

**PROJEKT:** **Modernizacja Wojewódzkiego Szpitala Specjalistycznego im.  
Najświętszej Maryi Panny  
w Częstochowie przy ul. Bialskiej 104/118 w celu utworzenia  
Centrum Urazowego**

**FAZA:** **PROJEKT INSTALACJI NISKOPRĄDOWYCH**

**ATELIER 7**  
S p . z o o .

40-013 Katowice, ul, Kłodnicka 16  
tel: 032-6080612, 6080613, fax: 032-6080614  
E-mail: biuro@atelier7.com.pl

---

**Inwestor:** **Wojewódzki Szpital Specjalistyczny  
im. Najświętszej Maryi Panny  
42-200 Częstochowa,  
ul. Bialska 104/118**

**Inwestycja:** **Kategoria XI**

**Adres Inwestycji:** ul. Bialska 104/118, 42-200 Częstochowa

**Data opracowania:** Katowice, Wrzesień 2016

---

Przedmiotowy projekt jest chroniony prawem autorskim ( Dz.U. Nr 24 z 23.02.1994 )  
Zwielokrotnianie egzemplarzy, odsprzedaż, wprowadzenie do obrotu oraz opracowania zależne bez zgody autora jest  
zabronione. Opracowanie wykonano przy użyciu licencjonowanego oprogramowania komputerowego firmy Autodesk:  
Revit, AutoCAD nr 344-06533865; Licencja: Michał Tomanek - Atelier 7

Wszelkie nazwy własne materiałów, wyrobów i urządzeń przywołane w specyfikacji, opisie technicznym oraz zestawieniach materiałów służą tylko i wyłącznie ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów (wyrobów) innych producentów pod warunkiem spełniania tych samych właściwości, parametrów technicznych i wymagań funkcjonalno – użytkowych.

## SPIS TREŚCI

1	CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....	4
2	SYSTEM OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO SOS .....	4
2.1	Założenia ogólne .....	4
2.2	Połączenia pomiędzy szafą LAN i szafami serwerowymi .....	5
2.3	Punkt Elektryczno-Logiczny PEL .....	6
2.4	Wykaz norm .....	6
2.5	Wymagania dla instalatora .....	7
2.6	Opis systemu .....	7
2.7	Wymagania ogólne .....	7
2.8	Wymagania szczegółowe .....	8
2.9	Minimalne Parametry techniczne głównych elementów systemu .....	9
2.9.1	System Szaf Serwerowych .....	9
2.9.2	Listwy zasilające zarządzalne .....	9
2.9.3	Ekranowany Moduł RJ45 kategorii 6A .....	10
2.9.4	Adapter kątowy 2xRJ45 (45/45) .....	10
2.9.5	Kabel instalacyjny kategorii 7 SFTP .....	11
2.9.6	Modularny PANEL KROŚOWY 24xRJ45 1U .....	12
2.9.7	Poziomy organizator kabli 1U 19" z tworzywa sztucznego o podwyższonej elastyczności .....	13
2.9.8	Kabel krosujący Kat.6A S/FTP; 0,5; 1,0; 2,0, 3,0 lub więcej .....	13
2.9.9	Urządzenie Aktywne Cisco Catalyst 3850 48 Port Data IP Base lub równoważne .....	13
2.10	Administracja i dokumentacja .....	14
2.11	Odbiór i pomiary sieci .....	14
2.12	Zestawienie Materiałowe .....	15
2.13	Wymagania gwarancyjne .....	16
2.14	Trasy kablowe teletechniczne .....	17
2.15	Alternatywne propozycje .....	18
3	SYGNALIZACJI POŻARU (SAP) .....	19
3.1	Założenia projektowe .....	19
3.2	Opis obiektu .....	19
3.3	Certyfikaty, normy .....	19
3.4	Charakterystyka systemu sygnalizacji pożaru .....	20
3.5	Budowa i funkcje systemu .....	20
3.6	Okablowanie .....	21
3.7	Centrala pożarowa .....	21
3.8	Parametry zastosowanych urządzeń .....	21
3.8.1	Centrala sygnalizacji pożaru .....	22
3.8.2	Analogowa, adresowalna, uniwersalna czujka dymu .....	24
3.8.3	Przyciski ROP-4001M, ROP-4001MH lub równoważne .....	25
3.8.4	Element kontrolno-sterujący .....	26

<b>3.9</b>	<b>Pętle dozorowe .....</b>	<b>26</b>
<b>3.10</b>	<b>Sposób alarmowania.....</b>	<b>27</b>
<b>3.11</b>	<b>Zasilanie awaryjne .....</b>	<b>27</b>
<b>3.12</b>	<b>Certyfikaty i świadectwa dopuszczenia .....</b>	<b>27</b>
<b>3.13</b>	<b>Uwagi montażowe .....</b>	<b>27</b>
3.13.1	Montaż czujek .....	27
3.13.2	Montaż przycisków pożarowych .....	28
3.13.3	Opis instalacji kablowej .....	28
3.13.4	Prowadzenie instalacji E90 .....	28
<b>3.14</b>	<b>Opis sterowania urządzeń w czasie pożaru - scenariusz pożarowy .....</b>	<b>28</b>
<b>3.15</b>	<b>Konserwacja systemu .....</b>	<b>29</b>
<b>3.16</b>	<b>Spis podstawowych urządzeń ( lub równoważnych ) .....</b>	<b>31</b>
<b>3.17</b>	<b>Zalecenia dla wykonawcy.....</b>	<b>31</b>

## 1 CZĘŚĆ RYSUNKOWA

T.01	Instalacja SAP – SOR
T.02	Instalacja SAP – SC – 2
T.03	Instalacja SAP – SC – 3
T.04	Instalacja LAN – SOR
T.05	Instalacja LAN – SC – 2
T.06	Instalacja LAN – SC – 3
T.07	Instalacja LAN – Schemat

