drugiego stopnia, centrala realizuje następującą procedurę:
 - wystawienie przełącznika w centrali, który spowoduje zamknięcie kłapy odciążającej.
- Po zakończeniu akcji gaszenia (co najmniej 10 minut po wyzwoleniu gazu do pomieszczenia chronionego), można zresetować centralę CSG i tym samym powrócić do stanu normalnego.

Ze względów bezpieczeństwa nie dopuszcza się uruchomienia ręcznego gaszenia na zaworze zbiornika z gazem gaśniczym.

Centrala SUG monitoruje stan instalacji stałego urządzenia gaśniczego na gaz Inergen (IG-541) i sygnalizuje:

- Spadek ciśnienia gazu w butli sterującej oraz w butlach gaśniczych – uszkodzenie,
- Zwarcie, przerwa w obwodzie – uszkodzenie,
- Zanik napięcia podstawowego lub rezerwowego – uszkodzenie,
- Wykrycie pożaru przez pierwszą czujkę dymu – alarm I stopnia,
- Wykrycie pożaru przez drugą czujkę dymu (koincydencja) – alarm II stopnia,
- Naciśnięcie przycisku uruchamiającego gaszenie „START” – alarm II stopnia,

Możliwe jest wstrzymanie procedury gaszenia poprzez przytrzymanie przycisku STOP znajdującego się w pobliżu drzwi wejściowych. Dopóki przycisk jest trzymany procedura gaszenia jest wstrzymana, po puszczeniu następuje ponownie jest odliczany czas do wyzwolenia środka gaśniczego (każdorazowe naciśnięcie powoduje reset odliczanego czasu). Przycisk STOP należy umieścić wewnątrz pomieszczenia chronionego w pobliżu drzwi wejściowych.

Centrala będzie przekazywała następujące sygnały do systemu SSP budynku:

- uszkodzenie instalacji SUG
- alarm I stopnia
- alarm II stopnia

5.7 Powiadomienie i Przewietrzanie

W momencie wystąpienia pożaru w pomieszczeniach oraz zadziałania systemu gaszenia należy postępować według procedur ochrony przeciwpożarowej dla budynku. Należy zastosować się do zasad instrukcji bezpieczeństwa pożarowego.

Centrala gaszenie powiadomi centrale SSP poprzez dedykowany moduł pętlowy SSP o wystąpieniu alarmie II stopnia i realizacji funkcji gaszenia, sygnał alarmowy zostanie przekazany do Państwowej Straży Pożarnej przez UTA Systemu Sygnalizacji Pożaru. Po zakończonej akcji gaśniczej należy przewietrzyć pomieszczenie. Decyzje o zakończonej akcji gaśniczej, określne sposobu przewietrzania oraz zgodę na wejście do gaszonego pomieszczenia podejmuje osoba kierująca działaniami ratowniczymi Państwowej Straży Pożarnej.

5.8 Odciążenie podczas gaszenia gazem

Zastosowanie gazowego urządzenia gaśniczego wymaga zapewnienia odciążenia pomieszczeń w trakcie podawania gazu do jego wnętrza.

Do dekompresji powietrza z pomieszczeń podczas gaszenia gazem projektuje się klapę pożarową odciążającą typu F. o odporności ogniowej 120 min. Klapa dekompresyjna, zainstalowana w płaszczyźnie ściany/stropu projektowanego pomieszczenia, będzie normalnie zamknięta, otwarcie klapy nastąpi tuż przed podaniem gazu gaśniczego do pomieszczenia, a jej zamknięcie po zakończeniu podawania gazu. Projektowane nadciśnienie wynosi 200Pa. Klapa odciążająca powinna zabezpieczać układ przed przenikaniem powietrza z zewnątrz.

Przekrój czynny klapy odciążającej:

Lp.	Pomieszczenie	Wymagana minimalna powierzchnia klapy odciążającej netto m ²	Zastosowana Klapa Odciążająca
STREFA 1	Serwerownia	0,27	1 x Klapa Mercor FID S/V p/P 600x500 + siłownik BEN24 (sum. Pow. netto 0,3 m ²)
STREFA 2	Rozdzielnia + UPS	0,068	1 x Klapa Mercor FID S/V p/P 400x400 + siłownik BEN24 (sum. Pow. netto 0,150 m ²)

Montaż klapy wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w dokumentacji oraz DTR urządzenia.

5.9 Instalacja wczesnej detekcji dymu ASD

Wprowadzenie

W celu zapewnienia jak najszybszej detekcji produktów spalania oraz możliwości wczesnej reakcji, przyjęto nadzorowanie wszystkich przestrzeni w poszczególnych pomieszczeniach.

System wczesnej detekcji dymu przewidziany jest w strefach wyszczególnionych w tabeli poniżej. Tabela przedstawia także przyjęte dla pomieszczenia klasy detekcji [zgodnie z normą EN54-20:2006], modele zastosowanych detektorów oraz zakładane progi czułości:

Nazwa pomieszczenia	Typ detektora	Klasa czułości detektorów Systemu Wczesnej Detekcji Dymu
---------------------	---------------	--

STREFA 1	Detektor z czujnikiem dymu (jednorurowy) ASD	A
STREFA 2	Detektor z czujnikiem dymu (jednorurowy) ASD	A

W celu wyeliminowania ryzyka powstania pożaru w takim pomieszczeniu i tym samym wyłączenia pomieszczenia z eksploatacji, poniżej została przedstawiona spójna koncepcja oparta na najnowszych rozwiązaniach technicznych i gwarantująca najwyższy poziom bezpieczeństwa pożarowego.

W pomieszczeniach chronionych zostaną zamontowane zasysające systemy wczesnej detekcji dymu w celu jak najwcześniejszego wykrycia pożaru. System ten jest rodzajem aktywnej czujki dymu, która za pomocą rurociągów z precyzyjnie określonymi otworami zasysającymi, permanentnie próbuje powietrze z obszaru pomieszczenia chronionego i doprowadza je do głowicy pomiarowej w jednostce detektora. Rurociągi wraz z otworami zasysającymi zostaną rozmieszczone równomiernie z uwzględnieniem całej powierzchni pomieszczeń chronionych oraz każdej przestrzeni, tj. przestrzeni właściwej. W pomieszczeniu chronionym została dobrana głowica pomiarowa pracująca w klasie A (wg. klasyfikacji PN-EN 54-20:2006).

Zastosowanie

System ASD jest odpowiedni w szerokim zakresie zastosowań, a szczególnie tam, gdzie ważne jest szybkie podjęcie środków zaradczych zanim pojawi się pożar. System ten może być czulszy od konwencjonalnych punktowych czujek dymu nawet 100 razy (urządzenia ASD posiadają regulowaną czułość). Ponadto jest odporny na silne przepływy powietrza wywołane przez wentylację lub klimatyzację, wysoką wilgotność oraz zakłócenia elektromagnetyczne.

Poniżej tylko niektóre z możliwych obszarów zastosowań systemu:

- podłogi techniczne i sufity podwieszane,
- tunele, kanały, przestrzenie o trudnym dostępie,
- muzea,
- magazyny, chłodnie,
- serwerownie,
- szafy elektryczne, szafy serwerowe,
- pomieszczenia typu „clean room”.

Budowa systemu

Systemy ASD składają się z jednostki detektora i systemu rurociągów. Najważniejszymi elementami jednostki detektora są:

- głowica pomiarowa, która wykrywa obecność aerozoli dymowych w próbkowanym powietrzu,
- wentylator, który odpowiada za przetransportowanie próbkowanego powietrza z najdalszego otworu zasysającego do głowicy pomiarowej, w jak najkrótszym czasie,
- czujnik przepływu powietrza, który ma za zadanie wykryć zablokowanie któregoś z otworów zasysających lub jakiegokolwiek przerwania w sieci rurociągów.

Rurociąg zasysający

Rurociągi zasysające wykonywane są z tworzywa sztucznego (PVC) o średnicy zewnętrznej $\varnothing 25$ mm, usytuowanie oraz średnica otworów zasysających jest określana na załączonych symulacjach. Rurociąg zasysający montowany jest do sufitu, podłogi, ścian, innych elementów konstrukcyjnych, a następnie podłączony do jednostki detektora ASD. Sposób mocowania rurociągu zasysającego pokazano na rysunkach wykonawczych.

Alarmowanie

Wykrycie zagrożenia pożarowego przez system ASD przekazywane jest do centrali systemu sygnalizacji pożaru i sterowania gaszeniem a następnie do budynkowego systemu sygnalizacji pożaru SSP ze styków NO/NC. Kable do przekazywania sygnałów: YnTKSYekw 1x2x0.8. System jest w pełni automatyczny, przekazywane będą następujące sygnały:

- alarm I stopnia
- uszkodzenie

5.10 Zasilanie urządzeń przeciwpożarowych

Zasilanie systemu należy wykonać z przed głównego wyłącznika prądu kablem PH90, tak aby w momencie pożaru zachować prawidłową funkcjonalność systemu gaszenia.

Zasilacz typu ZSP dostarcza napięcie 24VDC z sieci elektroenergetycznej, w przypadku awarii, korzysta z wewnętrznych akumulatorów. Zasilacz wyposażony jest w dwa wyjścia prądowe zabezpieczone oddzielnymi bezpiecznikami. Przy przejściu z zasilania podstawowego (sieciowego) na rezerwowe (z akumulatorów) i odwrotnie, na wyjściach nie obserwuje się chwilowych zaników napięcia. Zasilacz wyposażony jest w mikroprocesorowy sterownik, który prowadzi samodzielny nadzór nad akumulatorami poprzez utrzymanie na nich napięcia pracy buforowej z uzależnieniem temperaturowym. Sterownik zapewnia również samoczynne ładowanie akumulatorów z ograniczeniem prądowym oraz cykliczne testowanie stanu naładowania. Test wykonywany jest jedynie w czasie zasilania podstawowego i polega on na chwilowym obniżeniu napięcia wyjściowego z przetwornicy sieciowej do poziomu, przy którym rozpoczyna się pobór prądu z akumulatorów. W tym czasie kontrolowana jest wielkość spadku napięcia na obciążonych akumulatorach. Ponadto zasilacz wyposażony jest w układ pomiaru i kontroli rezystancji obwodu baterii akumulatorów.

Dla każdego pomieszczenia dobrano zasilacz - ZSP-5A z akumulatorami 2x 18Ah

5.11 Wytyczne dla branż

Wentylacja /klimatyzacja

- W celu zachowania stężenia gaśniczego przez wymagany przez normę NFPA 2001, ISO 14520-1 i PN-EN 15004-1 czas (min. 10 minut), po wyładowaniu środka gaśniczego do pomieszczenia chronionego, należy zatrzymać wymianę powietrza. Sterowanie wyłączaniem wentylacji nawiewnej i wywiewnej, powinno odbywać się z ogólnobudynkowej centrali sygnalizacji alarmu pożaru (SAP) lub w przypadku braku takiej możliwości, z centrali wykrywania pożaru i sterowania gaszeniem. Umożliwia to wydzielenie pożarowej strefy gaśniczej w sytuacji, gdy zagrożenie pożarowe pochodzi z zewnątrz strefy gaśniczej i tym samym zapobiega przypadkowemu wyzwoleniu środka gaśniczego, gdy czujki dymu ze strefy gaśniczej zostaną pobudzone przez dym zassany z otwartego przewodu wentylacyjnego.
- Na kanałach wentylacji nawiewnej i wywiewnej w miejscach przejść przez ściany oddzielenia przeciwpożarowego pomieszczenia chronionego należy zamontować klapy pożarowe z siłownikami elektrycznymi ze sprężyną zamykającą. Klapy wydzielają pożarowo i doszczelniają chronioną strefę gaśniczą. Sterowanie zamykaniem klapy powinno odbywać się z ogólnobudynkowej centrali sygnalizacji alarmu pożaru (SAP) z powodów jak wyżej.
 - UWAGA: Klapy powinny zamykać się poprzez zwolnienie blokady sprężyny, otwierać poprzez naciąganie siłownikiem sprężyny.
 - OPCJA: W przypadku możliwości ręcznego otwarcia klapy ppoż. zamontowanych na kanałach nawiewnych i wywiewnych w miejscach przejść przez ściany oddzielenia przeciwpożarowego pomieszczenia chronionego zamiast klapy z siłownikami można

zastosować klapy z mechanizmem dźwigniowo - sprężynowym zamykane w wyniku przerwania zasilania do elektromagnesu (tańsze rozwiązanie).

- Wewnętrzne jednostki klimatyzacyjne (splity) z wewnętrzną cyrkulacją powietrza (jeśli występują), po wyzwoleniu środka gaśniczego mogą pozostać włączone. Przyczynią się one do utrzymania w całej strefie gaśniczej zbliżonych wartości stężeń środka gaśniczego.
- W celu usunięcia po przeprowadzonej akcji gaśniczej środka gaśniczego i szkodliwych produktów spalania, zaleca się wykonanie w strefach gaśniczych indywidualnych kanałów wyciągowych z wentylatorami. Kanały powinny być wyprowadzone na zewnątrz budynku. W przypadku braku możliwości mechanicznego usunięcia środka gaśniczego i ewentualnych szkodliwych produktów spalania należy przewidzieć najbezpieczniejsze rozwiązanie i/lub zapewnić bezpieczne przewietrzanie strefy gaśniczej.
- Klapy przeciwpożarowe w przegrodach pomieszczeń muszą w przypadku wystąpienia błędów np.: z powodu przerw w dostawie energii lub uszkodzenia linii znajdować się w położeniu bezpiecznym (tzn. odcinające klapy ppoż. zamykają się.)
- Na czas akcji gaśniczej należy wstrzymać wymianę powietrza w pomieszczeniu gaszonym. Wszystkie urządzenia dokonujące wymiany powietrza muszą zostać wyłączone lub wymiana powietrza przy ich pomocy musi zostać wstrzymana a wszelkie czerpnie muszą zostać zamknięte. Sterowanie tymi urządzeniami powinno się odbywać z ogólnobudynkowego systemu SAP.
- Dla wszystkich klap odcinających montowanych na ścianach zewnętrznych należy wykonać osłonę, która będzie chroniła klapy przed dostaniem się do nich opadów atmosferycznych. Osłona nie może zmniejszać powierzchni czynnej klapy. Klapy należy w odpowiedni sposób obrobić oraz uszczelnić po montażu.
- Wszystkie przepusty kablowe i instalacyjne muszą zapewnić szczelność i integralność przegrody wydzielającą kubaturę gaszoną.

Elektryka/ teletechnika

- Zasilanie dla każdego urządzenia (centrali SUG oraz zasilacza buforowego) powinno być bezprzerwowe z jednym zabezpieczeniem – wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym typu S301 B10.
- Doprowadzenie zasilania do klapy ppoż. na kanałach wentylacyjnych (nie realizujących funkcji odciażenia). Typ zasilania w zależności od zastosowanych klapy ppoż. powinien być:
 - w przypadku zastosowania klapy ppoż. z siłownikiem (umożliwiającym automatyczne otwarcie klapy po zakończonej akcji gaśniczej) zasilanie powinno być 24 VDC lub 230 VAC,
 - w przypadku zastosowania klapy ppoż. z mechanizmem dźwigniowo-sprężynowym (nie umożliwiającym automatycznego otwarcia klapy po zakończonej akcji gaśniczej) zamykanych w wyniku przerwania obwodu zasilania elektromagnesu, zasilanie powinno być: 24 VDC lub 230 VAC.
- Doprowadzenie zasilania gwarantowanego do klapy ppoż. realizujących odciażanie. Klapy ppoż. realizujące funkcję odciażenia, które w normalnym trybie pracy są stale zamknięte muszą być wyposażone w siłowniki (zapewnia to możliwość ich otwarcia przed akcją gaśniczą). Typ zasilania gwarantowanego jak wyżej, w zależności od typu siłownika.
- W przypadku braku możliwości doprowadzenia do klapy ppoż. realizujących odciażanie zasilania gwarantowanego należy zastosować zasilacz z certyfikatem CNBOP. Wówczas należy doprowadzić do niego napięcie 230 VAC. Zasilanie powinno być bezprzerwowe z jednym zabezpieczeniem, wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym typu S301 B10 lub S301 B16.
- Wszystkie klapy ppoż. tj. realizujące i nierealizujące odciażenia oraz inne niewymienione elementy zapewniające poprawne działanie instalacji stałego urządzenia gaśniczego

gazowego należy zasilać / sterować przewodami niepalnymi typu HDGs lub HLGs lub ekwiwalentnymi o odporności ogniowej PH90.