## 2 SYSTEM OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO SOS

### 2.1 Założenia ogólne

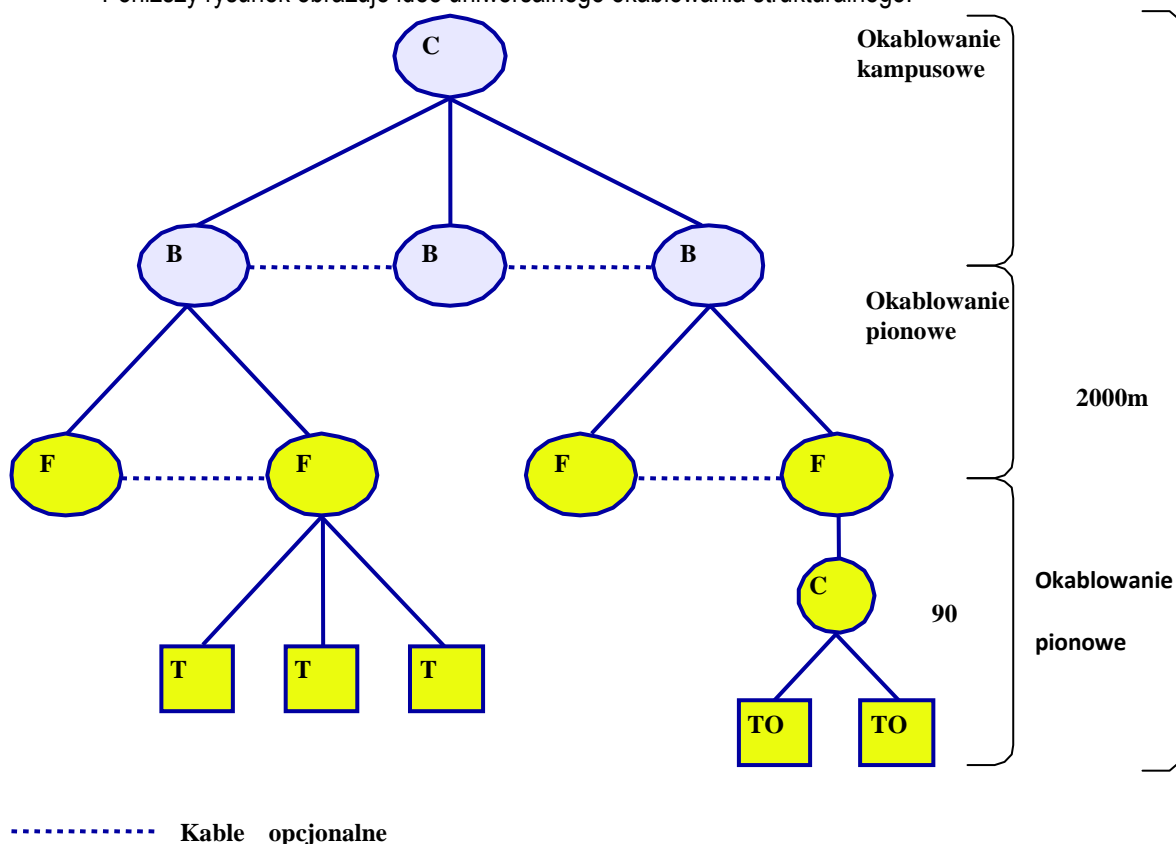
#### Ogólna struktura okablowania:

Idea uniwersalnego rozwiązania okablowania.

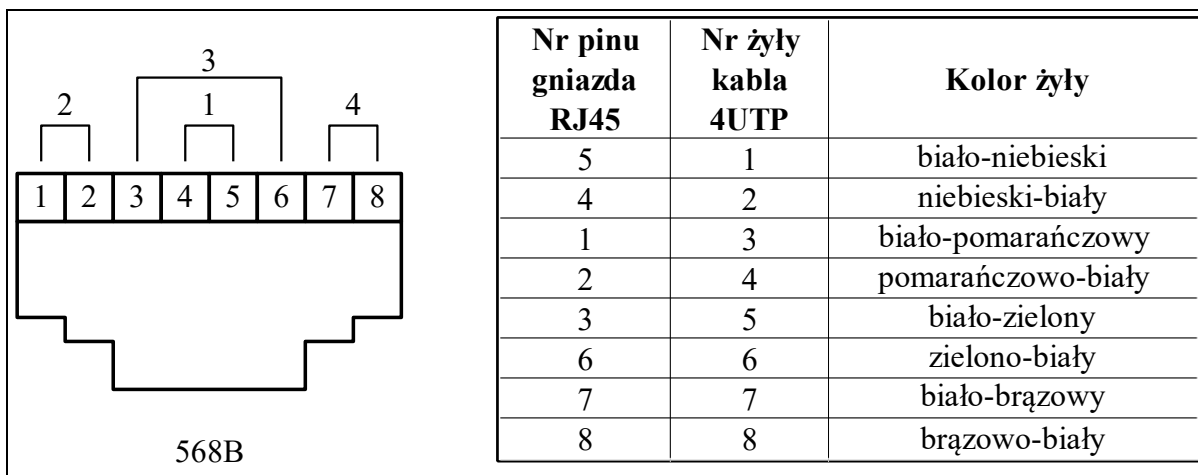
Główne podsystemy zawarte w normie PN-EN 50173-1:2011 dla systemu okablowania są wymienione poniżej:

- 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,



Oplot kabla oraz 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 Połączenia pomiędzy szafą LAN i szafami serwerowymi

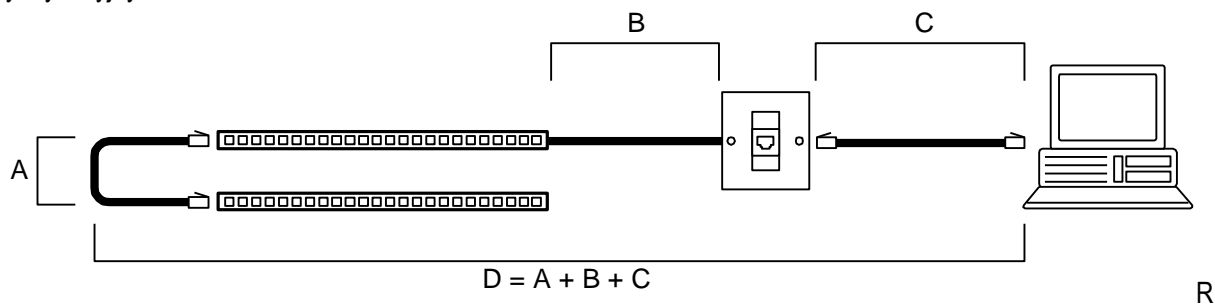
Pomiędzy szafą LAN oraz szafą serwerową Połączenia zostały już wykonane.

### Okablowanie poziome:

Do przełącznicy LAN należy doprowadzić kable S/FTP z poszczególnych punktów logicznych. W okablowaniu poziomym maksymalna długość przebiegu kabla wynosi 90 m, pomiędzy gniazdem i punktem dystrybucyjnym.

Wymagania instalacyjne dla przebiegów poziomych – zalecane długości linii.

W okablowaniu poziomym maksymalna długość przebiegu kabla wynosi 90 m, pomiędzy gniazdem i punktem dystrybucyjnym.



ys. Przedstawienie segmentów kabli.

Maksymalna długość	
A	nie więcej niż 6 m
A + C	łącznie 10 m
B	90 m
D	100 m

Należy szczególnie zwrócić uwagę na optymalizację tras kablowych do najdalej położonych PL tak aby nie przekroczyć maksymalnej długości 90 m.

### Ilość punktów logicznych.

	LAN
	2xRJ45
SOR	89
SC – 2	5
SC – 3	10
RAZEM	104

## 2.3 Punkt Elektryczno-Logiczny PEL

Określono następujące typy PEL'i:

PEL - 2xRJ45 kat. 6A



Przykładowy widok punktu logicznego 2M

**Punkt logiczny PL** oparty z wykorzystaniem adaptera skośnego.

Dodatkowe projektowane punkty PEL (część logiczna) z SOR, SC-2, SC-3 zostaną podłączone do istniejących szaf zlokalizowanych w obrębie kondygnacji.

## 2.4 Wykaz norm

- PN-EN 50173-1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne
- ISO/IEC11801:2002/Am2:2010 - Information technology - Generic cabling for customer premises
- PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe;
- PN- EN 50173-5:2009; A1:2011 Technika informatyczna - Część 5: Centra danych,
- PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1- Specyfikacja i zapewnienie jakości
- PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków
- PN-EN 50174-3:2005 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 3 – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków
- TIA-942: Data Centre Cabling captures IT, power, resilience, HVAC, security published in 2005
- PN-EN 50600-1:2012 – Technika Informatyczna, Wyposażenie i infrastruktura centrów przetwarzania danych (EN 50600-2-1 do -2-6)
- PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania;
- PN-ISO/IEC 14763-3:2009/A1:2010 Technika informatyczna - Implementacja i obsługa okablowania w zabudowaniach użytkowych - Część 3: Testowanie okablowania światłowodowego;
- EN 50288-4-1 Norma komponentowa dotycząca wydajności kabli symetrycznych (do 600MHz);

- IEC 60332-1-2, IEC 60332-3-24, IEC 60332-3-22, IEC 60754-1, IEC 60754-2, IEC 61034-2 - Normy międzynarodowe związane z palnością powłoki kabla.
- PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
- PN-87/E- 05110/04, PN-76/E-05125 – przepusty kablowe, linie kablowe
- Katalogi i wytyczne projektowania firmowe.
- 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.

## 2.5 Wymagania dla instalatora

---

Instalacja okablowania strukturalnego musi zostać wykonywana przez instalatora posiadającego ważne uprawnienia i certyfikat wydany przez producenta okablowania (certyfikowany instalator systemu). Certyfikat instalatora, który posiada wykonawca instalacji musi być dokumentem terminowym wydawanym na okres maksymalnie dwóch lat. Po tym czasie instalator musi go przedłużyć na kolejny okres, uczestnicząc w szkoleniu realizowanym przez producenta. 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.

## 2.6 Opis systemu

---

Instalację teleinformatyczną projektuje się w postaci okablowania strukturalnego w postaci punktów elektryczno-logicznych tzw PEL, w skład których będą wchodziły gniazda RJ45 kategorii 6A podłączone za pomocą kabli S/FTP kat.7 do Punktów Dystrybucyjnych w taki sposób aby całe łącze – tzw. Permanent Link tworzył klasę E<sub>A</sub>–gwarantującą na odcinku maksimum 90 metrów przepustowość 1Gb, 10Gb oraz gniazd zasilania 230V dedykowanego typu Data z kluczem.

**W modernizowanych pomieszczeniach Budynku C, Budynku A, Budynku E zainstalowanych jest kilka pojedynczych punktów logicznych wymagających demontażu na czas prac modernizacyjnych, a następnie ponownego montażu w przybliżonych lokacjach jak obecnie. Istniejące punkty logiczne zostaną zaznaczone odrębnym symbolem na nowych rzutach kondygnacyjnych.**

**Ze względu iż budynek posiada okablowanie wykonane w innym systemie, celem rozróżnienia, projektuje się okablowanie w innym kolorze, a mianowicie w kolorze żółtym.**

## 2.7 Wymagania ogólne

---

Wymaga się aby producent systemu okablowania strukturalnego spełniał wymagania jakościowe potwierdzone certyfikatem np. ISO 9001: 2008 zarówno w zakresie działalności handlowej jak i produkcyjnej.

Wszystkie komponenty sieci okablowania strukturalnego dla połączeń od strony szafy do gniazda końcowego muszą charakteryzować się pełną zgodnością ze specyfikacją dla kategorii 6<sub>A</sub> (zgodnie z normą PN-EN 50173-1: 2011, oraz ISO 11801 2<sup>nd</sup> edition: 2002 Amd 2 2010). Zgodność parametrów modułów gniazd z obowiązującymi normami dla minimum kategorii 6<sub>A</sub>, musi odpowiadać wymaganiom normy międzynarodowej, tj. ISO/IEC 11801:2011 oraz europejskiej tj. EN 50173-1 i fakt ten na etapie oferty musi zostać potwierdzony poprzez przedstawienie certyfikatów wydanych przez akredytowane (akredytacja typu AC) niezależne, notyfikowane laboratoria. Zgodność parametrów kabla instalacyjnego z obowiązującymi normami minimum kategorii 6<sub>A</sub>, musi odpowiadać wymaganiom normy międzynarodowej, tj. ISO/IEC 11801:2011 i być na etapie oferty potwierdzona poprzez przedstawienie certyfikatów wydanych przez akredytowane (akredytacja typu AC) niezależne, notyfikowane laboratoria. Należy zapewnić również certyfikat z niezależnego laboratorium posiadającego akredytację typu AC, potwierdzający zgodność łącza klasy E<sub>A</sub> z normą ISO/IEC 11801 Ed.2.2 (2011-06) oraz EN 50173-1 (2011-09) w zakresie testu łącza 2 konektorowego Permanent Link.

W celu optycznej identyfikacji wymaga się, aby wszystkie elementy okablowania (w szczególności: panele krosowe, gniazda, kabel, kable krosowe, płyty czołowe gniazd, prowadnice kablowe) były oznaczone takim samym logiem systemu lub nazwą tego samego producenta. System okablowania strukturalnego musi obejmować kompletne rozwiązanie dla techniki miedzianej i światłowodowej, telekomunikacyjnej oraz szaf teleinformatycznych wraz z osprzętem. Wszystkie powyższe elementy muszą stanowić jeden i pełny system okablowania i pochodzić z jednorodnej oferty handlowej od jednego producenta. Elementy systemu okablowania powinny szczególnie być nastawione na uniwersalność, skalowalność, łatwość w montażu oraz prostotę i przejrzystość całości rozwiązań.

Zastosowanie rozwiązań jednego producenta dla sieci LAN musi być w takim stopniu w jakim pozwoli to na uzyskanie min. 25 letniej gwarancji systemowej oraz zapewni dopasowanie i kompatybilność elektromagnetyczną wszystkich elementów systemu okablowania strukturalnego. Wykonawca autoryzujący system okablowania strukturalnego musi posiadać uprawnienia do objęcia zainstalowanego systemu, co najmniej 25-letnią systemową gwarancją niezawodności, udzielaną przez producenta okablowania.

## 2.8 Wymagania szczegółowe

---

- ilość i lokalizację stanowisk roboczych, przyjęto na podstawie aktualnych dla daty wykonywania dokumentacji i projektu aranżacji wnętrza.
- w przypadku zmiany tej koncepcji, ostateczna i precyzyjna lokalizacja gniazd logicznych powinna być ustalona między Użytkownikiem, a Wykonawcą w trakcie realizacji;
- wszystkie elementy pasywne (miedziane i światłowodowe, kable instalacyjne, panele, gniazda, kable krosowe) 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 w/w producenta;
- maksymalna długość kabla instalacyjnego w łączy stałym (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów;
- projekt wymaga zastosowania kabla poziomego o wyższej niż opisana wydajności, celem zapewnienia Użytkownikowi zapasu transmisyjnego dla nowych usług i standardów transmisyjnych;
- Wszystkie komponenty powinny charakteryzować się pełną zgodnością ze specyfikacją dla minimum kategorii 6<sub>A</sub>, (zgodnie z normą PN-EN 50173-1: 2011, oraz ISO 11801 2<sup>nd</sup> edition: 2002 Amd 2 2010) oraz dokumentem ISO-IEC JTC1-SC25\_N2238\_25N2238\_DTR\_11801-99-1\_IT
- Zgodność parametrów modułów gniazd z obowiązującymi normami minimum kategorii 6<sub>A</sub> musi odpowiadać wymaganiom Normy międzynarodowej, tj. ISO/IEC 11801:2011 oraz europejskiej tj. EN 50173-1 i być na etapie oferty potwierdzona poprzez przedstawienie certyfikatów wydanych przez akredytowane niezależne laboratoria (np. GHMT, 3P, Delta) potwierdzające zgodność systemu/komponentu z wymaganiami Normy międzynarodowej, tj. ISO/IEC 11801:2011. W przypadku



dokumentów wystawionych przez inne niż wskazane akredytowane laboratoria certyfikujące, wymagane jest posiadanie przez tą instytucję akredytację typu AC (lub równoważnej) jednostki nadrzędnej w danym kraju (np. w Polsce jednostka nadrzędna to Polskie Centrum Akredytacji.- Skrętka teleinformatyczna musi posiadać minimum jeden certyfikat niezależnych instytutów badawczych (GHMT, 3P, DELTA) w zgodności z normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2((2011-06)), IEC 61156-5 Ed.2.1 (2012-12) dla potwierdzenia spełniania parametrów.