- Doprowadzenie szyn uziemiających do stref gaśniczych i/lub pomieszczeń z butlami środka gaśniczego.
- Budynkowy system SAP należy rozbudować w taki sposób, aby mógł odbierać sygnały z systemu SUG i w odpowiedni sposób na nie reagować.
- Wszystkie przepusty kablowe i instalacyjne muszą zapewnić szczelność i integralność przegrody wydzielającą kubaturę gaszoną.

Architektura / aranżacja

- Przepusty rurowe i kablowe w obrębie stref gaśniczych należy doszczelnić (np. masą p.poż).
- Konstrukcja i osadzenie przegród budowlanych stref gaśniczych lub ich najsłabszych elementów powinny zapewniać wytrzymałość na przyrost ciśnienia o wartości przyjętej do obliczeń powierzchni odciążającej tj. 200Pa.
- Wykonać otwór przewidziany do montażu kłapy odciążającej. Rozmiar otworu zgodny z wytycznymi.
- Kłapę odciążającą należy montować w stropie i zabezpieczyć przed opadami atmosferycznymi wyrzutną dachową. Powierzchnia netto otworów czerpni powinna być równa lub większa powierzchni netto kłapy odciążającej
- Należy wykonać perforację w podłodze technicznej o wielkości min. powierzchni czynnej kłapy odciążającej.
- Drzwi oraz okna (jeśli występują) powinny zapewniać szczelność strefy gaśniczej, należy wykonać uszczelnienie okien i drzwi na całym obwodzie (zamontować uszczelki).
- Wszystkie drzwi w pomieszczeniu gaszonym powinny otwierać się w kierunku drogi ewakuacyjnej. Należy je wyposażać w samozamykacz oraz w odpowiedni zamek typu antypanicznego.
- Należy uwzględnić obciążenie statyczne (rozłożenie nacisku) instalacji stałego urządzenia gaśniczego gazowego na strop/podłogę techniczną.
- Przy aranżacji pomieszczenia lokalizacji instalacji stałego urządzenia gaśniczego gazowego należy zapewnić ok 1 m przestrzeni do serwisu i konserwacji.
- Ściany działowe pomieszczenia chronionego w punkcie styku ze stropem i sufitem właściwym, należy doszczelnić silikonem lub specjalną masą uszczelniającą.
- Należy zachować bezpieczną odległość wynoszącą 0,5 m od czujek oraz dysz do różnego rodzaju przeszkód. Zabranie się składowania materiałów w sposób ograniczający skuteczność działania systemu.

Wytyczne dla wykonawcy

- Wszystkie elementy stałego urządzenia gaśniczego gazowego należy rozmieścić zgodnie z projektem wykonawczym, a połączenia wykonać zgodnie z instrukcją montażu.
- Wykonawca ma oznaczyć wszystkie kable- nie rzadziej niż co 5m oraz na przejściach przez stropy i ściany i przewody/rury (medium oraz kierunek przepływu)

5.12 Rurociągi

Montaż rurociągów powinien być wykonany przez firmę posiadającą odpowiednie przygotowanie i doświadczenie w zakresie montażu stałego urządzenia gaśniczego.

Wszystkie rurociągi powinny być zamontowane trwale, solidnie i dokładnie według przedstawionego rysunku aksonometrycznego. W zależności od wysokości pomieszczenia przy rozmieszczaniu rurociągów należy uwzględnić podciągi oraz inne belki stropowe. Przy przejściach rurociągu przez

sufit podwieszany należy zwrócić szczególną uwagę na odpowiednią długość rurociągu w celu umożliwienia prawidłowego osadzenia dyszy gaśniczej.

Rurociągi należy łączyć za pomocą kształtek przy użyciu teflonu lub past uszczelniających. Rurociągi na całej swej długości powinny być zabezpieczone przed siłą uderzenia środka gaśniczego i wydłużeniem / skróceniem termicznym oraz nie powinny być narażone mechanicznie, chemicznie, na drgania, korozję lub innego rodzaju uszkodzenia.

Rurociągi należy mocować za pomocą uchwytów wyszczególnionych na rysunkach wykonawczych. Odległości pomiędzy mocowaniami powinny również odpowiadać wytycznym na rysunkach wykonawczych. Zaleca się mocowanie rurociągów do sufitu i posadzki za pomocą uchwytów montażowych dwudzielnych i prętów gwintowanych. W celu wzmocnienia sztywności mocowań można dodatkowo używać szyn ze stopką (konsol). W przypadku konieczności zastosowania innych typów uchwytów należy mocować je zgodnie z zasadami wiedzy technicznej. W miejscach zagrożonych wybuchem rurociągi muszą być mocowane na wspornikach nie ulegających przemieszczaniu.

Po zmontowaniu instalacji stałego urządzenia gaśniczego gazowego należy przeprowadzić próbę szczelności i drożności rurociągów, a ich wyniki załączyć do niniejszej dokumentacji.

5.13 Okablowanie

Okablowanie jest częścią stałego urządzenia gaśniczego gazowego. Ułożenie kabli powinno być zgodne z obowiązującymi przepisami i wytycznymi. Niezbędne przepusty powinny być udostępnione, a następnie uszczelnione zgodnie z odpowiednimi przepisami i wytycznymi.

Do połączeń należy użyć odpowiednich przewodów:

- Dla pętli sterujących – kable typu HTKSHekw PH90
- Dla pętli detekcyjnych – kable typu YnTKSYekw
- Dla linii sterujących – kable typu HDGs PH90
- Dla urządzeń sterowanych przez podanie napięcia – kable typu HDGs PH90
- Monitorowanie urządzeń przeciwpożarowych – kable ekranowane HTKSHekw PH90

Sposób prowadzenia okablowania:

- Okablowanie wykonać przy użyciu kabli wyszczególnionych na rysunkach wykonawczych.
- Montaż i podłączenie urządzeń należy wykonywać zgodnie z projektem, instrukcją montażu oraz obowiązującymi przepisami.
- Przy długich odcinkach kabli zachować odpowiedni zapas przewodów w celu umożliwienia kompensacji długości.
- Okablowanie należy prowadzić z zachowaniem dopuszczalnych odległości zbliżeń i krzyżowań z innymi instalacjami.
- Kable i urządzenia opisać zgodnie z oznaczeniami na rysunkach wykonawczych.
- Przewody ekranowane uziemić w jednym punkcie.
- Przestrzegać właściwej polaryzacji urządzeń.
- Przejścia przez ściany oddzielenia przeciwpożarowego zabezpieczyć zgodnie z wytycznymi zawartymi na rysunkach wykonawczych.

Wszystkie kable należy odpowiednio oznakować, tj. końce i początki kabli oznakować numerem/opisem. Po zakończeniu montażu należy sprawdzić zgodność całej instalacji z projektem wykonawczym. Jeżeli zaistnieje taka konieczność należy nanieść zmiany powykonawcze.

5.14 Bezpieczeństwo ludzi

Zjawiska towarzyszące akcji gaśniczej, stwarzające zagrożenie:

- generacja toksycznych gazów pożarowych,

- wzrost temperatury – płomień,
- redukcja stężenia tlenu – 10 -12%(zależnie od pomieszczenia),
- hałas – powyżej 90 dB,
- turbulencja atmosfery – przemieszczanie się lekkich, nieutwardzonych elementów wyposażenia.

Stężenie środka gaśniczego w przypadku wyładowania nie przekroczy poziomu NOAEL (najwyższe dopuszczalne stężenie środka gaśniczego dla którego nie obserwuje się żadnego działania niepożądanego dla organizmu człowieka, podczas gdy wyższe dawki lub stężenia powodują takie działanie) w pomieszczeniu gaszonym.

Dla zapewnienia bezpieczeństwa personelu w przestrzeni chronionej, przed wyzwoleniem środka gaśniczego został zastosowany odpowiedni alarm oraz czas opóźnienia wyzwolenia, który pozwoli na opuszczenie pomieszczenia. Dla pomieszczenia, w którym poziom tlenu mieści się w przedziale 10-12% należy zapewnić jak najszybszą ewakuację, aby czas przebywania ludzi przy takim stężeniu środka gaśniczego w powietrzu nie przekraczał 3 minut.

Nie należy wchodzić do pomieszczeń w których został wyzwolony gaz IG-541 bez odpowiedniego zabezpieczenia.

Zabezpieczenia stosowane w przypadku przekroczenia poziomów NOAEL lub LOAEL.

Najniższe stężenie tlenu po wyzwoleniu	Czas opóźnienia wyzwolenia	Blokada automatycznego gaszenia	Nieelektryczne urządzenie blokujące
Powyżej poziomu NOAEL	Wymagany	Nie wymagany	Nie wymagany
Poniżej poziomu NOAEL, powyżej poziomu LOAEL	Wymagany	Wymagany	Nie wymagany
Poniżej poziomu LOAEL	Wymagany	Wymagany	Wymagany

5.15 Warunki odbioru i użytkowania

Podczas prowadzenia prac (instalacyjno-montażowych) systemu należy zapewnić:

- nadzór autorski
- nadzór inwestorski

Prace powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją projektową, a wszelkie zmiany w stosunku do niniejszej dokumentacji muszą być uzgadniane z autorami projektu.

Wykonawca po zrealizowaniu projektu wykona i przygotuje:

- próbę ciśnienia pneumatycznego 3 bar przez min. 10 minut; dopuszczalny spadek ciśnienia po 10 min. - 20% ciśnienia próbnego
- przedmuchanie instalacji
- protokół sprawdzenia instalacji
- protokół przekazania/odbioru
- instrukcję obsługi urządzenia gaśniczego
- szkolenie z zakresu obsługi instalacji gaśniczej
- certyfikaty zastosowanych urządzeń i kabli,
- świadectwa dopuszczenia zgodne z wymaganiami prawa polskiego
- oświadczenie o zgodności wykonanego systemu z projektem wykonawczym
- protokół pomiarów rezystancji izolacji

- Test szczelności pomieszczenia metodą wentylatora drzwiowego wraz z raportem końcowym. Osoba wykonująca test powinna być przeszkolona przez producenta urządzenia i powinna posiadać aktualny certyfikat ukończenia szkolenia.

Odbiór instalacji gaśniczej powinien być wykonany z uwzględnieniem:

- sprawdzenia czy wszystkie butle zostały zainstalowane we właściwym miejscu zgodnie z rysunkami montażowymi, czy posiadają właściwe ciśnienia
- sprawdzenia ilości dysz, zgodnej z projektem wykonawczym
- przeprowadzenia testu siłowników
- sprawdzenia działania i skuteczności sygnalizacji ostrzegawczej wewnątrz i na zewnątrz chronionego pomieszczenia
- sprawdzenia poprawności działania czujek dymu, koincydencji

Wykonanie wszystkich prób oraz szkolenia użytkowników instalacji gaśniczej warunkuje możliwość załączenia systemu do eksploatacji.

5.16 Serwis i konserwacja

Zapewnienie ciągłego prawidłowego funkcjonowania stałego urządzenia gaśniczego gazowego uzależnione jest od regularnych przeglądów serwisowo – konserwacyjnych.

Pierwszy przegląd konserwacyjny (tzw. zerowy) stałe urządzenie gaśnicze gazowe przechodzi w momencie przekazania go do użytkowania. Natomiast kolejne przeglądy należy wykonywać, co najmniej dwa razy do roku.

Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac serwisowych należy pamiętać, aby zabezpieczyć stałe urządzenie gaśnicze gazowe przed przypadkowym wyzwoleniem gazu gaśniczego. Zabezpieczenie to polega na zdemonstrowaniu z zaworu butlowego, wyzwalacza pirotechnicznego. Po zakończonych pracach serwisowych wyzwalacz pirotechniczny należy bezwzględnie ponownie zamontować, upewniając się wcześniej, czy na centrali wykrywania pożaru i sterowania gaszeniem skasowano wszelkie alarmy oraz czy wyzwalacz znajduje się w prawidłowym stanie (nieaktywowanym).

Środek gaśniczy jest przechowywany w butlach pod ciśnieniem 300 bar. Każda z butli wyposażona jest w urządzenie kontroli ciśnienia (manometr) z łącznikiem ciśnieniowym, który stanowi podstawowy przyrząd pomiarowy użytkownika stałego urządzenia gaśniczego gazowego. Łącznik ciśnieniowy ma za zadanie poinformować użytkownika w sposób automatyczny (tj. poprzez centralę wykrywania pożaru i sterowania gaszeniem) o spadku ciśnienia w butli gaśniczej.

Manometr zawiera dwukolorową skalę, dzięki której użytkownik stałego urządzenia gaśniczego gazowego może łatwo się zorientować, czy aktualne ciśnienie w butli nie jest zbyt wysokie lub zbyt niskie. Kolor zielony na skali oznacza prawidłowe (dopuszczalne) ciśnienie w butli, natomiast kolor czerwony oznacza nieprawidłowe ciśnienie w butli (w takim przypadku należy skontaktować się z serwisem).

5.17 Wykaz czynności serwisowych SUG oraz czasookres ich wykonywania

W poniższej tabeli zestawiano wykaz czynności serwisowych wykonywanych podczas rutynowych przeglądów serwisowych.

W poniższej tabeli zestawiono wykaz czynności serwisowych wykonywanych podczas rutynowych przeglądów konserwacyjnych wg ISO 14520, CEN/TS 54-14 oraz dokumentacji techniczno-ruchowej systemu

Stale urządzenie gaśnicze gazowe:

	Przegląd tygodniowy	Przegląd miesięczny	Przegląd kwartalny	Przegląd półroczny	Przegląd roczny
Sprawdzenie kompletności wszystkich urządzeń i elementów				X	X
Sprawdzenie zabezpieczeń i plomb					
Sprawdzenie sposobu zamocowania butli i rurociągów				X	X
Sprawdzenie prawidłowości połączeń zaworów i osprzętu przy butlach				X	X
Wizualne sprawdzenie czy nie występują nowe źródła zagrożeń pożarowych	X				
Wizualne sprawdzenie czy nie zostały dokonane zmiany konstrukcji pomieszczenia mające wpływ na skuteczność działania systemu. Jeżeli zostały dokonane jakieś zmiany należy wykonać test szczelności metodą door-fan test	X			X	X
Wizualne sprawdzenie stanu dysz oraz rurociągu gaśniczego	X				
Sprawdzenie stanu siłowników				X	X
Sprawdzenie stanu przewodów elastycznych				X	X
Sprawdzenie wzrokowe czy wszystkie połączenia kablowe i sprzęt są sprawne, nieuszkodzone i odpowiednio zabezpieczone					X
Sprawdzenie stanu manometrów oraz ciśnienia w butlach	X			X	X
Sprawdzenie kompletności instrukcji i oznaczeń	X			X	X
Sprawdzenie rozmieszczenia, liczby i stanu dysz gaśniczych				X	X
Sprawdzenie czy osoby zatrudnione w strefie/ przestrzeni gaszonej lub w pobliżu zostały przeszkolone z zakresu obsługi SUG		X			
Wizualne sprawdzenie stanów: centrali i zasilaczy, elementów wykrywania pożaru oraz elementów ostrzegawczych	X		X		
Legalizacja butli gaśniczych w Urzędzie Dozoru Technicznego				Co 10 lat (licząc od daty produkcji butli)	