- Moduł RJ45 Keystone JACK musi minimum dwa certyfikaty dwóch niezależnych instytutów badawczych (GHMT, 3P, DELTA) w zgodności z normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2((2011-06)), EN 50173-1((2011-11)), ANSI/TIA-568-C.2 ((2009-08))} dla potwierdzenia spełniania parametrów.
- Wydajność systemu okablowania (Permanent Link) musi być potwierdzona certyfikatem przynajmniej jednego niezależnego akredytowanego laboratorium, np., GHMT, DELTA, itp.; certyfikaty muszą obejmować wszystkie aktualne normy okablowania normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2((2011-06)), EN 50173-1((2011-09)), ANSI/TIA-568-C.2 ((2009-08))}. Wymóg posiadania powyższych certyfikatów jest uzasadniony z punktu widzenia gwarancji jakości i powtarzalności najwyższych parametrów komponentów i całego systemu.
- 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 9001:2008 w zakresie działalności handlowej i produkcyjnej.

## **2.9 Minimalne Parametry techniczne głównych elementów systemu**

---

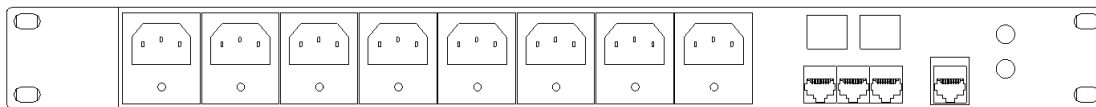
### **2.9.1 System Szaf Serwerowych**

Szystem szaf nie jest objęty projektem ( Szafy Istniejące )

### **2.9.2 Listwy zasilające zarządzalne**

Ze względu na konieczność monitorowania zasilania oraz środowiska w szafie serwerowej należy zastosować zarządzalną listwę zasilającą z monitoringiem środowiska typu Listwa zarządzalna o minimalnych wymaganiach:

- Listwa ma zapewniać komunikację i wysyłanie alarmów poprzez wieloużytkownikowy interfejs webowy, e-mail do administratorów, trapy SNMP.
- Listwa ma zapewniać zarządzanie stanem (włączone/wyłączone) każdego wyjścia.
- Listwa ma zapewniać zdalny monitoring parametrów m.in. napięcie, obciążenie, Pobór mocy, zużycie energii, stany czujników, odczyt stanu gniazda (włączone/wyłączone) dla poszczególnego gniazda, fazy i całej listwy.
- Listwa ma być wyposażona w wyświetlacz i dwa przyciski do przełączania pomiędzy ekranami wyświetlacza.
- Listwa ma być wyposażona w zintegrowany moduł monitoringu parametrów środowiska. Moduł parametrów środowiska ma umożliwiać w standardzie podłączenie czujnika temperatury i wilgotności oraz wyprowadzenia sygnału alarmowego. Czujniki mają być podłączane do dedykowanych portów w standardzie RJ11.
- Listwa ma zapewniać alarmy systemowe (po podpięciu czujników): obecności dymu, obecności wody, otwarcia drzwi lub osłon bocznych szafy.
- Listwy mają mieć możliwość spięcia łańcuchowego w grupę do 4 listew w celu zarządzania i monitorowania grupy przy wykorzystaniu jednego adresu IP.
- Listwa ma zapisywać wszystkie zdarzenia alarmowe w logach w wewnętrznej pamięci.
- Listwa ma mieć możliwość restartu poszczególnych liczników zużycia energii (kWh)
- LISTWA NPM V typ D 8xIEC320 C13



### 2.9.3 Ekranowany Moduł RJ45 kategorii 6A

#### Minimalne parametry produktu

Moduły RJ45 musi być wykonany w standardzie Keystone Jack co pozwala na ich montaż w każdym dostępnym osprzęcie. Moduł RJ45 powinien zapewnić uniwersalność rozwiązania (taki sam moduł po stronie gniazda i po stronie panela krosowego modularnego).

Moduł RJ45 musi posiadać możliwość zrobienia zarówno beznarzędziowego, narzędziowego oraz wielokrotnego użytku - pozwalając na demontaż z kabla skrętkowego a następnie powtórne zaterminowanie.

TYP modułu RJ45 musi być taki sam dla wszystkich możliwych w danym systemie kategorii (kat5, kat6, kat6A) i technologii (ekranowanej i nieekranowanej) – (Jeden standard, jeden typ dla rozwiązania nieekranowanego i ekranowanego bez względu na kategorię).

Moduł RJ45 musi posiadać kolorystyczne wyróżnienia kategorii dla której jest dedykowany.

Moduł RJ45 musi posiadać trwałe oznaczenie kategorii dla której jest dedykowany, logo producenta i logo systemu.

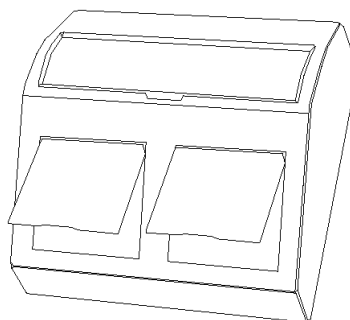
Moduł RJ45 Keystone JACK musi posiadać minimum dwa certyfikaty dwóch niezależnych instytutów badawczych (GHMT, 3P, DELTA) w zgodności z normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2((2011-06)), EN 50173-1((2011-09)), ANSI/TIA-568-C.2 ((2009-08))} dla potwierdzenia spełniania parametrów.

Przynajmniej jeden z certyfikatów musi potwierdzać spełnianie następujących norm i standardów: IEC 60603-7-51, IEC 60512-27-100, IEC60512-99-001:2012, potwierdzać spełnienie procedury badawczej RE-EMBEDDED oraz potwierdzać kompatybilność z transmisją Power over Ethernet Plus (PoE+).

Moduł RJ45 Keystone JACK musi posiadać kolorową etykietę wskazującą rozproszanie żył skrętki w złączach IDC wg schematu T568A lub T568B. Podczas instalacji należy zastosować schemat T568B.

### 2.9.4 Adapter kątowy 2xRJ45 (45/45)

Punkt logiczny należy zbudować w oparciu o płytę czołową kątową. Płyta czołowa ma posiadać klapki/osłonki przeciwkurzowe oraz (w celach opisowych) w górnej części, widocznej dla użytkownika, pole pozwalające na wprowadzenie opisu każdego modułu gniazda (numeracji portu) – przy czym opisy muszą być zabezpieczone przezroczystymi pokrywami (chroniącymi przed zamazaniem lub zabrudzeniem). Płyta czołowa ma być zgodna ze standardem uchwytu typu Mosaic (45x45mm), celem jak największej uniwersalności i możliwości adaptacji do dowolnego systemu i linii wzorniczej osprzętu elektroinstalacyjnego dowolnego producenta.