System wykrywania pożaru i sterowania gaszeniem:					
	Przegląd tygodniowy	Przegląd miesięczny	Przegląd kwartalny	Przegląd półroczny	Przegląd roczny
Sprawdzić wszystkie zapisy w książce eksploatacji i podjąć niezbędne działania, aby doprowadzić do prawidłowej pracy systemu			X		
Dokonanie oględzin w celu ustalenia czy w budynku nastąpiły jakieś zmiany budowlane które mogły wpłynąć na rozmieszczenie czujek, ręcznych ostrzegaczy pożarowych oraz sygnalizatorów					X
Sprawdzenie zadziałania sygnalizatorów ostrzegawczych				X	X
Sprawdzenie zadziałania wyzwalacza pirotechnicznego/elektromagnetycznego				X	X
Sprawdzenie zadziałania przycisków START i STOP				X	X
Sprawdzenie zadziałania klap odcinających na wentylacji				X	X
Sprawdzenie zadziałania klap odciążających				X	X
Pomiar napięcia zasilania				X	X
Sprawdzenie współpracy SUG z systemem budynkowym				X	X
Sprawdzenie sygnalizacji uszkodzeń systemu				X	X
Test wskaźników centrali				X	X
Sprawdzenie i przeprowadzenie próby wszystkich baterii akumulatorów					X
Wymiana akumulatorów				Co 3 lata (licząc od daty produkcji akumulatorów)	

5.18 Zestawienie urządzeń

Zestawienie elementów SUG

Lp.	Sprzęt	ilość	jednostka
1	Butla 140l 300 bar z zaworami iFLOW na gaz IG-541	4	kpl
1	Butla 80l 300 bar z zaworami iFLOW na gaz IG-541	1	kpl
2	Dysza gaśnicza 360 stopni	5	szt
3	Dysza akustyczna DN20	5	szt
4	Rurociąg gaśniczy z kształtkami i mocowaniami	2	kpl
5	Wyzwalacz pirotechniczny	2	szt
6	Manometr z łącznikiem ciśnieniowym	5	szt
7	Czujnik wyzwolenia	2	szt
8	Kłapa odciążająca mrc FID/S p/P 400x400 BEN24	1	szt
8	Kłapa odciążająca mrc FID/S p/P 600x500 BEN24	1	szt
9	Blacha ryflowania pod zestaw butlowy	2	kpl
10	Kanał wentylacyjny wraz z nawiewnikami	1	kpl

Zestawienie elementów SSP

Lp.	Sprzęt	ilość	jednostka
1	Centrala sterowania gaszeniem jednostrefowa	2	szt
2	Akumulator 12V/17A	4	szt
3	Optyczna czujka dymu	10	szt
4	Gniazdo do czujki	10	szt
5	Ręczny ostrzegacz START	4	szt
6	Naklejka „START Gaszenie”	4	szt
7	Ręczny ostrzegacz STOP	4	szt
8	Naklejka „STOP Gaszenie”	4	szt
9	Sygnalizator akustyczno-optyczny	3	szt
10	Puszka instalacyjna PIP-3AN	3	szt
11	Puszka instalacyjna PIP-1AN	6	szt
12	Sygnalizator ostrzegawczy wewnętrzny SW-1	3	szt
13	Sygnalizator drzwiowy, zewnętrzny SE-1	4	szt
14	Moduł we/wy	2	szt
15	Moduł pętlowy	2	szt
16	Zasilacz - ZSP135-DR-5A-1 z akumulatorami 2x 18Ah	2	szt
17	Czujka zasysająca dymu ASD z detektorem 0,02%	2	szt
19	PVC Rura (25mm) z kształtkami i mocowaniami	2	kpl
20	Filtr detektora ASD	2	szt
21	Okablowanie	1	kpl

6 System Telewizji Dozorowej CCTV

6.1 Podstawa opracowania

Podstawę techniczną do wykonania niniejszego opracowania stanowią następujące dokumenty:

- PN-EN 62676-1-1:2014-06 Systemy dozorowe CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 1-1: Wymagania systemowe -- Postanowienia ogólne
- PN-EN 62676-1-2:2014-06 Systemy dozorowe CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 1-2: Wymagania systemowe -- Wymagania eksploatacyjne dotyczące transmisji wizji
- PN-EN 62676-2-1:2014-06 Systemy dozorowe CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 2-1: Protokoły transmisji wizji -- Wymagania ogólne
- PN-EN 62676-2-2:2014-06 Systemy dozorowe CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 2-2: Protokoły transmisji wizji -- Zastosowanie międzyoperacyjności IP oparte na usługach HTTP i REST
- PN-EN 62676-2-3:2014-06 Systemy dozorowe CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 2-3: Protokoły transmisji wizji -- Zastosowanie międzyoperacyjności IP oparte na usługach Web
- PN-EN 62676-4:2015-06 Systemy dozorowe CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 4: Wytyczne stosowania
- PN-EN 50132-5-3:2013-04 Systemy alarmowe -- Systemy dozorowe CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 5-3: Transmisja wideo -- Analogowa i cyfrowa transmisja wideo

6.2 Zakres opracowania

Systemem Dozoru Wizyjnego objęte zostaną wybrane pomieszczenia wewnątrz budynku, ciągi komunikacyjne oraz teren zewnętrzny obiektu kamery zewnętrzne zostaną umieszczone na elewacji obiektu.

6.3 Opis projektowanego systemu

Jako kamery wewnętrzne projektuje się kamery kopułkowe 5 Mpix. W terenie zewnętrznym zastosowano kamery bullet 5 Mpix. Dodatkowo kamery typu bullet wyposażone są w funkcje inteligentnej analizy obrazu oraz oświetlacze podczerwieni, tak aby uzyskiwany przez kamery obraz był maksymalnie użyteczny do szczegółowej analizy zdarzenia czy zagrożenia.

Kamery wewnątrz budynku mają za zadanie obserwację wejść do budynku jak i ciągów komunikacyjnych.

Zewnętrznym systemem dozoru wizyjnego na poziomie identyfikacji zostają objęte: wejścia i elewacja.

Kamery bullet zostaną zamontowane na elewacji budynku. Kamery mają zadanie ochrony obwodowej. Ich zadaniem jest wykrycie wejścia osoby nieuprawnionej. Zestawienie projektowanych punktów kamerowych.

Integracja systemowa:

Wraz z kamerami należy dostarczyć licencje na strumień video każdej kamery dla systemu monitoringu AxxonOne wykorzystywanego przez Zamawiającego.

Lp.	Nr kamery	Opis kamery	Typ kamery	Rozdz.	Zakres obserwacji	Wyposażenie dodatkowe
1	KW-1	kopułka wew.		5 Mpix	Przedsionek	Puszka instalacyjna
2	KW-2	kopułka wew.		5 Mpix	Pom. Techniczne	Puszka instalacyjna
3	KW-3	kopułka wew.		5 Mpix	Serwerownia	Puszka instalacyjna

4	KW-4	kopułka wew.		5 Mpix	Zabudowa	Puszka instalacyjna
5	KW-5	kopułka wew.		5 Mpix	Serwerownia	Puszka instalacyjna
6	KW-6	kopułka wew.		5 Mpix	Przedsionek	Puszka instalacyjna
7	KW-7	kopułka wew.		5 Mpix	Rozdzielnia	Puszka instalacyjna
8	KW-8	kopułka wew.		5 Mpix	Magazyn	Puszka instalacyjna
9	KW-9	kopułka wew.		5 Mpix	Rozdzielnia	Puszka instalacyjna
10	KZ-1	bullet zew.		5 Mpix	Elewacja / Wejście	Puszka instalacyjna
11	KZ-2	bullet zew.		5 Mpix	Elewacja / Wejście	Puszka instalacyjna
12	KZ-3	bullet zew.		5 Mpix	Elewacja / Wejście	Puszka instalacyjna
13	KZ-4	bullet zew.		5 Mpix	Elewacja	Puszka instalacyjna

Szczegóły dotyczące lokalizacji punktów kamerowych, zawarto w części rysunkowej niniejszej dokumentacji.

6.4 Kamera wewnętrzna 5 Mpix

Zaprojektowano kamery 5 Mpix, które charakteryzują się parametrami:

- Przetwornik CMOS
- Wielkość przetwornika 1/2,7
- Czulość (tryb kolorowy) lx 0,01 @ (F2,0, AGC ON)
- Wartość przysłony F2,0
- Prędkość migawki s 1/3 - 1/100000
- Zwolniona migawka Tak
- Typ obiektywu Stałoogniskowy
- Ogniskowa mm 2,8
- Kąt widzenia poziomy ° 98
- Strumień główny max. rozdzielczość Mpix 5
- max. rozdzielczość pix 2560 x 1920
- max. rozdzielczość kl./s 20
- max. rozdzielczość dla 25 kl./s kl./s 2560 x 1440
- Pozostałe funkcje obrazu AGC, 3D-DNR, BLC
- WDR dB 120
- Obszary zainteresowań ROI 1
- Funkcja dzień / noc Tak (ICR)
- Oświetlacz
- IR zasięg m 30
- długość fali nm 850
- rodzaj oświetlacza EXIR
- Kompresja wideo
- Metody kompresji H.265+, H.265, H.264+, H.264, MJPEG
- Bitrate 32 kb/s - 8 Mb/s
- Ilość strumieni 2
- Analiza obrazu (algorytm tradycyjny)

- Zdarzenia podstawowe Detekcja ruchu, Wyjątek, Sabotaż obrazu
- Sieć
- Protokoły TCP/IP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, NTP, UPnP, SMTP, IGMP, 802.1X, QoS, Bonjour, IPv6, UDP
- Standardy Onvif (profil S), ISAPI
- Podgląd na żywo 6 kanałów jednocześnie
- Użytkownicy do 32 (3 poziomy dostęp: Administrator, Operator, Użytkownik)
- Aplikacje klienckie iVMS-4200, Hik-Connect
- Obsługiwane przeglądarki Chrome 57,0+, Firefox 52,0+, IE10+
- Interfejsy
- Ethernet 1 x RJ-45 10/100 Mb/s
- Pozostałe
- Zasilanie PoE V 36-57 (802.3af)
- PoE A 0,2 - 0,1
- PoE W max. 6,5
- DC V 12
- DC A 0,4
- DC W max. 5
- Materiał obudowy Metal, Plastik
- Stopień ochrony IP67
- Temperatura pracy °C -30...+60
- Dopuszczalna wilgotność % 95 lub mniej (bez kondensacji)

6.5 **Kamera zewnętrzna 5 Mpix**

Zaprojektowano kamery 5 Mpix ZN8-81MB4F4N, które charakteryzują się parametrami:

- Przetwornik 1/2.7" CMOS --- SC500A
- Czułość (AGC ON) Kolor: 0.03lux (F1.2) | IR ON: 0lux
- Tryb Dzień/Noc Filtr automatyczny IR-Cut
- Migawka elektron. 1/5 – 1/20000
- Przysłona Auto-Iris
- Tryb WDR d-WDR
- Redukcja szumu 2D / 3D-DNR
- Obiektyw 4mm (80°)
- Oświetlacz IR 4 x IR LED, zasięg do 35 metrów
- Kompresja AV H.265 | H.264 | MJPEG | G.711U | G.711A | RAW
- Bitrate(CBR/VBR): Strumień 1: 512 Kbps – 6 Mbit / Strumień 2 i 3: 128 Kbps – 3 Mbit
- Rozdzielczość i klatki: 2560x1440 i 2304x1296 (25kl/sek.) / 1920x1080 i 1280x720 (25kl/sek.)
- Redukcja szumu 2D / 3D-DNR
- Obiektyw Motor-zoom z AF 2.8 – 12mm (96° ~ 30°)
- Oświetlacz IR 8 x IR LED, zasięg do 50 metrów
- Kompresja AV H.265 | H.264 | MJPEG | VBR+ | G.711U
- Bitrate (CBR/VBR/VBR+) Strumień 1: 512 Kbps – 15 Mbit / Strumień 2 i 3: 512 Kbps – 8 Mbit
- Rozdzielczość i klatki 2592x1944 (30kl/sek. 2592x1520 i 1920x1080 (30kl/sek.)
- Strumienie wideo:
 - Strumień 1: maks. 2560x1440 (4MP)
 - Strumień 2: maks. 720x576 (D1)
 - Strumień 3: maks. 640x480 (VGA)
- Ustawienia obrazu Obrót, nasycenie, jasność, kontrast, ostrość
- Funkcje cyfrowe HLC | BLC | ROI | DEFOG
- Tryb korytarzowy Tak (9:16)
- Maski prywatności 4 strefy

- Zdarzenia
 - Detekcja ruchu (siatka 22x18),
 - Analityka GenSTAR IVS 2.0 , Przełączanie D/N,
- Protokoły sieciowe: TCP, UDP, IPv4/6, HTTP/S, DHCP, FTP, SMTP, DNS, DDNS, NTP, RTP, RTSP, RTCP, Multicast Unicast, uPNP, WS-Discovery, SSL, PPPoE
- Obsługa RTSP Standard RFC2326 (VLC Player / QuickTime)
- Zabezpieczenia Autoryzacja użytkownika, WatchDog sprzętowy
- Kompatybilność ONVIF, HTTP API
- Interfejs Ethernet 10/100 Base-T, RJ45
- Audio N/D
- Alarm N/D
- Wyjście analogowe N/D
- Pobór mocy 4W (IR-LED OFF) / 8W (IR-LED ON)
- Certyfikaty i klasy CE / FCC / IP67

6.6 Parametry rejestracji obrazu

Zastosowane urządzenia powinny umożliwiać w sposób ciągły rejestrację zdarzeń alarmowych przez 24 h/dobę 7 dni w tygodniu. Dla potrzeb wszystkich kamer należy zapewnić 30 dniową rejestrację obrazów w maksymalnej rozdzielczości danej kamery, 12 kl/s, zapis ciągły z uwzględnieniem 50% powtarzalności obrazów.

Szczegółowe obliczenia pojemności przestrzeni dyskowej zostały zawarte poniżej.

Obliczenia pojemności przestrzeni dyskowej					
Lp.	Nr kamery	Opis kamery	Rozdzielczość	Bitrate 12kl/s [Mbps]	Zapis [TB], 12kl/s 30 dni
1	KW-1	kamera bullet wewnętrzna	5 Mpix	4,13	0,7
2	KW-2	kamera bullet wewnętrzna	5 Mpix	4,13	0,7
3	KW-3	kamera bullet wewnętrzna	5 Mpix	4,13	0,7
4	KW-4	kamera bullet wewnętrzna	5 Mpix	4,13	0,7
5	KW-5	kamera bullet wewnętrzna	5 Mpix	4,13	0,7
6	KW-6	kamera bullet wewnętrzna	5 Mpix	4,13	0,7
7	KW-7	kamera bullet wewnętrzna	5 Mpix	4,13	0,7
8	KW-8	kamera bullet wewnętrzna	5 Mpix	4,13	0,7
9	KW-9	kamera bullet wewnętrzna	5 Mpix	4,13	0,7
10	KZ-1	kamera bullet zewnętrzna	5 Mpix	4,13	0,7
11	KZ-2	kamera bullet zewnętrzna	5 Mpix	4,13	0,7
12	KZ-3	kamera bullet zewnętrzna	5 Mpix	4,13	0,7
13	KZ-4	kamera bullet zewnętrzna	5 Mpix	4,13	0,7
Wymagana pojemność dysków twardych [TB]:					9,1

Należy rozbudować istniejącą macierz monitoringu należącą do Zamawiającego, na której będą rejestrowane obrazy video z kamer. Macierz należy rozbudować o 2 nowe dyski twarde SAS3 WD HUH721010AL5204 o pojemności 10TB każdy pracujące w układzie RAID.

6.7 Zasilanie kamer

Wszystkie kamery będą zasilane w technologii PoE 802.3af bezpośrednio ze switcha systemu SDW, poprzez wykorzystanie przewodów skrętkowych minimum kat 6.

Kamery na elewacji zostaną wyposażone w ochronniki przeciwprzepięciowe.

Ochronniki zostaną zabudowane po stronie switchy w szafie GPD oraz po stronie kamer.

Zasilanie rezerwowe powinno zapewnić rejestrację obrazu o parametrach rejestracji opisanych powyżej przez min. 1 godziny po zaniku napięcia podstawowego. W tym celu projektuje się UPS, który zostanie montowany w szafie GPD. UPS należy wyposażyć w moduły bateryjne.

6.8 Zasilanie Awaryjne UPS

Do obliczeń przyjęto, że zasilacz awaryjny UPS powinien podtrzymać System przez czas minimum 1 godzinę, na potrzeby obliczeń wyliczono obciążenie szafy:

W skład szafy GPD wchodzi następują urządzenia:

GPDB	Ilość	Zapotrzebowanie	Zapotrzebowanie sumaryczne
Rejestrator	1	200	200
Switch POE	1	60	60
Kam wewn	9	5	45
Kam zewn	4	8	32
			337

Na potrzeby podtrzymania awaryjnego należy zastosować UPS o mocy 2kVA wraz z modulem bateryjnym 2kVA, co daje łączny czas podtrzymania na poziomie 120 minut.

6.9 Okablowanie systemu

Projektowane punkty kamerowe należy podłączyć do switcha zlokalizowanego w szafie GPD. Wszystkie kamery IP w projektowanym systemie komunikują się za pośrednictwem sieci LAN. Jako kable sygnałowe należy zastosować przewód F/FTP kat.6a. Po stronie kamery okablowanie zakończyć wtykiem RJ45 a kabel wprowadzić bezpośrednio do kamery poprzez puszkę montażową. Sposób budowy sieci dla potrzeb systemu dozoru wizyjnego został pokazany na schemacie blokowym.

Adresację nowych kamer IP należy uzgodnić z administratorem systemu na etapie konfigurowania systemu.

6.10 Integracja

Projektowany system jest integralny z urządzeniami zamawiającego, na etapie wykonawczym system zainstalowany w obiekcie należy zintegrować z istniejącym systemem Zamawiającego.

6.11 Opis zastosowanych urządzeń

Urządzenia aktywne systemu dozoru wizyjnego

Urządzenie aktywne SDW będzie kompatybilne z urządzeniami sieci okablowania strukturalnego Na etapie projektu dobrano urządzenia aktywne zalecane do prawidłowego działania sieci.

Sama dostawa i wyposażenie szaf w urządzenia aktywne jest po stronie zamawiającego który może posiłkować się opracowaniem lub zainstalować swoje urządzenia aktywne.

- Przełącznik musi być dedykowanym urządzeniem sieciowym przystosowanym do montowania w szafie rack.
- Przełącznik musi posiadać wbudowane nie mniej niż:
 - 24 porty UTP RJ45 10/100/1000BASE-T z funkcją PoE+
 - 4 porty SFP+ 1/10 Gbit/s Ethernet
 - 2 porty QSFP+ 40 Gbit/s Ethernet
- Urządzenie musi obsługiwać moduły SFP Gigabit Ethernet nie mniej niż 1000Base-T, SX, LX. Producent musi dopuszczać możliwość wykorzystywania modułów SFP pochodzących od innych producentów.

- Urządzenie musi obsługiwać moduły SFP+ 10 Gigabit Ethernet nie mniej niż SR, USR, LR, ER. Ponadto urządzenie musi obsługiwać moduły miedziane (Direct Attach Copper) do zestawienia połączeń 10 Gigabit Ethernet. Producent musi dopuszczać możliwość wykorzystywania modułów SFP+ pochodzących od innych producentów.
- Urządzenie musi obsługiwać moduły QSFP+ 40 Gigabit Ethernet nie mniej niż SR, LR oraz moduły miedziane (Direct Attach Copper).
- Łączna moc zasilania PoE dostępna na portach przełącznika nie mniej niż 1400W.
- Przełącznik musi obsługiwać następujące protokoły sieciowe:
 - RSTP,
 - MSTP – co najmniej 64 instancje,
 - VSTP – co najmniej 500 instancji,
 - 802.1Q,
 - MVRP,
 - LACP,
 - LLDP, LLDP-MED.
 - 802.1p
- Przełącznik musi obsługiwać następujące protokoły routingu IPv4:
 - Statyczny,
 - RIPv2,
- Przełącznik musi wspierać następujące funkcjonalności:
 - Port-based VLAN,
 - MAC-based VLAN,
 - Voice VLAN,
 - Layer 2 Tunneling Protocol (L2TP),
 - RVI (routed VLAN interface),
 - Persistent MAC (sticky MAC),
 - IEEE 802.1ae Media Access Control Security (MACsec) – z dodatkową licencją (nie wymagana w niniejszym postępowaniu),
 - IEEE 802.1X: Port access control,
 - IEEE 802.3ad: Link Aggregation Control Protocol (LACP),
 - Port-based ACL (PACL),
 - VLAN-based ACL (VACL),
 - Router-based ACL (RACL).
- Przełącznik musi posiadać aktywną/działającą możliwość edycji konfiguracji na urządzeniu bez jej jednoczesnego aplikowania (aplikowanie konfiguracji na żądanie).
- Przełącznik musi posiadać aktywną/działającą możliwość porównania bieżącej konfiguracji (wskazania różnic) z co najmniej 20 wcześniejszymi konfiguracjami.
- Przełącznik musi posiadać aktywną/działającą możliwość archiwizacji konfiguracji na zdalnym serwerze przy każdej aplikacji zmian – obsługa co najmniej serwerów FTP, SCP.
- Przełącznik musi posiadać aktywną/działającą możliwość ustawienia powrotu do uprzednio zapisanej konfiguracji w wypadku utraty połączenia z urządzeniem.
- Przełącznik musi posiadać aktywną/działającą możliwość zarządzania za pośrednictwem interfejsu linii komend (CLI) przez port konsoli, telnet, ssh, za pośrednictwem interfejsu WWW oraz za pomocą mechanizmu NETCONF.
- Maksymalna wysokość / głębokość przełącznika: 1U/50cm.
- Minimalna liczba wpisów ACL (ACE): 1500.
- Przełącznik ma posiadać redundantny zasilacz.
- Minimalna liczba obsługiwanych wpisów w tablicy routingu IPv4: 12000.
- Minimalna liczba obsługiwanych adresów MAC: 32000.
- Minimalna liczba wpisów w tablicy ARP: 16000.
- Minimalna liczba obsługiwanych VLANów 802.1Q: 4000.
- Minimalna przepustowość przełącznika w warstwie 2 co najmniej: 330 Gbps.

- Przełącznik powinien posiadać możliwość łączenia w stos z przełącznikami tej samej rodziny z wykorzystaniem topologii: ring.
- Przepustowość połączenia stosu co najmniej: 150 Gbps.
- Maksymalna liczba przełączników w stosie co najmniej: 10.
- Przełącznik podczas pracy w stosie musi umożliwiać pracę w trybie root (licencja na tą funkcjonalność musi zostać dostarczona).
- Przełącznik będący w stosie musi umożliwiać centralne zarządzanie wszystkimi innymi przełącznikami w stosie.
- Przełącznik musi być objęty minimum 3 letnią gwarancją oraz minimum 3 letnim wsparciem obejmującym:
 - dostęp do aktualnych wersji oprogramowania,
 - wsparcie techniczne realizowane telefonicznie, mailowo oraz za pośrednictwem portalu www.

7 Systemy bezpieczeństwa - System SSWiN, KD

7.1 Instalacja systemu alarmowego

Założenia projektowe

Projekt dotyczy wykonania instalacji systemu alarmowego.

System składa się z następujących elementów:

- system alarmowy włamania i napadu SSWiN: instalacja do wykrywania i sygnalizowania obecności, wejścia lub próby wejścia osoby nieuprawnionej;

Ogólna charakterystyka obiektu chronionego

Obiekt będący przedmiotem zabezpieczenia jest zlokalizowany w Poznaniu. Obiekt będzie otoczony ogrodzeniem. W obiekcie będzie zainstalowany system detekcji wideo który swoim zakresem będzie obejmował elewacje budynku i główne ciągi komunikacyjne. System Sygnalizacji Włamania będzie uzupełnieniem systemu detekcji wideo.

Istniejące zagrożenia:

- wtargnięcia intruza poprzez drzwi;
- sabotaż i próby oszustwa ze strony pracowników;

7.2 Opis systemu SSWiN

System SSWiN posiada budowę modułową, co zapewnia łatwość prowadzenia instalacji oraz późniejszą rozbudowę. Celem zazbrajania systemu zaprojektowano klawiaturę LCD lokalizację klawiatury przedstawiono na rzutach.

Czujki ruchu

W obiekcie zainstalowane zostaną czujki ruchu.

Parametry czujki:

- Pasywna czujka podczerwieni ruchu;
- Optyka o stopniowanej ostrości i stałej czułości;
- Przetwarzanie sygnałów znacznie zmniejszające wystąpienie fałszywych alarmów;
- Pełna ochrona przed przeczołganiem;
- Antymasking: NIE ;
- Brak regulacji wynikających z różnych wysokości montażu czujek;
- Możliwość montażu na pochylonych ścianach;
- Złącze typu plug-in modułu elektroniki;

- Optyka odporna na zabrudzenia;
- Detekcja ruchu za parasolem i płaszczem;
- Możliwość wyboru charakterystyki poprzez maskowanie lustra;
- Zakres detekcji 12m;
- Czułość Normalna / Wysoka;
- Pole widzenia 86°, 9 kurtyn;
- Wybór charakterystyki przesłony kurtyn;
- Wysokość montażu 1.8 do 3.0 m;
- Zasilanie 9 do 15 VDC;
- Pobór prądu (nominalnie) 4.4 mA;
- Wyjście przekaźnikowe alarmowe NC;
- Wyjście przekaźnikowe sabotażowe NC;
- Wejście sterujące wejście Walk test;
- Pamięć alarmów Nie;
- Przetwarzanie sygnału V2E;
- Wymiary (szer. x wys. x gleb.) 108 x 60 x 46 mm;
- Temperatura pracy -10 do +55°C;
- Wilgotność względna 95%;
- Zabezpieczenie przed oderwaniem Opcjonalne;
- Spełnia EN50131-2-2 Grade 2;

Kontaktron magnetyczny

Do zabezpieczenia drzwi należy zastosować kontaktron wpuszczany. Zaleca się dostawę stolarki z fabrycznie zamontowanymi kontaktronami przez producenta. Najważniejsze cechy:

- Maksymalne napięcie przełączalne kontaktronu: 20 V
- Maksymalny prąd przełączalny: 20 mA
- Wymiary obudowy: 58,5 x 16,5 x 15,2 mm
- Zakres temperatur pracy: -30...+55 °C
- Masa: 24 g
- Maksymalna wilgotność: 93 ±3%
- Oporność przejściowa: 150 Ω
- Minimalna liczba przełączeń przy obciążeniu 20 V, 20 mA: 360 000
- Materiał stykowy: Ru (Ruten)
- Odległość zamknięcia styków kontaktronu: 18 mm
- Odległość otwarcia styków kontaktronu: 28 mm
- Wymiary podkładki dystansowej pod kontaktron: 58,5 x 16,5 x 3,3 mm
- Wymiary obudowy magnesu: 58,5 x 14,7 x 8,3 mm
- Wymiary podkładki dystansowej pod magnes: 58,5 x 14,7 x 3 mm
- Stopień zabezpieczenia: Grade 2
- Wyposażony w pętlę sabotażową

Czujka Zalania

Czujka zalania wodą wyposażona jest w sondę na przewodzie długości 3 m. Przewód ten można dowolnie skracać, co zapewnia łatwą instalację oraz dostosowanie miejsca montażu czujki do potrzeb użytkownika. Sygnalizacja zalania zostaje włączona po zetknięciu z wodą elektrod sondy. Czujka wyposażona jest ponadto w diodę LED wskazującą alarm, a także w ochronę sabotażową przed otwarciem obudowy lub zerwaniem.

Sygnalizacja akustyczno-optyczna

Dla uzupełnienia systemu zastosowano sygnalizatory zewnętrzne akustyczno-optyczny. Z sygnalizatora wyprowadzono pętlę sabotażu i wpięto na linię sabotażową do centrali. Sygnalizator jest zasilany z oddzielnego wyjścia sygnalizatorów na płycie centrali. Sygnalizator posiada Grade 2.

Płyta główna centrali

Dzięki pełnej zgodności z wymaganiami EN50131 Grade 3, doskonale sprawdza się w realizacji zaawansowanych systemów zabezpieczenia w obiektach o szczególnie dużym zagrożeniu włamaniem – np. bankach, sklepach jubilerskich czy budynkach użyteczności publicznej. Centrale te charakteryzują się rozbudowaną funkcjonalnością, co pozwala zastosować je do realizacji systemów kontroli dostępu czy nawet systemów inteligentnego budynku.

- pełna zgodność z normami serii EN50131 dla urządzeń Stopnia 3 (Grade 3)
- wbudowany zaawansowany zasilacz 2A+1,5A z rozbudowaną diagnostyką
- obsługa do 128 wejść z możliwością programowania rezystancji parametrycznej oraz obsługą linii 3EOL (tylko wejścia płyty głównej)
- port USB do programowania za pomocą PC
- możliwość podziału systemu na 32 strefy oraz 8 partycji
- rozbudowa do 128 programowalnych wyjść
- magistrale komunikacyjne do podłączania manipulatorów i modułów rozszerzeń
- wbudowany komunikator telefoniczny z funkcją monitoringu, powiadamiania głosowego i zdalnego sterowania
- obsługa systemu przy pomocy manipulatorów LCD, klawiatur strefowych, pilotów i kart zbliżeniowych oraz zdalnie z użyciem komputera lub telefonu komórkowego
- 64 niezależne timery do automatycznego sterowania
- funkcje kontroli dostępu i automatyki domowej
- pamięć ponad 24000 zdarzeń z funkcją wydruku
- obsługa do 240+8+1 użytkowników
- możliwość aktualizacji oprogramowania za pomocą komputera

Klawiatura LCD

Manipulator opracowany został z myślą o użytkownikach preferujących tradycyjny interfejs obsługi systemu alarmowego, ale oczekujący rozwiązań atrakcyjnych pod względem wzornictwa. Ponadto, wbudowany czytnik kart zbliżeniowych pozwala na obsługę systemu bez konieczności zapamiętania hasła.

Parametry klawiatury:

- podświetlenie klawiatury i wyświetlacza
- diody LED informujące o stanie systemu
- alarmy NAPAD, POŻAR, POMOC wywoływane z klawiatury
- sygnalizacja dźwiękowa wybranych zdarzeń w systemie
- 2 programowalne wejścia (z obsługą konfiguracji 3EOL)
- łącze RS-232 do współpracy z programem GUARDX
- wbudowany czytnik kart zbliżeniowych do obsługi systemu

7.3 System Kontroli Dostępu

Instalację SKD należy wykonać jako rozbudowę istniejącego systemu który jest systemem elastycznym i pozwala na dostosowanie swojej struktury do indywidualnych potrzeb każdej firmy poprzez zdefiniowanie: kartoteki pracowników, dowolnej wielopoziomowej struktury organizacyjnej, kartoteki stanowisk. Raporty zbiorcze tworzone są zarówno dla wszystkich pracowników firmy jak i dla wybranych komórek organizacyjnych. System zapewnia funkcjonalność kontroli dostępu osób i pojazdów do pomieszczeń i obszarów chronionych obiektu. Dzieje się to poprzez nadawanie i weryfikację uprawnień do przebywania w

danej strefie w określonym przedziale czasowym. W każdej chwili uprawnienie upoważniające do wstępu na obszar chroniony może zostać odebrane przez operatora systemu.

Kontroler

Musi posiadać możliwości integracji z istniejącym systemem. Kontroler udostępnia zaawansowany, a jednocześnie bardzo wydajny sposób zarządzania użytkownikami systemu oraz kształtowania ich uprawnień. Kontroler zarządzany jest z aplikacji narzędziowej, która umożliwia współpracę z serwerową bazą danych. Zarządzanie systemem może być realizowane z poziomu wielu stacji roboczych z programem narzędziowym lub równoważnym i przez operatorów o różnym poziomie uprawnień. System udostępnia serwer integracji programowej umożliwiający swobodny dostęp do logu zdarzeń systemu jak i zarządzanie jego użytkownikami. Komunikacja z komputerem zarządzającym jest realizowana za pośrednictwem sieci LAN/WAN.