Przykładowy widok adaptera kąтового 2M

Zastosowanie adaptera kąтового wymusza prawidłowe ułożenie kabla skrętkowego w puszcze pod lub natynkowej w postaci łagodnego wyprowadzenia skrętki w górę bez konieczności nadmiernego załamania, które może spowodować pogorszenie lub utratę prawidłowych parametrów transmisyjnych.

## 2.9.5 Kabel instalacyjny kategorii 7 SFTP

Okablowanie miedziane ma być prowadzone 4-parowym podwójnie ekranowanym kablem typu S/FTP (PiMF) kat.7 (wymagane oznaczenie na kablu). Kable wykonane w technologii trudnopalnej (LSZH – Low Smog Zero Halogen); FRNC (ang. Flame Retardant Non Corrosive), zgodnie z normą IEC 60754-2.

Kabel musi posiadać trwale rozróżnienie kolorystyczne dedykowane dla kategorii.

Na kablu musi być naniesiony (na całej długości) indeks producenta, dokładny opis kategorii oraz sposobu ekranowania lub braku (X/XTP) oraz NVP.

Skrętka teleinformatyczna musi posiadać minimum jeden certyfikat niezależnych instytutów badawczych (GHMT, 3P, DELTA) w zgodności z normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2(2011-06), IEC 61156-5 Ed.2.1 (2012-12), ANSI/TIA-568-C.2 (2009-8)} dla potwierdzenia spełniania parametrów.

Instalacja ma być poprowadzona ekranowanym kablem konstrukcji S/FTP z osłoną zewnętrzną trudnopalną (FRNC). Ekran takiego kabla ma być zrealizowany na dwa sposoby:

w postaci jednostronnie laminowanej folii aluminiowej AL/PET W kablu powinny być cztery taśmy ekranujące. Każda z nich powinna obejmować jedną parę, tak aby każdej z nich zapewnić pełne ekranowanie względem trzech sąsiednich (w celu redukcji oddziaływań między parami).

w postaci wspólnej siatki okalającej dodatkowo wszystkie pary (skręcone razem między sobą) – w celu redukcji wzajemnego oddziaływania kabli pomiędzy sobą.

Taka konstrukcja pozwala osiągnąć najwyższe parametry transmisyjne, zmniejszenie przesłuchu NEXT i PSNEXT oraz zmniejszyć poziom zakłóceń od kabla. Pozwala także w dużym stopniu poprawić odporność na zakłócenia zarówno wysokich, jak i niskich częstotliwości. Kabel musi spełniać wymagania stawiane komponentom przez najnowsze obowiązujące specyfikacje.

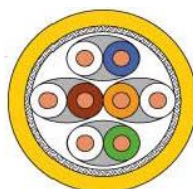
Charakterystyka kabla ma uwzględniać odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do min.690MHz dla kabla kat.7.

## Wymagane parametry kabla teleinformatycznego

Opis konstrukcji:

Opis	Kabel S/FTP (PiMF) 695 MHz
Zgodność z normami	ISO/IEC 11801:2002 wyd. II, ISO/IEC 61156-5:2002, EN 50173-1:2011, EN 50288-3-1, TIA/EIA 568-B.2 (parametry kategorii 7), IEC 60332-1, IEC 60754-2; IEC 61034
Średnica przewodnika	drut 23 AWG (Ø 0,56 mm)
Liczba par kabla	4 (8 przewodów)
Średnica zewnętrzna kabla	6,9 mm
Minimalny promień gięcia	30mm
Waga	50,2 kg/km
Temperatura pracy	-20°C do +60°C
Temperatura podczas instalacji	0°C do +50°C

Ośłona zewnętrzna	FRNC, kolor żółty
Ekranowanie par	laminowana folia aluminiowa
Ogólny ekran	plecionka miedziana, cynowana



Rys. Przekrój kabla S/FTP (PIMF)

Charakterystyka elektryczna – wartości typowe:

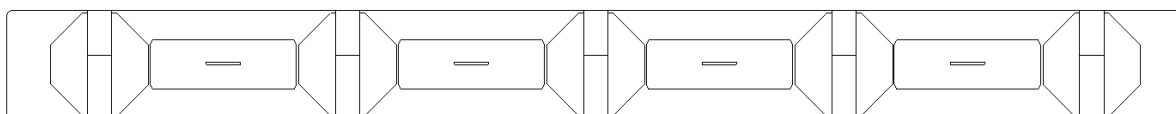
Pasma przenoszenia (robocze)	690MHz
Pasma przenoszenia max.	1000MHz
Impedancja 1-600 MHz:	100 $\pm$ 5 Ohm
NVP	75%
Opóźnienie	500ns/100m
Tłumienie:	52,5dB przy 695MHz;
NEXT	80dB przy 695MHz
PSNEXT	77dB przy 695MHz,
PSELFEXT	38dB przy 695MHz;
RL:	19dB przy 695MHz,
ACR:	27dB przy 695MHz
Rezystancja izolacji	5 GOhm min. /km
Rezystancja przewodnika	145 Ohm max. /km
Pojemność wzajemna	44 nF/km dla 800 Hz
Tłumienie sprzężeniowe	$\geq$ 80 dB

### 2.9.6 Modułarny PANEL KROSOWY 24xRJ45 1U

Kable należy zakończyć na 19", modułarnym na 24xRJ45, ekranowany, 1U, czarny, na moduły Keystone, ekranowane, Kat.6A; 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 oraz pole opisowe. Panel musi posiadać zintegrowaną półkę kablową umożliwiającą przymocowanie kabli za pomocą opasek. Metalowa konstrukcja zapewnia galwaniczne połączenie z ekranami modułów oraz posiadać przewód uziemienia. Kolor czarny RAL 9005.

### 2.9.7 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 zapanować nad wszystkimi elementami całego 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), zaś 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.



### 2.9.8 Kabel krosujący Kat.6A S/FTP; 0,5; 1,0; 2,0, 3,0 lub więcej

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.

Kable krosowe muszą posiadać trwałe i czytelne oznaczenie – Logo Producenta systemu okablowania

#### Parametry minimalne

Złącze RJ45, ekranowane, TIA/EIA 568B.

Oślonka w kolorze kabla.

Trwałość: min. 200 cykli

Eletryczne parametry pracy: max 250V / 2A

Wytrzymałość elektryczna: 1000 V/60s

Częstotliwość pracy – min. 500 MHz.

Tworzywo: UL94V-2

Materiał wykończenia PINów – złoto: 50µm

Kabel - S/FTP kat. 7, 600 MHz AWG 26 LSOH, 4x2x0,42

Kabel patchcordowy musi posiadać minimum jeden certyfikat niezależnych instytucji badawczych (GHMT, 3P, DELTA) w zgodności z normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2((2011-06)), EN 50173-1:2011, IEC 61156-6 amd.1, EN 50288-6-1:2013, ANSI/TIA 568-C.2, IEC 60332-1-2, IEC 61034-2.AMD1, IEC 61034-1, IEC 60754-2, EMC 10 dla potwierdzenia spełniania parametrów kategorii 7.