Bezpieczeństwo w systemie

System oferuje wysoki, wielopoziomowy system bezpieczeństwa, na który składają się:

- Zastosowanie kart standardu MIFARE® z programowalnym numerem zapisanym w szyfrowanych sektorach karty (SSN - Secure Sector Number).
- Obsługa kart MIFARE® DESFire® i MIFARE Plus® oraz technologii mobilnej NFC/BLE.
- Złożone Tryby logowania wymagające użycia kombinacji identyfikatorów (np. karta + PIN).
- Komunikacja w sieci LAN/WAN szyfrowana metodą AES128 z dynamicznie zmienianym kluczem szyfrującym (CBC).
- Szyfrowana komunikacja z terminalami dostępu i ekspanderami dołączonymi do magistrali RS485 z wykorzystaniem protokołu EPSO 3 lub równoważnego.
- Autoryzacja zewnętrzna system umożliwia uzależnienie zgody na dostęp na konkretnym punkcie logowania od decyzji zewnętrznej. Decyzja ta może być wydana przez operatora monitorującego system lub z poziomu dedykowanego do tego celu punktu logowania (czytnika).

Strefy systemu SSWiN i KD

Na etapie projektu przewiduje się cztery strefy ochrony:

W pomieszczeniu ochrony będzie zainstalowana klawiatura systemowa która będzie obsługiwała wszystkie strefy

Strefa 1

Pomieszczenie techniczne

Strefa 2

Serwerownia

Strefa 3

Rozdzielnia + UPS

Strefa 4

Magazynek

7.4 Zasilanie systemu

Zasilanie 230V, systemu SSWiN należy zrealizować z rozdzielni głównej.

Dla elementów systemu SSWiN stopnia 2 przyjęto 12h czas podtrzymania buforowego.

7.5 Bilans prądowy systemu SSWiN

Centrala alarmowa CA				Pobór prądu [A]	
				Spoczynkowy	Alarmowy
CA	WE1	Czujka PIR	PIR-1	0,011	0,011
CA	WE2	Czujka PIR	PIR-2	0,011	0,011
CA	WE3	Czujka PIR	PIR-3	0,011	0,011
CA	WE4	Czujka PIR	PIR-4	0,011	0,011
CA	WE5	Czujka PIR	PIR-5	0,011	0,011
CA	WE6	Czujka PIR	PIR-6	0,011	0,011
CA	WE7	Czujka PIR	PIR-7	0,011	0,011
CA	WE8	Czujka PIR	PIR-8	0,011	0,011
CA	WE9	Kontaktron	KON-1	0,000	0,000
CA	WE10	Kontaktron	KON-2	0,000	0,000
CA	WE11	Kontaktron	KON-3	0,000	0,000
CA	WE12	Kontaktron	KON-4	0,000	0,000
CA	WE13	Kontaktron	KON-5	0,000	0,000
CA	WE14	Sab. Sygnalizatora 1	SAB.SYG 1	0,000	0,000
CA	WE15	Sab. Sygnalizatora	SAB.SYG 2	0,000	0,000
CA	WE16	Sab. Centrali	SAB.CENTR	0,000	0,000
CA	WYJ1	Sygnalizator	SYG/1	0,004	0,100
CA	WYJ2	Sygnalizator	SYG/2	0,004	0,100
EXP 1	WE1	Kontaktron	KON-6	0,000	0,000
EXP 1	WE2	Kontaktron	KON-7	0,000	0,000
EXP 1	WE3	Czujnik Zalania	Z-1	0,002	0,004
EXP 1	WE4	Czujnik Zalania	Z-2	0,002	0,004
EXP 1	WE5	Czujnik Zalania	Z-3	0,002	0,004
EXP 1	WE6	Czujnik Zalania	Z-4	0,002	0,004
EXP 1	WE7	-	-	0,000	0,000
EXP 1	WE8	-	-	0,000	0,000
Płyta główna centrali alarmowej				0,150	0,150
Moduł Ethernet				0,155	0,155
Exspander				0,040	0,040
Klawiatura LCD KL/1				0,060	0,120
Klawiatura LCD KL/2				0,060	0,120
SUMA [A]:				0,569	0,889
Wymagana pojemność akumulatora [Ah]				8,813	
Dobrano akumulator [Ah]				18Ah	

7.6 Okablowanie systemu SSWiN i SKD

Instalacje SSWiN i SKD należy wykonywać przewodami wielożyłowymi miedzianymi. Urządzenia systemowe takie jak centrala, expandery i klawiatury należy połączyć kablem miedzianym typu YTDY. Szczegółowy schemat połączeń urządzeń został przedstawiony na załączonym schemacie blokowym systemu.

Wszystkie przejścia przez ściany stanowiące odrębną strefę pożarową należy uszczelnić pianką lub masą uszczelniającą ognioodporną na poziomie równym ścian. Prace instalacyjne, montażowe i inne związane z przedmiotem opracowania należy wykonać ściśle według obowiązujących norm i zgodnie z przepisami BHP. Okablowanie należy wykonać w sposób estetyczny i staranny. Okablowanie elementów peryferyjnych wykonać:

- czujki PIR+MW – YTDY 6x0,5 mm
- kontaktrony - YTDY 6x0,5 mm
- sygnalizatory – YTDY 6x0,5 mm
- elektrozaczepy – OMY 2x1
- czytniki – UTP kat.5e
- kontaktrony KD – YTDY 4x05

7.7 Integracja systemów bezpieczeństwa

Na potrzeby integracji systemów wykonano za pośrednictwem okablowania strukturalnego wykonano bezpośrednie połączenie światłowodowe z portiernią. W portierni zostanie zainstalowana stacja kliencka do podglądu wszystkich systemów zainstalowanych w serwerowni.

Stacja kliencka zostanie wyposażona w kartę sieciową światłowodową wraz z wkładką SFP.

Stacja zostanie wyposażona w dwa monitory o przekątnej minimum 27" przeznaczone do pracy ciągłej, gdzie na jednym monitorze będzie wyświetlony obraz z kamer na drugim stan systemów bezpieczeństwa.

8 Przebudowa instalacji teletechnicznych – kanalizacji i połączeń.

8.1 Przedmiot opracowania

Tematem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy przebudowy sieci szkieletowej Zajezdni Tramwajowej MPK POZNAŃ ul. GŁOGOWSKA 131/133, 60-244 POZNAŃ

Zakres prac:

instalacja przyłącza wewnętrznego na terenie Zajezdni:

- Odłączenie od przełącznicy istniejących kabli światłowodowych wielomodowych;
- Demontaż kabli światłowodowych wielomodowych z kanalizacji wewnętrznej;
- Wycofanie istniejącego kabla światłowodowego z obiektów;
 - Wycofanie kabla światłowodowego z istniejącej kanalizacji;
 - Wprowadzenie kabli do kanalizacji nową trasą ;
 - Wykonanie podłączenie kanalizacji do studni St6 z rurami kanalizacji pierwotnej RHDPEp 110/6,3 z budynku Nadzoru Ruchu;
 - Wykonanie kanalizacji od studni St0 do studni St3 z rurami kanalizacji pierwotnej RHDPEp 110/6,3 z Węzła Pozman wraz zabudową dwóch studni SKR-2;
 - Wykonanie kanalizacji od studni St7 do studni St9 z rurami kanalizacji pierwotnej RHDPEp 110/6,3 do serwerowni ;
 - Instalacja nowych realizacji kabli światłowodowych od wskazanych lokalizacji;
 - Wciąganie światłowodu do istniejącej kanalizacji pomiędzy studniami;
 - Układanie przewodu światłowodu w przygotowanych trasach kablowych w obiekcie;
 - Wykonanie podłączenie kanalizacji do studni St6 z RHDPEp 110/6,3 z budynku Nadzoru Ruchu;
 - Wykonanie otworowania w ścianach i stropach;
 - Wykonanie tras kablowych w budynkach;
 - Instalacja kabla światłowodowego w przygotowanej trasie kablowej ;
 - Spawanie światłowodu na przełącznicy we wskazanych lokalizacjach;
 - Zabezpieczenie przejść ogniowych;
 - Badanie przyłącza w budynkach Zakładu.

8.2 Stan istniejący

Na terenie Zakładu istnieje kanalizacja teletechniczna z połączeniami światłowodowymi pomiędzy obiektami Zajezdni Tramwajowej. W Budynku Zarządu zlokalizowany jest „Węzeł POZMAN”, gdzie są zlokalizowane przyłącza sieci operatorów telekomunikacyjnych (Sieć Pozman, NETIA, INEA, Miejski ring światłowodowy).

Istniejąca struktura połączeń pomiędzy obiektami przedstawiona jest schematycznie na rysunku IT-1.

8.3 Budowa kanalizacji teletechnicznej

Kanalizację teletechniczną należy wykonać według planów zawartych w projekcie.

Ze względu niedrożności kanalizacji należy wykonać na nowo odcinek przy Budynku Zarządu pomiędzy studniami ST0, St1, St2 St3 jako kanalizację dwuotworową ze studniami SKR-2 (St1 i St2) z pokrywami ciężkimi D400. Kanalizację posadowić 0,8 m pod powierzchnią parkingu rurami RHDPEp 110/6,3 wraz kanalizacją wtórną 2 rury HDPE 40/3,7 .

Pomiędzy budynkiem Nadzoru Rychu a studnią St6 w celu prowadzenia kabli światłowodowych do Serwerowni (Muzeum) oraz do Wydziału S-1 szafy S7. Kanalizację wykonać rurą RHDPEp 110/6,3 mm na głębokości 80 cm pod nawierzchnią oraz kanalizacją wtórną 2 rury HDPE 40/3,7.

Ponieważ budynek nie jest podpiwniczony rury kanalizacji wprowadzić 30 cm nad podłogą stosując szafkę przy budynku osłaniającą wprowadzane rury do obiektu.

Po inwentaryzacji kanalizacji należy przebudować odcinek kanalizacji od studni teletechnicznej

St7-St9. Ułożyć dodatkowo obok istniejącej kanalizacji 2 rury pierwotne RHDPEp 110/6,3 z dwoma rurami HDPE 40,3,7 z pilotem. Studnię St5 – SKR-2 dwuczęściową nastawić na istniejącej kanalizacji.

Prace w obrębie budowanej kanalizacji prowadzić ręcznie zabezpieczając kolizje rurami dwudzielnymi dostosowanymi przekrojami do istniejących obiektów.

Trasę w terenie powinien wyznaczyć uprawniony geodeta.

Do budowy kanalizacji teletechnicznej stosować rury RHDPEp o średnicy 110 mm i grubości ścianki minimum 6,3 mm, N750.

Układanie rury kanalizacji kablowej należy wykonywać następująco:

- wyznaczyć trasę kanalizacji wg projektu
- zdemontować nawierzchnię
- wykonać wykop pomiędzy studniami a budynkiem ręcznie, uważając na istniejącą infrastrukturę;
- wykopy powinny być tak przygotowane, aby spełniały wymagania dotyczące głębokości (w stosunku do projektowanej niwelety min. 0,8m);
- kanalizację telekomunikacyjną budować jako dwuotworową z rur RHDPEp 110/6,3;
- zainstalować kanalizację wtórną z 2 rur HDPE 40/3,7 mm z pilotem.
- zasypując wykop w połowie głębokości a niweletą odtwarzanej nawierzchni umieścić taśmę ostrzegawczą „Kanalizacja teletechniczna”

Zasypywanie wykopu wykonywać warstwami z zagęszczaniem zgodnie z projektem branży drogowej. Zlokalizowana na trasie kanalizacji pokrywy studni telekomunikacyjnych (St1 i St2) wykonać jako najazdowa – ciężka D400.

Rury kanalizacji zaślepić dedykowanymi zaślepkami do momentu wprowadzenia okablowania.

8.4 Ogólne zasady prowadzenia robót ziemnych

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji budowy, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym ogrodzenia i znaki ostrzegawcze.

Zabezpieczyć miejsce prowadzenia prac przed dostępem osób nieuprawnionych.

Układanie kanalizacji i rurociągu kablowego należy wykonać w sposób wykluczający jego uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu należy zachować środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu istniejących kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowy i kanalizacji pierwotnej.

Trasy projektowanej kanalizacji pierwotnej pokazano na rysunku nr IT-3.

Przed ułożeniem rury kanalizacji, dno wykopu powinno być oczyszczone z kamieni i innych przedmiotów. Dno wykopu powinno być wysypane warstwą przesianego piasku lub miałkiej ziemi o grubości 10 cm. Dla gruntów piaszczystych podsypka nie jest konieczna, wystarczy wyrównanie dna wykopu. Nie należy wykonywać wykopów rowów wyprzedzająco, na zapas, przed układaniem rur.

Zabezpieczenie wszystkich elementów infrastruktury telekomunikacyjnej musi być realizowane zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz. U. z 2005r., nr 219, poz. 1864 ze zm.).

Roboty budowlano – montażowe w obrębie sieci telekomunikacyjnej wykonywać zgodnie z normami i przepisami obowiązującymi w budownictwie łączności, ręcznie (bez użycia ciężkiego sprzętu) i pod nadzorem upoważnionego przedstawiciela Inwestora.

Roboty budowlano-montażowe należy zlecić wyłącznie firmie specjalizującej się w wykonywaniu prac o podobnym zakresie rzeczowym do tych robót z udokumentowanym doświadczeniem oraz posiadającej certyfikat jakości z serii ISO 9000 lub inny równoważny dokument wydany przez podmiot uprawniony do kontroli jakości w zakresie robót budowlanych.

Teren po prowadzonych pracach zawsze powinien być doprowadzony do stanu z przed przystąpienia do prac. W przypadku różnicy wysokości terenu, pomiędzy poziomem gruntu a poziomem studni, należy wyrównać ziemią i zagęścić teren wokół zainstalowanej ramy.

Poszczególne elementy żelbetowe montować z zastosowaniem na płaszczyznach połączeń szybkowiążących zapraw o dużej wytrzymałości i odporności na działanie wód opadowych. Ilość zaprawy dobierać tak, by po montażu nastąpiło wyciśnięcie jej nadmiaru na zewnątrz i do wewnątrz studni. Przed zasypaniem wykopu należy wszystkie połączenia dodatkowo zaizolować tak jak płaszczyzny prefabrykatów.

W przypadku konieczności wykonania otworów wejściowych w innych miejscach, niż wykonane fabrycznie, należy wykonać je za pomocą wiertnicy z zastosowaniem końcówki o średnicy nieznacznie przekraczającej średnicę wprowadzanej rury. Niedopuszczalne jest wykonywanie otworów metodą kucia. Przestrzeń pomiędzy rurą i ścianą studni wypełnić zaprawą stosowaną do montażu studni. W przypadku wprowadzenia do studni kablowej rury pierwotnej przestrzeń studnia - rura pierwotna wypełnić zaprawą stosowaną do montażu studni. W przypadku wprowadzenia do studni kablowej rurociągów kablowych z zastosowaniem krótkiego odcinka rury, jako przepustu należy przestrzeń studnia - rura przepustowa oraz przestrzeń rura przepustowa – rurociąg kablowy wypełnić zaprawą stosowaną do montażu studni. Do montażu wyposażenia studni w tym pokryw zabezpieczających stosować śruby nierdzewne. Zasypywanie wykopu wykonywać warstwami z zagęszczaniem do takiego stopnia zagęszczenia by można było odtworzyć nawierzchnię terenu. Studnie w drogach budować, jako najazdowe z pokrywą klasy D400.

8.5 Demontaż istniejących elementów systemu

Roboty budowlano-montażowe w zakresie infrastruktury telekomunikacyjnej należy realizować po uzyskaniu zgody Inwestora.

Wykonywanie prac na sieci Inwestora bez zgłoszenia jest naruszeniem własności i będzie zgłaszano organom ścigania.

W celu zwiększenia miejsca w kanalizacji i umieszczenia w niej nowych kabli, należy zdemontować kabel 8G pomiędzy Węzłem Pozman oraz budynkiem Marketingu.

Ze względu na uszkodzenia światłowodu pomiędzy Budynkiem Nadzoru Ruchu i Wydziałem S-1 zdemontować kabel 24E.