### 2.9.9 Urządzenie Aktywne Cisco Catalyst 3850 48 Port Data IP Base lub równoważne

Na potrzeby nowo projektowanego okablowania szafa teletechniczna zostanie wyposażona w dwa dodatkowe switchy które będą integralną częścią całej infrastruktury sieciowej dla całego kompleksu.

Do projektu przyjęto następujący model urządzenia Aktywnego:

Cisco Catalyst 3850 48 Port Data IP Base lub równoważny

## 2.10 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.

## 2.11 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 E<sub>A</sub> / Kategorii 6<sub>A</sub>.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

Wykonać komplet pomiarów – opis pomiarów części miedzianej i światłowodowej.

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

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

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 odpowiednio klasy E<sub>A</sub> specyfikowanej wg. ISO/IEC11801:2002/Am2:2010 lub EN50173-1:2011.

Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:

- Wire Map -mapę połączeń,
- **Length** - długość połączeń i **Resistance** - rezystancje par,
- **Attenuation** - tłumienie,
- **NEXT** - przesłuch zbliżny i **PS NEXT** - sumaryczny przesłuch zbliżny w dwóch kierunkach,
- ACR-F - zrównoważony przesłuch zdalny i PS ACR-F - sumaryczny zrównoważony przesłuch zdalny w dwóch kierunkach,
- ACR-N - zrównoważony przesłuch zbliżny i PS ACR-N - powinno być „sumaryczny zrównoważony przesłuch zbliżny w dwóch kierunkach,
- RL straty odbiciowe w dwóch kierunkach,
- PSAACRF – przesłuch obce oraz PSANEXT – sum przesłuchów obcych

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.

## 2.12 Zestawienie Materiałowe

Lp. No	Nr Item code	ref.	Opis Description	Ilość Quantity
	<b>Szafa SOR</b>			
1			Panel krosujący 19", modułarny na 24xRJ45, ekranowany, 1U, czarny, lub równoważny	8
2			Moduł RJ45 kat. 6A, ekranowany, keystone, beznarzędziowy lub równoważny	178
3			Patchcord S/FTP kat. 6A LSHF żółty, wtyk BKT RJ45 zaciskany, 1m lub równoważny	178
4			Ramka z suportem 2 MOD M45 (81 x 40 x 81) lub równoważny	74
5			Adapter kątowy 2xRJ45 ( 45/45 ) lub równoważny	74
6			Puszka podtynkowa do ścian pustych 2 MOD lub równoważny	74
7			Moduł RJ45 kat. 6A, ekranowany, keystone, beznarzędziowy lub równoważny	148
8			Patchcord S/FTP kat. 6A LSHF żółty, wtyk BKT RJ45 zaciskany, 3m lub równoważny	74
9			Adapter kątowy 2xRJ45 ( 45/45 ) lub równoważny	15
10			Moduł RJ45 kat. 6A, ekranowany, keystone, beznarzędziowy lub równoważny	30
11			Patchcord S/FTP kat. 6A LSHF żółty, wtyk BKT RJ45 zaciskany, 2m lub równoważny	15
12			Listwa zarządzalna 19" NPM V typ D 8xIEC320 C13, wtyk DIN 49441(unischuko) 16A/ 250V lub równoważny	1
13			Czujnik temperatury i wilgotności lub równoważny	1
14			Kabel S/FTP FRNC kat. 7 695 drut żółty 23AWG lub równoważny	8 900
	<b>SZAFA SC-2</b>			
15			Panel krosujący 19" , modułarny na 24xRJ45, ekranowany, 1U, czarny, lub równoważny	1
16			Moduł RJ45 kat. 6A, ekranowany, keystone, beznarzędziowy lub równoważny	10
17			Patchcord S/FTP kat. 6A LSHF żółty, wtyk BKT RJ45 zaciskany, 1m lub równoważny	10
18			Ramka z suportem 2 MOD M45 (81 x 40 x 81) lub równoważny	5
19			Adapter kątowy 2xRJ45 ( 45/45 ) lub równoważny	5
20			Puszka podtynkowa do ścian pustych 2 MOD lub równoważny	5
21			Moduł RJ45 kat. 6A, ekranowany, keystone, beznarzędziowy lub równoważny	10
22			Patchcord S/FTP kat. 6A LSHF żółty, wtyk BKT RJ45 zaciskany, 3m lub równoważny	5
23			Kabel S/FTP FRNC kat. 7 695 drut żółty 23AWG lub równoważny	500
	<b>SZAFA SC-3</b>			

24		Panel krosujący 19" , modułowy na 24xRJ45, ekranowany, 1U, czarny, lub równoważny	1
25		Moduł RJ45 kat. 6A, ekranowany, keystone, beznarzędziowy lub równoważny	20
26		Patchcord S/FTP kat. 6A LSHF żółty, wtyk BKT RJ45 zaciskany, 1m lub równoważny	20
27		Adapter kątowy 2xRJ45 ( 45/45 ) lub równoważny	10
28		Moduł RJ45 kat. 6A, ekranowany, keystone, beznarzędziowy lub równoważny	20
29		Patchcord S/FTP kat. 6A LSHF żółty, wtyk BKT RJ45 zaciskany, 2m lub równoważny	10
30		Kabel S/FTP FRNC kat. 7 695 drut żółty 23AWG lub równoważny	1 000
	<b>Urządzenia Aktywne</b>		
31		Cisco Catalyst 3850 48 Port Data IP Base lub równoważny	2

### 2.13 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 po pozytywnie zakończonym audycie, dostarczy „Certyfikat” Użytkownikowi.

Gwarancja Systemowa na Certyfikowany System Okablowania Strukturalnego obejmuje:

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

B. 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.

C. 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.



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

Załączyć należy aktualne świadectwo kalibracji miernika użytego do wykonania pomiarów.

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.

## 2.14 Trasy kablowe teletechniczne

Trasy prowadzenia przewodów transmisyjnych okablowania poziomego zostały skoordynowane z istniejącymi i wykonywanymi instalacjami w budynku m.in. dedykowaną oraz ogólną instalacją elektryczną, instalacją centralnego ogrzewania, wody, gazu, 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, 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 100H42/2 (w szczególnych przypadkach mogą być wymagane odpowiednie minimalne odstępstwa 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 uchwytów sufitowych w odstępach metrowych. Odgałęzienia do poszczególnych PELi, grup PELi, wykonać w pomieszczeniach z sufitem podwieszanym korytem 50H42/2, natomiast w pozostałych pomieszczeniach 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 są już wykonane. Okablowanie mocować do drabinki wiązkami kabli za pomocą opasek samozaciskowych w odstępach 30cm.

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.

Lp	Typ	Materiał	Jm	Ilość
1	KBL	Koryto metalowe pełne z pokrywą 100H60/2	Szt	100

2	KBL	Koryto metalowe pełne z pokrywą 50H60/2	Szt	100
3	KBJ, KBL	Pozostałe elementy: trójnik, łuk, obejście, kolanko, łączniki, itp.	Kpl	200
4	WSS	Wspornik ściennie-sufitowy WSS50	Szt	200
5	...	Korytka Kablowe 100x60 2m	Szt	10
6	...	Korytka Kablowe 40x40 2m	Szt	20
7	...	Korytka Kablowe 20x18 2m	Szt	30
8	...	Materiały montażowe: śruby, nakrętki, kołki rozporowe, wkręty, masa ognioochronna, itp	Kpl	1
9	...	Rurki PCV fi32	kpl	1

## 2.15 Alternatywne propozycje

1. 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.
2. 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. W celu zapewnienia minimalnych warunków równoważności, należy uwzględnić przede wszystkim poniższe wymagania:
  - a) Wszystkie wcześniej opisane wymagania projektowe, techniczne i funkcjonalne;
  - b) Całe rozwiązanie w zakresie sieci okablowania miedzianego, światłowodowego ma pochodzić od jednego producenta i być objęte jednolitą i spójną gwarancją systemową udzieloną bezpośrednio przez producenta okablowania na okres minimum 25 lat obejmującą wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego, jak również płyty czołowe gniazd końcowych, wieszaki kablowe;
  - c) W celu zagwarantowania Użytkownikowi Końcowemu najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych cała instalacja ma być nadzorowana w trakcie budowy oraz zweryfikowana przez inżynierów ze strony producenta przed odbiorem technicznym;
  - d) Wszystkie elementy okablowania miedzianego, światłowodowego składające się na kompletne tory transmisyjne oraz ich organizację i montaż (w szczególności: kabel, panele krosowe, gniazda, kable krosowe, prowadnice kablowe i inne) mają być trwale oznaczone logo lub nazwą tego samego producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej;
  - e) Producent systemu okablowania musi posiadać certyfikat jakości ISO9001:2000;
  - f) Wszystkie elementy toru transmisyjnego mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm przywołanych w projekcie dla poszczególnych elementów, tzn. na Kategorię 6A wg. ISO/IEC 11801 Am.1 i Am.2;

- g) Wydajność systemu i komponentów okablowania ma być potwierdzona certyfikatami niezależnych laboratoriów, np. DELTA, GHMT, itp.;
- h) Instalacja ma być poprowadzona podwójnie ekranowanym kablem konstrukcji S/FTP (PiMF) – ekranowany kabel o indywidualnie ekranowanych parach i dodatkowym ekranie ogólnym o paśmie przenoszenia min. 600MHz i średnicy żyły 23AWG/średnicy zewnętrznej max. 7,0mm;
- i) Moduł gniazda RJ45 powinien charakteryzować się możliwościami transmisyjnymi do min 500MHz (wymagane certyfikaty AC 2 niezależnych laboratoriów), budową dwuelementową, w pełni metalową zapewniającą kontakt ekranu kabla do obudowy modułu gniazda przez automatyczny zacisk sprężynowy, zapewniający pełne, 360° przyleganie klatki Faraday’a do ekranu kabla (po całym obwodzie); Moduł musi posiadać możliwość zarobienia beznarzędziowego raz narzędziem tyłu LSA, KRONE, 110;
- j) Modułowy kątowny panel krosowy o wysokości montażowej 1U ma zapewniać montaż 24 modułów gniazd typu Keystone Jack (panel kątowny lub kątowno oszczędzone gniazda RJ45), zapewniając zwartą konstrukcję, łatwe, pewne i szybkie terminowanie kabli, oraz pozwalając na wymianę jednego (wadliwego) modułu, musi być wyposażony w miejsca na wprowadzenie opisów (numeracji) portów;
- k) i prowadnicę kabli;
- l) System ma się składać z w pełni ekranowanych elementów, szczelnych elektromagnetycznie, tzn. osłoniętych całkowicie (z każdej strony) tzw. klatką Faraday’a; wyprowadzenie kabla ma zapewniać 360° kontakt z ekranem przewodu (to wymaganie dotyczy zarówno gniazd w zestawach naściennych, jak i w panelach krosowych);
- m) Ekranowane kable krosowe powinny być wykonane z linki typu PiMF w osłonie LSZH o max. średnicy żyły 27 AWG i pozytywnych parametrach transmisyjnych do min. 500MHz;

### **3 SYGNALIZACJI POŻARU (SAP)**

#### **3.1 Założenia projektowe**

---

Projekt dotyczy wykonania instalacji sygnalizacji pożaru który swoim zakresem będzie obejmował:

Wymiane pętli/linii dozorowej systemu TELSAP 3, na pętlę dozorową systemu adresowalnego.

W modernizowanych pomieszczeniach Budynku C, Budynku A, Budynku E zostanie doprowadzona pętla dozorowa z możliwie jak najbliższego punktu. Elementy które są obecnie zainstalowane w systemie TELSAP 3 należy zdemontować na ich miejsce należy wykonać nowe okablowanie.

Stare linie/pętla należy zostawić w takim stanie by nie było przerw i zdemontowane elementy nie wpływały na poprawność pracy reszty systemu.

Ze względu iż budynek posiada dość specyficzną strukturę pracy istniejących systemów pracę należy prowadzić w porozumieniu z firmą która zajmuje się obecnie serwisem systemów p.poż zainstalowanych na obiekcie.

#### **3.2 Opis obiektu**

---

Obiekt jest wyposażony w dwa systemy sygnalizacji pożaru TELSAP3 i POLON 4900 opracowanie dotyczy rozbudowy systemu adresowalnego POLON ALFA lub równoważnego i demontażu części systemu TELSAP.

W obiekcie występować będą stałe materiały palne typowe dla obiektów biurowych i laboratoryjnych. Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego w pomieszczeniach technicznych w kondygnacji parteru poniżej 500 MJ/m<sup>2</sup>. Zagrożenie wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych nie występuje.

Dopuszczalna wielkość strefy pożarowej wynosi 8 000 m<sup>2</sup>.

Przejścia instalacji poprzez przepusty o średnicy powyżej 4 cm przez ściany będące elementami oddzieleni przeciwpożarowych, dla których wymagana jest klasa REI 60 odporności ogniowej, zabezpieczone są certyfikowanymi masami ogniochronnymi do klasy EI 60 odporności ogniowej. Pozostałe przejścia i przepusty uszczelnione są materiałem niepalnym.

#### **3.3 Certyfikaty, normy**

---

Zastosowane rozwiązania powinny spełniać normy międzynarodowe EN-54, EN12094 dla systemów oddymiania. Urządzenia dla instalacji przeciwpożarowych powinny posiadać certyfikaty CNBOP lub innej jednostki notyfikowanej w Unii Europejskiej. Rozmieszczenie czujek wykonano według Specyfikacji Technicznej PKN-CEN TS 54-14.

### 3.4 Charakterystyka systemu sygnalizacji pożaru

System sygnalizacji pożaru zapewnia pełną ochronę całej strefy pożarowej budynku. Oznacza to, że chronione są wszystkie zasadnicze pomieszczenia. Zwolnionymi z ochrony są jedynie sanitariaty oprócz przedsionków.

Zastosowano instalację adresowalną, pętlową gwarantującą wysoką niezawodność i jakość funkcjonowania, pracującą w układzie dialogowym.

Projektowany system sygnalizacji pożaru będzie posiadał ważne certyfikaty CNBOP lub innej jednostki notyfikowanej w Unii Europejskiej oraz dopuszczenie dla centrali sygnalizacji pożaru wydane przez CNBOP.

Zabezpieczenie systemem sygnalizacji pożaru zrealizowano w oparciu o centralę adresowalną.