Wszystkie kable najpierw wymontować z przełącznic i zabezpieczyć przed ponownym podłączeniem.

Istniejące elementy połączenia światłowodowego należy delikatnie rozłączyć w szafach tak, aby podczas deinstalacji nie uszkodzić istniejącej infrastruktury. Odcinać włókna za termokurczliwymi osłonkami spawów (lub instalować termokurczliwą koszulkę na wycofywanym kablu).

8.6 Wprowadzenie kabla do budynku

Ze względu, że budynek Nadzoru Ruchu nie jest podpiwniczony, rury kanalizacji wtórnej z kanalizacji zostaną wprowadzone do obiektu biurowego przez szafkę zewnętrzną rurami kanalizacji wtórnej. W tym przypadku od strony zewnętrznej należy zastosować uszczelnienie HILTI.

Za pomocą TDUX-45 uszczelnić przejścia rury w otworze nawierconym w ścianie. Jest to uszczelnienie gazo- i wodoszczelne. Do chwili instalacji kabli rury zaślepić , zaślepkami przeznaczonymi dla rur HDPE 40 mm

W budynku zastosować uszczelnienie pomiędzy rurą kanalizacji a kablem światłowodowym uszczelnieniem JACKMOON SIMPLEX JM-SIM-12S035SB.

Jest to uszczelnienie gazo- i wodoszczelne. Do chwili instalacji kabli rury zaślepić, zaślepkami przeznaczonymi dla rur HDPE 40 mm. Schematycznie przyłącze przedstawiono na rys IT-6.

W budynku zastosować uszczelnienie pomiędzy rurą RL20 kanalizacji a kablem światłowodowym uszczelnieniem typu HILTI.

Do budynku Serwerowni i węzła Pozman zostaną wykonane przepusty zgodnie z rys. IT-11.

Rura RHDEp fi 110 zostanie przeprowadzona przez ścianę obiektu. W każdej rurze kanalizacji pierwotnej od najbliższej studni będą znajdowały się 4 rury kanalizacji wtórnej HDPE 40/3,7.

Rura fi 110 od strony studni zostanie uszczelniona wodo-gazoszczelnie uszczelnieniem MD II 110, a we wnętrzu obiektu, od strony pomieszczeń, będzie zastosowane uszczelnienie poczwórne M-QUA-36Q136S zabezpieczające wodo gazoszczelnie przestrzeń pomiędzy kanalizacją pierwotną i wtórną.

8.7 Zabudowa kabla światłowodowego

W niniejszym projekcie przyjmuje się zabudowę przyłącza telekomunikacyjnego kablem typu Z-XOTKtsd 2000N CPR: Fca odpowiednik A-DQ(ZN)2Y, specyfikacja AF05b. Kable FO1, FO2, FO3, FO4, FO5, FO6, FO7, FO10, FO11 z obu stron dla uzyskania pełnego profilu łącza, należy zakończyć na przełącznicy światłowodowej. Standard złączy typ LC/APC.

W każdym budynku Zakładu kabel wprowadzić do pomieszczenia i tam zabudować zapas 20 m kabla w skrzynce zapasu. Dalej w korytku kablowym lub w rurce RL 32/20 kabel prowadzić do szafy, kabel zakończyć na przełącznicy w standardzie SM LC/APC dołączając go do pigtailami.

Przy zaciąganiu kabla zabezpieczyć przed zabrudzeniami. Przed instalacją oczyścić kabel i wykonać spawanie kabla.

Kabel instalacją wewnętrzną doprowadzić do szaf teleinformatycznych i zainstalować zgodnie z przyjętą i uzgodnioną logiką przejścia przez ściany zabezpieczyć masą poż. zgodnie z klasą ppoż obiektu.

Światłowody z pigtailami powinny być łączone przez spawanie. Należy zwrócić uwagę na to, aby proces spawania przebiegał w atmosferze suchego powietrza. Nie dopuszcza się łączenia światłowodów przy użyciu łączników rozłącznych, zaciskanych mechanicznie (np. rurkowych).

Każde złącze kabla OTK powinno być zaopatrzone w woreczek ze świeżo wysuszonym barwionym żelazem krzemionkowym, pochłaniającym wilgoć, gromadzącą się w osłonie złączowej podczas montażu i wieloletniej eksploatacji linii.

Do łączenia włókien światłowodowych najszerzej stosowane znalazły spawarki łukowe, spawające włókno w łuku elektrycznym. Są to urządzenia w wysokim stopniu zautomatyzowane, pozwalające

wykonywać dobre połączenia w różnych warunkach otoczenia oraz szybko dokonywać oceny jakości wykonanych spawów. Parametrem określającym

jakość wykonanego połączenia jest tłumienność wnoszona przez spaw do linii.

W spawarkach są stosowane dwie metody sprawdzania jakości spawu.

- LID (Local Injection and Detection), polegająca na wzajemnym ustawianiu łączonych światłowodów na podstawie pomiaru strat na styku włókien z wykorzystaniem lokalnie wprowadzonego i zmierzonego światła, bez potrzeby przecinania włókien
- PAS (Profile Alignment System), polegająca na obserwacji kamerą wizyjną rdzeni łączonych włókien i obliczaniu tłumienności z wymiarów geometrycznych połączenia.

W najnowszych typach spawarek praktycznie jest stosowana metoda PAS. W kraju używa się wiele typów spawarek do światłowodów renomowanych firm światowych.

W celu poprawnego wykonania spoiny światłowodowej należy:

- zdjąć pokrycie wtórne światłowodu w postaci luźnej tuby na długości ok. 1 m, w celu łatwiejszego ułożenia włókna w kasecie po wykonaniu spoiny. Zapas włókna z pokryciem wtórnym w postaci ścisłej tuby może być układany bez zdejmowania tego pokrycia,
- na jeden z łączonych światłowodów nasunąć osłonę spoiny termokurczliwą,
- zdjąć pokrycie pierwotne światłowodu przy pomocy precyzyjnej ściągarki pokrycia na długości około 2000 mm,
- oczyszczone końce światłowodu należy przemyć czystym alkoholem (99%) lub alkoholem izopropylowym,
- uciąć włókno w odległości 5-10 mm od miejsca pozostawienia pokrycia pierwotnego, przy pomocy precyzyjnej przecinarki światłowodów pozwalającej uzyskać prostopadłość przecięcia z dokładnością nie gorszą niż $0,5^\circ$ w stosunku do osi światłowodu,
- oczyszczone i przycięte końce światłowodów przeznaczone do połączenia umieścić w uchwycie spawarki światłowodowej.

Poprawnie wykonana i zbadana spoina powinna być zabezpieczona osłonką spoiny. Osłonka spoiny światłowodowej powinna stanowić trwałe zabezpieczenie miejsca połączenia światłowodu i pigtaila. Osłonka powinna składać się z rurki termokurczliwej, rurki termotopliwej oraz z elementu wytrzymałościowego, bądź mieć inną konstrukcję o nie gorszej skuteczności. Materiały osłonki nie mogą oddziaływać szkodliwie na światłowod i jego pokrycie. Element wytrzymałościowy może być wykonany w postaci pręta lub rynienki metalowej.

Temperatury:

- obkurczania rurki termokurczliwej 140°C ,
- mięknienia rurki termotopliwej 100°C .

Po obkurczeniu osłonkę umieszcza się w odpowiednim uchwycie w kasecie osłony złączowej.

Wymiary osłonki spoiny światłowodowej powinny być dostosowane do używanych spawarek i kaset złączowych. Maksymalna długość rurki termokurczliwej nie powinna przekraczać 65 mm, a średnica 3 mm. Element wytrzymałościowy powinien być takiej długości, aby zabezpieczał światłowod z zakładką co najmniej 10 mm z każdej strony poza miejsce oczyszczone z pokrycia pierwotnego. Na osłonkę spoiny bądź kasetę należy nanieść numer identyfikacyjny światłowodu. Pakowanie osłonek należy wykonywać wg dokumentacji producenta kasety instalowanej w przełącznicy.

W celu uruchomienia łącza, przewiduje się zastosowanie patchcordów światłowodowych, jednomodowych w standardzie SM LC/APC LC/PC dwuplastkowy relacji przełącznica/switch optyczny (min: 1xSFP).

Przepust w budynku F – Wydział S-1 należy wykonać korytem metalowym pełnym - KBR100H42/2 z pokrywą od piwnicy – zakończenia kanału ciepłowniczego do poziomu pod stropem klatką schodową. Uszczelnić wszystkie przejścia przez stropy i ściany masą uszczelniającą zgodną z wymaganiami ppoż stref pożarowych obiektu. Przepustem tym prowadzić kabel światłowodowy FO2 i kabel wieloparowy W2. Kabel światłowodowy na całej długości – z wyjątkiem przepustu pionowego instalować w rurze elektroinstalacyjnej RL-32. Kabel wieloparowy W2 instalować w peszlu metalowym w kanalizacji ciepłowniczej i na korytach metalowych istniejących nad bramami wjazdowymi.

Wszelkie prace w budynku oraz w kanalizacji kablowej muszą być wykonane w porozumieniu i za zgodą właściciela obiektu.

8.8 Pomiary kabla światłowodowego

Po całkowitym zmontowaniu odcinka linii optotelekomunikacyjnej i docelowym zamocowaniu zapasów kablowych, należy wykonać pomiary reflektometryczne, dla dwóch długości fal (1310nm i 1550nm) dla wszystkich włókien zakończonych złączkami mechanicznymi LC/APC na przełącznicy światłowodowej. Połączenia światłowodów jednomodowych z pigtailami w przełącznicy mają być tak wykonane, aby tłumienność wnoszona przez spoinę nie przekroczyła wartości 0,5 dB. Pomiary optyczne muszą być przeprowadzone przez osoby przeszkolone w tym zakresie. Do wykonywania pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych spełniających wymagania dotyczące kontroli metrologicznej. Wyniki pomiarów należy dołączyć do dokumentacji powykonawczej.

8.9 Sposób oznaczenia

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 19 -calowych w miejscach do tego przeznaczonych.

Konwencja oznaczeń okablowania poziomego przedstawiona jest poniżej:

A / B, gdzie:

A - numer panelu w szafie

B - numer portu w panelu

8.10 Prace na wysokościach

Pracą na wysokości w rozumieniu rozporządzenia (Dz.U.2003.169.1650 z późniejszymi zmianami) jest praca wykonywana na powierzchni znajdującej się na wysokości co najmniej 1,0 m nad poziomem podłogi lub ziemi.

Do pracy na wysokości nie zalicza się pracy na powierzchni, niezależnie od wysokości, na jakiej się znajduje, jeżeli powierzchnia ta:

- osłonięta jest ze wszystkich stron do wysokości co najmniej 1,5 m pełnymi ścianami lub ścianami z oknami oszklonymi;
- wyposażona jest w inne stałe konstrukcje lub urządzenia chroniące pracownika przed upadkiem z wysokości.

Prace wymagające pracy na drabinie, w obiektach.

W przypadku wykonywania pracy na drabinie i z innych podwyższeń nie przeznaczonych na pobyt ludzi na wysokości do 2 m nad poziomem podłogi lub ziemi, a jednocześnie nie wymagających od pracownika wychylania się poza obrys urządzenia, na którym stoi, albo przyjmowania innej wymuszonej pozycji ciała grożącej upadkiem z wysokości (np. z antresoli), należy przede wszystkim zapewnić, aby urządzenie na którym stoi pracownik, było stabilne i posiadało odpowiednią wytrzymałość na przewidywane obciążenia, a także miało powierzchnię wystarczającą dla pracowników, narzędzi i niezbędnych materiałów.

Zatrudniony pracujący na drabinie, poza aktualnymi badaniami lekarskimi, powinien:

- odbyć instruktaż stanowiskowy, w programie którego uwzględniono zagadnienia dotyczących bezpiecznej pracy na drabinie lub podeście,
- być poinformowany o ryzyku zawodowym związanym z wykonywaną pracą, obejmującym ryzyko związane z pracą na drabinie do wysokości nieprzekraczającej 2 m,
- być zaznajomiony z instrukcją bhp dotyczącą pracy na drabinie

Przewidziane w projekcie prace na drabinie:

- pomieszczenia biurowe i techniczne – mocowanie koryt, rur elektroinstalacyjnych, kabli pod i nad sufitem podwieszanym
- elewacja budynku Nadzoru – Budynek C – mocowanie w rurze RL32 kabla światłowodowego F07 (prace instalacyjne zamiennie z zastosowaniem zwyżki)

Prace do wykonania z zastosowaniem zwyżki:

- instalacji kabli F02 i W2 w budynku F nad bramami wjazdowymi do hali – wydziału S-1

8.11 Uwagi końcowe

Trasy prowadzenia przewodów transmisyjnych okablowania poziomego zostały skoordynowane z istniejącymi i wykonywanymi instalacjami w budynkach i między budynkami, między innymi dedykowaną oraz ogólną instalacją elektryczną, instalacją centralnego ogrzewania, instalacją wodociagową, itp. Jeżeli w trakcie realizacji nastąpią zmiany tras prowadzenia instalacji okablowania (lub innych wymienionych wyżej) - należy ustalić właściwe rozprowadzenie z projektantem działającym w porozumieniu z użytkownikiem końcowym.

Wszystkie korytka metalowe, drabinki kablowe, szafy kablowe 19" wraz z osprzętem, łączówki telefoniczne wyposażone w grzebienie uziemiające oraz urządzenia aktywne sieci teleinformatycznej muszą być uziemione by zapobiec powstawaniu zakłóceń. Dedykowaną dla okablowania instalację elektryczną należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

Różnice pomiędzy wymienionymi normami w projekcie a proponowanymi normami zamiennymi muszą być w pełni opisane przez wykonawcę i przedłożone do zatwierdzenia przez zamawiającego. W przypadku, kiedy ustali się, że proponowane odchylenia nie zapewniają zasadniczo równorzędnego działania, wykonawca zastosuje się do wymienionych w dokumentacji projektowej.

Wszystkie roboty, objęte niniejszym projektem, należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami obowiązującymi w branży telekomunikacyjnej.

Należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP oraz uwzględniać warunki zawarte w uzgodnieniach.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót, Wykonawca powinien powiadomić pisemnie właściciela infrastruktury sieci telekomunikacyjnej, przedstawiając harmonogram realizacji prac który podlegał będzie akceptacji.

Wszelkie prace prowadzić pod nadzorem i w uzgodnieniu z pracownikiem Zamawiającego.

Po zakończeniu prac montażowych wykonania kanalizacji teren przywrócić do stanu pierwotnego wykorzystując materiał pierwotny.

8.12 Zestawienie materiału

Doposażenie Węzeł POZMAN Budynek A

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość	JM	Uwagi
1.	Przełącznica , 19", 1U, wysuwalna, bez płyty czołowej, czarny	3	szt	
2.	Płyta czołowa , 1U, 24xOtwór SCdx/LCqd (na blachowkręty M2.2), czarny	1	szt	

3.	Prowadnice kulkowe teleskopowe do przełącznic (2szt.)	3	szt	
4.	Adapter FO, OS1/2, LC/APC, quad, zielony, z uszami	18	szt	
5.	Pigtail FO Standard, OS2 G.652.D, LC/APC, 2m, luźna osłona, żółty	72	szt	
6.	Patchcord FO Standard, OS2 G.652.D, duplex, LC/APC-LC/UPC, 2m	36	szt	
7.	Płyta czołowa , 1U, 24xOtwór SCsx/LCdx (na wkręty do tworzyw M2.5), czarny	2	szt	
8.	Adapter FO, OS1/2, LC/APC, duplex, zielony, z uszami	30	szt	
9.	Pigtail FO Standard, OS2 G.652.D, LC/APC, 2m, luźna osłona, żółty	60	szt	
10.	Patchcord FO Standard, OS2 G.652.D, duplex, LC/APC-LC/UPC, 2m	26	szt	
11.	Patchcord FO Standard, OS2 G.652.D, duplex, LC/APC-LC/APC, 1m	2	szt	
12.	Patchcord FO Standard, OS2 G.652.D, duplex, LC/APC-LC/APC, 2m	2	szt	
13.	Tacka na spawy światłowodowe Classic-2, 155x92x8mm, 2 uchwyty x12 osłonek Φ 2.5mm/dł. 45-35mm, biała	12	szt	
14.	Oslonka spawów światłowodowych, termokurczliwa, dł. 45mm, śr. po obkurczeniu 2.4mm (100szt.)	2	szt	
15.	Blachowkręt M2.2x6.5mm z łbem soczewkowym, PH1, ISO7049, DIN7981C (100szt.)	1	szt	
16.	Dławnica kablowa PG13.5 z nakrętką, poliamid, szary	3	szt	
17.	Zaślepka otworu SCsx płyty czołowej/przełącznicy, czarna (10szt.)	3	szt	
18.	Zaślepka otworu SCdx płyty czołowej/przełącznicy, czarna (10szt.)	1	szt	
19.	Panel krosowy 19" 1U, modularny, ekranowany, 48xkeystone, czarny	2	szt	
20.	Moduł RJ45 kat.6, nieekranowany, keystone, beznarzędziowy	96	szt	
21.	Patchcord RJ45, kat.6, U/UTP, LSOH, wtyk zalewany, szary, 1m	72	szt	
22.	Patchcord RJ45, kat.6, U/UTP, LSOH, wtyk zalewany, szary, 1.5m	24	szt	
23.	Box wewnętrzny 100 parowy z zamkiem (z gniezdnikiem na 10 łączówek 10-parowych)	1	szt	
24.	Nakładka pogłębiająca do boxu wewnętrznego 100 parowego	1	szt	
25.	Łączówka rozłączna typu LSA, 10-parowa, na gniezdnik	20	szt	
26.	Nakładka opisowa uchylna na łączówkę LSA	20	szt	
27.	Magazyn odgromników 3P dla łączówki 10 parowej	10	szt	
28.	Odgromnik 3P do magazynka odgromników	100	szt	
29.	Kabel kat.6, U/UTP, 405, LSHF-FR, drut, niebieski, B2ca - s1a,d1,a1 (500m)	1 000	m	
Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość	JM	Uwagi
30.	Kabel FO DRL27Z zewnętrzny, doziemny Z-XOTKtsdD 48J (4x12) SM OS2 G652D 250 μ m PE 2700N Fca AH07	300	m	
31.	Kabel FO DRL27Z zewnętrzny, doziemny Z-XOTKtsdD 72J (6x12) SM OS2 G652D 250 μ m PE 2700N Fca AH07	200	m	
32.	XzTKMXpw 25x4x0,5 średnica 15,2	500	m	
33.	Obudowa naściennej szafki zapasu kabla 610 x 610 x 105 mm RAL 7035 szary	3	szt	
34.	Stelaż szafki naściennej zapasu kabla (trzystopniowa regulacja wysokości ramienia)	3	szt	

35.	korpus studni SKR-2 (2-elementowy) + rama stalowa obetonowana + pokrywa lub komplet pokryw + 2x rura wspornikowa do SKR-2 + 2x wspornik dwu-kablowy	3	szt	
36.	TYPOWY KOMPLET KLASY D400 : rama ciężka D400 + pokrywa ciężka pełna D400	3	szt	
37.	RHDPEp 110/6,3 długość 6m	17	szt	
38.	złączka HDPE 110 z uszczelkami	10	szt	
39.	HDPE 40/3,7 z pilotem	200	m	
40.	Zaślepka Fi 40	64	szt	
41.	Wywieszki opisowe	64	szt	
42.	"UWAGA-Teletechnika" Taśma 100m	1	szt	
43.	Gniazdo światłowodowe FTTH naścienne plastikowe białe 4xSC simplex 150x109x30 mm	1	szt	
44.	Adapter FO, OS1/2, LC/APC, duplex, zielony, bez uszu	4	szt	
45.	Pigtail FO Standard, OS2 G.652.D, LC/APC, 2m, luźna osłona, żółty	8	szt	
46.	Patchcord FO Standard, OS2 G.652.D, duplex, LC/APC- LC/UPC, 2m	4	szt	
47.	Kabel FO uniwersalny U-DQ(ZN)BH FireRes® 12J SM OS2 G.657.A1 250 µm LSOH-FR 3000N AE25 B2ca	30	szt	
48.	Masa HILTI	1	szt	

Doposażenie Budynek D

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość	JM	Uwagi
1.	Przełącznica , 19", 1U, wysuwalna, bez płyty czołowej, czarny	4	szt	
2.	Płyta czołowa , 1U, 24xOtwór SCdx/LCqd (na blachowkręty M2.2), czarny	1	szt	
3.	Prowadnice kulkowe teleskopowe do przełącznic (2szt.)	4	szt	
4.	Adapter FO, OS1/2, LC/APC, quad, zielony, z uszami	18	szt	
5.	Pigtail FO Standard, OS2 G.652.D, LC/APC, 2m, luźna osłona, żółty	72	szt	
6.	Patchcord FO Standard, OS2 G.652.D, duplex, LC/APC- LC/UPC, 2m	36	szt	
7.	Płyta czołowa , 1U, 24xOtwór SCsx/LCdx (na wkręty do tworzyw M2.5), czarny	3	szt	
8.	Adapter FO, OS1/2, LC/APC, duplex, zielony, z uszami	72	szt	
9.	Pigtail FO Standard, OS2 G.652.D, LC/APC, 2m, luźna osłona, żółty	144	szt	
Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość	JM	Uwagi
10.	Patchcord FO Standard, OS2 G.652.D, duplex, LC/APC- LC/UPC, 2m	53	szt	
11.	Tacka na spawy światłowodowe Classic-2, 155x92x8mm, 2 uchwyty x12 osłonek Ø2.5mm/dł. 45-35mm, biała	16	szt	
12.	Oslonka spawów światłowodowych, termokurczliwa, dł. 45mm, śr. po obkurczeniu 2.4mm (100szt.)	3	szt	
13.	Blachowkręt M2.2x6.5mm z łbem soczewkowym, PH1, ISO7049, DIN7981C (100szt.)	2	szt	
14.	Dławnica kablowa PG13.5 z nakrętką, poliamid, szary	5	szt	

15.	Zaślepka otworu SCsx płyty czołowej/przełącznicy, czarna (10szt.)	0	szt	
16.	Zaślepka otworu SCdx płyty czołowej/przełącznicy, czarna (10szt.)	1	szt	
17.	Panel krosowy 19" 1U, modułarny, ekranowany, 48xkeystone, czarny	2	szt	
18.	Moduł RJ45 kat.6, nieekranowany, keystone, beznarzędziowy	96	szt	
19.	Patchcord RJ45, kat.6, U/UTP, LSOH, wtyk zalewany, szary, 1m	72	szt	
20.	Patchcord RJ45, kat.6, U/UTP, LSOH, wtyk zalewany, szary, 1.5m	24	szt	
21.	Box wewnętrzny 100 parowy z zamkiem (z gniezdnikiem na 10 łączówek 10-parowych)	2	szt	
22.	Nakładka pogłębiająca do boxu wewnętrznego 100 parowego	2	szt	
23.	Łączówka rozłączna typu LSA, 10-parowa, na gniezdnik	10	szt	
24.	Nakładka opisowa uchylna na łączówkę LSA	10	szt	
25.	Magazyn odgromników 3P dla łączówki 10 parowej	10	szt	
26.	Odgromnik 3P do magazynka odgromników	100	szt	
27.	Kabel kat.6, U/UTP, 405, LSHF-FR, drut, niebieski, B2ca - s1a,d1,a1 (500m)	1 000	m	
28.	Kabel FO DCA20Z zewnętrzny, kanałowy Z-XOTKtsd 24J (2x12) SM OS2 G652D 250 μm PE 2000N Fca AF05b	85	m	
29.	Obudowa naściennej szafki zapasu kabla 610 x 610 x 105 mm RAL 7035 szary	2	szt	
30.	Stelaż szafki naściennej zapasu kabla (trzystopniowa regulacja wysokości ramienia)	2	szt	
31.	korpus studni SKR-2 (2-elementowy) + rama stalowa obetonowana + pokrywa lub komplet pokryw + 2x rura wspornikowa do SKR-2 + 2x wspornik dwu-kablowy	1	szt	
32.	RHDPEp 110/6,3 długość 6m	9	m	
33.	złączka HDPE 110 z uszczelkami	4	szt	
34.	HDPE 40/3,7 z pilotem	200	szt	
35.	Zaślepka Fi 40	56	szt	
36.	Wywieszki opisowe	50	szt	
37.	"UWAGA-Teletechnika" Taśma 100m	1	szt	
38.	Przewiert +osadaenie rury fi 110 2 szt	2	szt	
39.	MD-II 110	5	m	
40.	TDUX- 50	5	szt	
41.	JACKMOON SIMPLEX JM-SIM-12S035SB	6	szt	
42.	Masa HILTI	2	szt	

Doposażenie Budynek B

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość	JM	Uwagi
1.	Przełącznica , 19", 1U, wysuwalna, bez płyty czołowej, czarny	2	szt	
2.	Prowadnice kulkowe teleskopowe do przełącznic (2szt.)	2	szt	
3.	Płyta czołowa , 1U, 24xOtwór SCsx/LCdx (na wkręty do tworzyw M2.5), czarny	1	szt	
4.	Płyta czołowa , 1U, 12xOtwór SCsx/LCdx (na wkręty do tworzyw M2.5), czarny	1	szt	
5.	Adapter FO, OS1/2, LC/APC, duplex, zielony, z uszami	36	szt	

6.	Pigtail FO Standard, OS2 G.652.D, LC/APC, 2m, luźna osłona, żółty	72	szt	
7.	Patchcord FO Standard, OS2 G.652.D, duplex, LC/APC-LC/UPC, 2m	36	szt	
8.	Tacka na spawy światłowodowe Classic-2, 155x92x8mm, 2 uchwyty x12 osłonek Φ 2.5mm/dł. 45-35mm, biała	6	szt	
9.	Osłonka spawów światłowodowych, termokurczliwa, dł. 45mm, śr. po obkurczeniu 2.4mm (100szt.)	1	szt	
10.	Blachowkręt M2.2x6.5mm z łbem soczewkowym, PH1, ISO7049, DIN7981C (100szt.)	1	szt	
11.	Dławnica kablowa PG13.5 z nakrętką, poliamid, szary	2	szt	
12.	Zaślepka otworu SCsx płyty czołowej/przełącznicy, czarna (10szt.)	0	szt	
13.	Kabel FO DRL27Z zewnętrzny, doziemny Z-XOTKtsd 48J (4x12) SM OS2 G652D 250 μ m PE 2700N Fca AH07	100	m	
14.	Kabel FO A-DQ(ZN)B2Y 24J SM OS2 G.657.A1 250 μ m PE 3000N E08a Fca	72	m	
15.	Obudowa naściennej szafki zapasu kabla 610 x 610 x 105 mm RAL 7035 szary	1	szt	
16.	Stelaż szafki naściennej zapasu kabla (trzystopniowa regulacja wysokości ramienia)	1	szt	
17.	Rura elektroinstalacyjna RL-32	20	m	
18.	Uchwyty RL-32	10	szt	
19.	Kołki rozporowe	10	szt	
20.	Masa HILTI	1	szt	

Doposażenie Budynek C

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość	JM	Uwagi
1.	Przełącznica , 19", 1U, wysuwalna, bez płyty czołowej, czarny	2	szt	
2.	Prowadnice kulkowe teleskopowe do przełącznic (2szt.)	2	szt	
3.	Płyta czołowa , 1U, 24xOtwór SCsx/LCdx (na wkręty do tworzyw M2.5), czarny	1	szt	
4.	Płyta czołowa , 1U, 12xOtwór SCsx/LCdx (na wkręty do tworzyw M2.5), czarny	1	szt	
5.	Adapter FO, OS1/2, LC/APC, duplex, zielony, z uszami	36	szt	
6.	Pigtail FO Standard, OS2 G.652.D, LC/APC, 2m, luźna osłona, żółty	72	szt	
7.	Patchcord FO Standard, OS2 G.652.D, duplex, LC/APC-LC/UPC, 2m	36	szt	
8.	Tacka na spawy światłowodowe Classic-2, 155x92x8mm, 2 uchwyty x12 osłonek Φ 2.5mm/dł. 45-35mm, biała	6	szt	
Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość	JM	Uwagi
9.	Osłonka spawów światłowodowych, termokurczliwa, dł. 45mm, śr. po obkurczeniu 2.4mm (100szt.)	1	szt	
10.	Blachowkręt M2.2x6.5mm z łbem soczewkowym, PH1, ISO7049, DIN7981C (100szt.)	1	szt	
11.	Dławnica kablowa PG13.5 z nakrętką, poliamid, szary	2	szt	
12.	Zaślepka otworu SCsx płyty czołowej/przełącznicy, czarna (10szt.)	0	szt	
13.	Kabel FO DCA20Z zewnętrzny, kanałowy Z-XOTKtsd 24J (2x12) SM OS2 G652D 250 μ m PE 2000N Fca AF05b	200	m	
14.	Obudowa naściennej szafki zapasu kabla 610 x 610 x 105 mm RAL 7035 szary	1	szt	

15.	Stelaż szafki naściennej zapasu kabla (trzystopniowa regulacja wysokości ramienia)	1	szt	
16.	TDUX- 50	1	szt	
17.	JACKMOON SIMPLEX JM-SIM-12S035SB	2	szt	
18.	HDPE 40/3,7 z pilotem	3	szt	
19.	Zaślepka Fi 40	4	szt	
20.	Wywieszki opisowe	4	szt	
21.	"UWAGA-Teletechnika" Taśma 100m	1	szt	
22.	Masa HILTI	1	szt	
23.	Przewiert +osadzanie rury fi 40	2 szt	szt	

Doposażenie Budynek F

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość	JM	Uwagi
1.	Przełącznica , 19", 1U, wysuwalna, bez płyty czołowej, czarny	2	szt	
2.	Prowadnice kulkowe teleskopowe do przełącznic (2szt.)	2	szt	
3.	Płyta czołowa , 1U, 24xOtwór SCsx/LCdx (na wkręty do tworzyw M2.5), czarny	1	szt	
4.	Płyta czołowa , 1U, 12xOtwór SCsx/LCdx (na wkręty do tworzyw M2.5), czarny	1	szt	
5.	Adapter FO, OS1/2, LC/APC, duplex, zielony, z uszami	36	szt	
6.	Pigtail FO Standard, OS2 G.652.D, LC/APC, 2m, luźna osłona, żółty	72	szt	
7.	Patchcord FO Standard, OS2 G.652.D, duplex, LC/APC-LC/UPC, 2m	36	szt	
8.	Tacka na spawy światłowodowe Classic-2, 155x92x8mm, 2 uchwyty x12 osłonek Ø2.5mm/dł. 45-35mm, biała	6	szt	
9.	Oslonka spawów światłowodowych, termokurczliwa, dł. 45mm, śr. po obkurczeniu 2.4mm (100szt.)	1	szt	
10.	Blachowkręt M2.2x6.5mm z łbem soczewkowym, PH1, ISO7049, DIN7981C (100szt.)	1	szt	
11.	Dławnica kablowa PG13.5 z nakrętką, poliamid, szary	2	szt	
12.	Zaślepka otworu SCsx płyty czołowej/przełącznicy, czarna (10szt.)	0	szt	
13.	Rura elektroinstalacyjna 32	82	szt	
14.	Uchwyty RL-32	20	szt	
15.	Kołki rozporowe	80	szt	
16.	KBR100H42/2 z pokrywą - 2m	5	szt	
17.	Peszel ochronny metalowy fi 32	82	szt	
18.	Dławica metalowa fi 32	10	szt	
19.	Kabel FO DCA20Z zewnętrzny, kanałowy Z-XOTKtsd 24J (2x12) SM OS2 G652D 250 µm PE 2000N Fca AF05b	50	szt	
20.	Kabel FO CTC15Z zewnętrzny kanałowy Z-XOTKtcdD 4J SM OS2 G652D 250 µm PE 1500N AE08b Fca	90	szt	
21.	Mufa światłowodowa MSC-3B (mini) 48 spawów (maks.48), 4 tacki 12 spawów HS, 1 port owalny i 3 porty okrągłe, uszczelnienia heatshrink, uchwyt nasłupowo/naścienny	1	szt	
22.	Gniazdo światłowodowe FTTH naścienne plastikowe białe 2x SC simplex 86x86x23 mm	3	szt	
23.	Adapter FO, OS1/2, LC/APC, duplex, zielony, bez uszu	6	szt	
24.	Pigtail FO Standard, OS2 G.652.D, LC/APC, 2m, luźna osłona, żółty	12	szt	
25.	Patchcord FO Standard, OS2 G.652.D, duplex, LC/APC-LC/UPC, 2m	6	szt	

26.	korpus studni SKR-2 (2-elementowy) + rama stalowa obetonowana + pokrywa lub komplet pokryw + 2x rura wspornikowa do SKR-2 + 2x wspornik dwu-kablowy	1	szt	
27.	Masa HILTI	1	szt	

8.13 Certyfikaty i normy

- ZN-OPL-001/93 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Kablowe linie optotelekomunikacyjne. ogólne wymagania techniczne.
- ZN-OPL-002/96 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-OPL-004/15 Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi obiektami budowlanymi. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-005-1/14 Optotelekomunikacyjne linie kablowe. Część 1: Włókna światłowodowe. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-005-2/17 Optotelekomunikacyjne linie kablowe. Część 2: Kable światłowodowe. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-006/15 Linie optotelekomunikacyjne. Spoiny zgrzewane oraz mechaniczne światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-008/14 Linie optotelekomunikacyjne. Kasety spoin włókien i osłony złączowe do zastosowań w światłowodowych systemach telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-009/13 Linie optotelekomunikacyjne. Przełącznice światłowodowe. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-011/96 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne
- ZN-OPL-012/15 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-013/15 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-014/15 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Elementy kanalizacji. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-022/18 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-023/16 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-025/17 Telekomunikacyjne linie kablowe. Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania
- ZN-OPL-027/96 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o żyłach metalowych. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-OPL-028/15 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Tory kablowe abonenckie. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-029/15 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Kable telekomunikacyjne symetryczne o żyłach miedzianych. Kable i przewody krosowe. Wymagania i badania.

- ZN-OPL-030/05 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączniki żył. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-031/11 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Osłony złączowe - termokurczliwe i owijane. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-032/05 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączówki i zespoły łączówkowe, kablowe i przełącznicowe. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-033/17 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-035/12 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Przyłącze abonenckie i sieć przyłączeniowa. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-036/15 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Urządzenia ochrony ludzi i sieci telekomunikacyjnej przed przepięciami i przetężeniami.
- ZN-OPL-037/10 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Systemy uziemiające telekomunikacyjnych obiektów budowlanych. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-039/97 Zakładowy Katalog Nakładów Rzeczowych. Linie optotelekomunikacyjne.
- ZN-OPL-040/97 Zakładowy Katalog Nakładów Rzeczowych. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. (Uzupełnienie do KNR 5-01).
- ZN-OPL-042/00 Karty telekomunikacyjne. Elektroniczna karta stykowa. Podstawowe wymagania i badania.
- ZN-OPL-044/13 Linie optotelekomunikacyjne. Złącza rozłączalne dla światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-045/13 Linie optotelekomunikacyjne. Światłowodowe elementy rozgałęziające do zastosowań w sieciach jednomodowych. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-046/13 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Szafy zewnętrzne do zastosowań telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-047/06 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Przełącznice główne PG (MDF). Wymagania i badania.
- ZN-OPL-048/14 Linie optotelekomunikacyjne. Mikrorurki i złączki mikrorurek do zastosowań w światłowodowych systemach telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-049/14 Linie optotelekomunikacyjne. Światłowodowe cyrkulatory do zastosowań w sieciach jednomodowych. Wymagania i badania.
- BN-87/6774-04 - Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- PN-88/B-32250 - Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- PN-88/B-06250 - Beton zwykły.
- BN-85/8984-01 - Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary.
- PN-EN 50173-1:2018 Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 50173-3:2018 Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 3: Zabudowania przemysłowe
- PN-EN 50173-6:2018 Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 6: Rozproszone usługi budynkowe
- PN-EN 50174-3:2014/A1:2017 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków

Inne dokumenty

Podczas prac przestrzegać przepisów BHP dotyczących prac ziemnych i napowietrznych.

Rozporządzenie MI z dnia 26.10.2005r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz.U.nr 219 poz.1864)

Rozporządzenie Ministra Łączności z dnia 12.03.1992r.w sprawie zasad i warunków budowy linii telekomunikacyjnych wzdłuż dróg publicznych, wodnych, kanałów oraz w pobliżu lotnisk i w miejscowościach, a także ustalenia warunków jakim te linie powinny odpowiadać. (M.P.nr 13, poz.95).

W czasie wykonywania robót należy przestrzegać przepisów:

rozporządzenie MI z dnia 6 lutego 2003r.w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.nr 47 poz.401), oraz niżej wymienionych instrukcji: „Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy budowie (montażu), remoncie, konserwacji i obsłudze technicznej linii i urządzeń telekomunikacyjnych.

Część IV- Prace na liniach kablowych”

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 156/2006,poz.1118 z póź.zm. Tekst jednolity Dz.U. 2020 poz. 1333)

Ustawa z dnia 27 marca 2003r. o planowaniu przestrzennym (Dz. U. Nr 80, poz.717 z póź.zm. Tekst jednolity Dz.U. 2021 poz. 741)

Ustawa z dnia 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych (Dz.U.2021.1129)

Ustawa z dn.15 kwietnia 2021r. O wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych. (Dz. U. 2021 poz. 777)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn.27 sierpnia 2002 r .w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz. U. Nr 151,poz.1256)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn.26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz.U.nr219 poz.1864)

Zarządzenie Ministra Łączności z dn.12.03.1992r. w sprawie zasad i warunków budowy linii telekomunikacyjnych wzdłuż dróg publicznych, wodnych, kanałów raz w pobliżu lotnisk i w miejscowościach a także ustalenia warunków, jakim te linie powinny odpowiadać (M.P.nr 13,poz.95)

Rozporządzenie Ministra Łączności z dn.16.07.1993r. w sprawie wymagań technicznych i eksploatacyjnych oraz warunków wzajemnej współpracy urządzeń linii i sieci telekomunikacyjnych zakładanych na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej- wraz z załącznikami (Dz.U.nr 70,poz.340).

Różnice pomiędzy wymienionymi normami w projekcie a proponowanymi normami zamiennymi muszą być w pełni opisane przez wykonawcę i przedłożone do zatwierdzenia przez zamawiającego. W przypadku, kiedy ustali się, że proponowane odchylenia nie zapewniają zasadniczo równorzędnego działania, wykonawca zastosuje się do wymienionych w dokumentacji projektowej.

8.14 Wymagania dla instalatora

Niezależnie od postanowień niniejszego projektu, przygotowanie placu budowy i uporządkowanie terenu po jej zakończeniu powinny być realizowane zgodnie z polskim prawem, polskimi normami PN, oraz normami branżowymi BN. Wszelkie ubytki podczas wykonywania przepustów należy uzupełnić. Po zakończeniu prac montersko instalatorskich nieruchomość doprowadzić do stanu pierwotnego. Szczególną ostrożność należy zachować przy wykonywaniu prac w obrębie podjazdu i stosować się do odpowiednich przepisów.

Pomiary należy wykonywać i dokumentować zgodnie z wymaganiami Zamawiającego:

Kable opisać.

Na trasie kanalizacji w studniach stosować tabliczki opisowe rur i światłowodu.

Stosować studnie kablowe z wywietrznikami. Wszystkie rury kanalizacji zaślepić dedykowanymi korkami.

8.15 Ochrona osobista.

Przed dopuszczeniem pracownika do pracy zakład zobowiązany jest do zaopatrzenia go w odzież roboczą i ochronną zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Sprzęt ochrony osobistej pracowników powinien posiadać atesty oraz instrukcje określające sposób jego użytkowania, konserwacji i przechowywania.

Osoby przystępujące do wykonywania prac na tak oznakowanych elementach infrastruktury w których występują napięcia niebezpieczne, powinny posiadać aktualne uprawnienia SEP (E) oraz zobowiązane są do przestrzegania Instrukcji BHP.

8.16 Szkolenia pracowników

Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji:

- szkolenie pracowników w zakresie przepisów bhp,
- zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia
- zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami, wyznaczone w tym celu osoby,
- zasady stosowania przez pracowników środków ochrony osobistej.

8.17 Wytyczne dla osób nadzorujących prace

Osoba kierująca pracownikami jest zobowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem.

Na podstawie:

- oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy,
 - wykazu prac szczególnie niebezpiecznych,
 - określenia podstawowych wymagań bhp przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych,
 - wykazu prac wykonywanych przez co najmniej dwie osoby,
 - wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej,
- Kierownik budowy (robót) powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:
- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
 - zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji niepowodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia. Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę.

8.18 Pierwsza pomoc

Na budowie powinny być urządzone punkty pierwszej pomocy obsługiwane przez wyszkolonych w tym zakresie pracowników.

Na budowie powinien być wywieszony na widocznym miejscu wykaz zawierający adresy i numery telefonów :

- najbliższego punktu lekarskiego,
- najbliższej straży pożarnej,
- posterunku Policji.
- najbliższego punktu telefonicznego (urząd pocztowy, mieszkanie prywatne, budka telefoniczna itp.).

Wymienione wyżej adresy i numery telefonów powinny być znane każdemu z pracowników nadzoru technicznego.

8.19 Ogólne zasady pracy ze światłowodem

- Ze względu na fakt, że transmisja realizowana jest w paśmie niewidzialnym dla ludzkiego oka, wskazane jest zachowanie szczególnej ostrożności w trakcie pracy z systemami telekomunikacji jednomodowej.
- Niewłaściwa obsługa urządzeń światłowodowych może przyczynić się do uszkodzenia urządzeń zainstalowanych w torze światłowodowym oraz spowodować uszczerbek na zdrowiu osób obsługujących oraz postronnych.
- W odniesieniu do ochrony infrastruktury światłowodowej należy przyjąć, że podstawową zasadą powinna być eksploatacja sprzętu zgodnie z procedurami producenta oraz niedokonywanie modyfikacji we własnym zakresie.
- W odniesieniu do bezpieczeństwa osób pracujących z systemami światłowodowymi należy przede wszystkim zapewnić właściwe przeszkolenie pracującym oraz ograniczyć dostęp do światłowodu urządzeń transmisyjnych i infrastruktury osobom niedopuszczonym do pracy z tymi systemami. Zasady dostępu powinny być skorelowane z klasą optyczną, jak zdefiniowano w normie PN-EN 60825-1.
- Użytkowanie laserów wiąże się z możliwością uszkodzenia oczu lub skóry przez ich promieniowanie. Może istnieć potrzeba zabezpieczenia oczu pracownika przed promieniowaniem odbitym i rozproszonym.
- Ponieważ promieniowanie laserowe pojawia się tylko na wyjściu urządzenia transmisyjnego, zalecane jest odpowiednie oznakowanie kabli światłowodowych, a przede wszystkim elementów infrastruktury optycznej, które stanowią osłony połączeń światłowodowych.
- Znak ostrzegawczy przed promieniowaniem laserowym zdefiniowany w normie PN-EN 60825-1 i zaprezentowany na rysunku poniżej.



- Dodatkowo zwiększenie mocy optycznej transmitowanej w światłowodzie jednomodowym grozi w krytycznym przypadku nawet zapaleniem się zanieczyszczeń, a w konsekwencji uszkodzeniem mechanicznym złącza.
- Inspekcja wizualna opisana jest w normie PN-EN 61300-3-35 <4>. W normie zdefiniowano trzy techniki inspekcji wizualnej:
 - Mikroskopy z bezpośrednim torem optycznym
 - Mikroskopy z kamerą wideo
 - Mikroskopy z systemami automatycznej detekcji zanieczyszczeń
- W celu zachowania odpowiedniego stanu złączy światłowodowych należy przeprowadzać inspekcję wizualną jakości czoła wtyków oraz , w razie potrzeby, czyścić je zgodnie z odpowiednimi procedurami.

9 SPIS RYSUNKÓW

OZNACZENIE	NAZWA RYSUNKU	SKALA
01	BUDYNEK D RZUT PARTERU ROZMIESZCZENIE SZAF. ROZMIESZCZENIE WYMIENNIKÓW I FC. UPS I BATERIE	1:100
02	SCHEMAT POŁĄCZEŃ SOS WIDOKI ELEWACJI SZAF	
03	ROZMIESZCZENIE CZUJNIKÓW W SZAFACH I KIOSKU	
04	ROZMIESZCZENIE DUKTÓW ŚWIATŁOWODOWYCH NAD KIOSKIEM	1:20
05	PRZEKRÓJ PRZEZ POMIESZCZENIE SERWEROWNI	1:20
06	BUDYNEK D RZUT PARTERU ROZMIESZCZENIE SZAF. Wizualizacja	
11	RZUT PARTERU, PODDASZE SYSTEM SYGNALIZACJI POŻARU	1:100
12	RZUT PARTERU SYSTEM SYGNALIZACJI POŻARU SCHEMAT	
21	RZUT PARTERU SYSTEM GASZENIA GAZEM	1:100
22	RZUT PARTERU SYSTEM GASZENIA GAZEM SCHEMAT	
23	RZUT PARTERU SYSTEM GASZENIA GAZEM SCHEMAT	
24	RZUT PARTERU SYSTEM GASZENIA GAZEM DETALE	
31	RZUT PARTERU SYSTEM BEZPIECZEŃSTWA SKD, CCTV, SSWIN	1:100
32	RZUT PARTERU SYSTEM BEZPIECZEŃSTWA SKD, CCTV SCHEMAT	
33	RZUT PARTERU SYSTEM BEZPIECZEŃSTWA SSWIN SCHEMAT	
IT-01	TOPOLOGIA POŁĄCZEŃ ŚWIATŁOWODOWYCH ISTNIEJĄCA W MPK POZNAŃ	
IT-02	TOPOLOGIA POŁĄCZEŃ ŚWIATŁOWODOWYCH PO MODERNIZACJI W MPK POZNAŃ	
IT-03	MAPA SYSTEM KANALIZACJI MPK , PRZEBIEGI KABLI	1:500
IT-04	TRASÓWKA KANALIZACJI W MPK POZNAŃ	
IT-05	ROZBUDOWA KANALIZACJI TELETECHNICZNEJ	
IT-06	POŁĄCZENIA MIĘDZYOBIEKTOWE KABLOWE FO1, FO2, FO6	
IT-07	POŁĄCZENIA MIĘDZYOBIEKTOWE KABLOWE W1, W2	
IT-08	POŁĄCZENIA MIĘDZYOBIEKTOWE KABLOWE FO4, FO5	
IT-09	POŁĄCZENIA MIĘDZYOBIEKTOWE KABLOWE FO3, FO7	
IT-10	PRZYŁĄCZE SIECI WI-FI ZAJEZDNI DO SZAFY S8 W BUDYNKU F	
IT-11	PRZYŁĄCZA DO BUDYNKU SERWEROWNI	
IT-12	INSTALACJA KANALIZACJI TELETECHNICZNEJ W SERWEROWNI W MPK POZNAŃ	1:100
IT-13	PROJEKTOWANE PRZEŁĄCZNICE OBIEKTOWE	
IT-14	MAPA SYSTEM KANALIZACJI MPK , PRZEBIEGI KABLI RYSUNEK POGLĄDOWY	1:500
IT-15	PROJEKTOWANE POŁĄCZENIA KANALIZACJI TELETECHNICZNEJ	
IT-16	PROJEKTOWANE POŁĄCZENIA ŚWIATŁOWODOWE OD WĘZEL POZMAN - PORTIERNIA BUDYNKU A	

10 ZAŁĄCZNIKI FORMALNO-PRAWNE

1. Uprawnienia budowlane i zaświadczenie przynależności do Izby PINB projektanta