Do ochrony obiektu zastosowano analogowe czujki dymu, przyciski ręcznego ostrzegania, a także inne elementy liniowe takie jak elementy sterujące i monitorujące. Zastosowanie w każdej czujce i przycisku izolatora zwarć stanowi o wysokiej odporności systemu na uszkodzenia typu „zwarcie” lub „przerwa”.

Sensory optyczne dymu zaprojektowano we wszystkich pomieszczeniach, w których nie przewiduje się wystąpienie dymu bądź par związanych z naturalną eksploatacją obiektu.

W większości pomieszczeń przyjęto zainstalowanie czujek wykrywających pożary TF1-TF5. Przestrzenie międzystropowe są również chronione przez system SAP.

Centrala sygnalizacji pożarowej umieszczona jest na Parterze Budynku C

Projekt rozbudowy istniejącego systemu Sygnalizacji Pożaru zawiera szczegółowy algorytm wysteroowań z uwzględnieniem:

- wyłączenia wentylacji mechanicznej i klimatyzacji – centrale wentylacyjne;
- wysteroowanie sygnalizatorów akustyczno-optycznych;

Analiza zagrożeń.

W obiekcie przewiduje się następujące typy pożarów:

Lp.	Typ pomieszczenia	Rodzaj pożaru	Rodzaj czujki	Inne/uwagi
1.	Pomieszczenia biurowe	TF1, TF2, TF3, TF4	Czujka optyczna	
2.	Pomieszczenia techniczne, rozdzielnia	TF3, TF4	Czujka optyczna	
3.	Magazynki i pomieszczenia gospodarcze	TF1, TF2, TF3, TF4	Czujka optyczna	
4.	Pomieszczenia medyczne	TF1, TF2, TF3, TF4	Czujka optyczna	
5.	Ciągi komunikacyjne	TF1, TF3, TF4	Czujka optyczna	

W przypadku zmiany funkcji pomieszczenia muszą być zgłoszone projektantowi i skutkować wprowadzonymi zmianami w systemie SAP. Założeniem jest wykrywanie pożaru mniejszego lub równego mocy 1MW. Czujki należy odsunąć od belek i ścian o odległość minimum 0,5m.

Wszelkie zmiany mające wpływ na rozmieszczenie czujek np. zmiany w ułożeniu regałów, funkcji pomieszczeń lub składowanych materiałów i inne zmiany mające związek z bezpieczeństwem pożarowym muszą być zgłaszane i skutkować zmianami w systemie SAP. Projektant nie ponosi winy za zmiany jemu niezgłoszone mające wpływ na pracę systemu bezpieczeństwa pożarowego.

### 3.5 Budowa i funkcje systemu.

W skład systemu będą wchodziły następujące elementy:

lp.	typ elementu	rodzaj pomieszczenia
1.	centrala sygnalizacji pożaru z drukarką	pomieszczenie recepcji/ochrony na poziomie parteru
2.	optyczne uniwersalne czujki dymu	pomieszczenia ruchu elektrycznego serwerownie, pomieszczenia biurowe itp.
3.	ręczne ostrzegacze pożarowe	wzdłuż dróg ewakuacyjnych w taki sposób, aby droga dojścia nie przekraczała 30m wejścia na klatki schodowe wejścia do przedsionków wind
4.	moduły sterujące i monitorujące	w instalacjach z elementami sterowanymi i monitorowanymi przez SAP

Centrala systemu sygnalizacji pożarowej zapewni:

- wczesne wykrycie źródła potencjalnego pożaru z dokładnym wskazaniem jego miejsca z dokładnością do czujki, dwustopniowe alarmowanie po detekcji pożaru;
- wyłączenia wentylacji mechanicznej i klimatyzacji - centrale wentylacyjne, wentylatory, kurtyny powietrzne i inne elementy dmuchające;
- ysterowanie sygnalizatorów akustyczno-optycznych na kondygnacjach;

### 3.6 Okablowanie.

Okablowanie systemu należy wykonać następującymi przewodami:

- linie zasilające centralę należy wykonać przewodem HDGs PH90 3x2,5 układanym w korytach stalowych o odpowiedniej odporności ogniowej lub mocowanym za pomocą atestowanych uchwytów i stalowych dybli bezpośrednio na tynku w przestrzeni międzystropowej lub poprzez koryto PCV poza tą przestrzeń;
- linie detekcyjne systemu sygnalizacji pożaru przewodem YnTKSYekw 1x2x0,8mm, wykonać w rurkach w przestrzeni międzystropowej, jeśli w pomieszczeniach brak sufitów podwieszanych instalację należy prowadzić podtynkowo w rurce RL lub w wylewce kondygnacji wyższej;
- linie sterujące automatyką pożarową, jeżeli sterują poprzez podanie napięcia lub impulsu, należy wykonać przewodem HTKSH PH90 mocowanym za pomocą atestowanych uchwytów i stalowych dybli pod tynkiem;
- linie sterujące za pomocą zaniku napięcia zasilania oraz linie monitorujące za pomocą przewodów YnTKSYekw 3x2x1 montaż podtynkowo w rurce RL lub w wylewce kondygnacji wyższej;

Wszystkie przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego należy uszczelnić w klasie przegrody. Po wykonaniu okablowania należy wykonać wszystkie pomiary elektryczne przewidziane dla instalacji elektrycznych, instalacji sygnalizacyjnych i innych pomiarów wymaganych przez producenta kabli i przewodów.

### 3.7 Centrala pożarowa

Lokalizację centrali CSP przewidziano na poziomie parteru budynku C. W pobliżu centrali będzie znajdował się przycisk ROP oraz istniejąca centrala.

Do centrali należy doprowadzić napięcie 230V z niezależnego obwodu elektrycznego zabezpieczonego bezpiecznikiem 10A sprzed głównego wyłącznika prądowego. Do obwodu tego nie wolno podłączać innych odbiorników energii. Lokalizację rozdzielni i numer obwodu podać w projekcie powykonawczym.

Przewidziano centralę pożarową adresowalną.

**Obie centrali należy połączyć pętlą komunikacyjną. Dla istniejącej centrali przypisać status MASTER dla nowo projektowanej status SLAVE.**

### 3.8 Parametry zastosowanych urządzeń

### 3.8.1 Centrala sygnalizacji pożaru.

#### Przeznaczenie

Centrala sygnalizacji pożarowej jest urządzeniem integrującym wszystkie elementy adresowalnego, interaktywnego systemu automatycznego wykrywania pożarów. Centrala koordynuje pracę wszystkich urządzeń w systemie oraz podejmuje decyzję o zainicjowaniu alarmu pożarowego, wystawianiu urządzeń sygnalizacyjnych i przeciwpożarowych oraz o przekazaniu informacji do centrum monitorowania lub systemu nadzoru.

Centrala jest zalecana do ochrony przeciwpożarowej różnego rodzaju obiektów, zwłaszcza dużych, np. hoteli, banków, biurów, magazynów, obiektów zabytkowych, "inteligentnych" budynków itp.

#### Funkcjonalność

Centrala jest wieloprocessorowym urządzeniem, z podwójnym układem sterowników procesorowych (z tzw. redundancją), gwarantującym niezawodną pracę systemu i dającym wiele udogodnień podczas programowania i późniejszej obsługi systemu wykrywania pożaru.

Podstawowa wersja centrali ma wyposażenie dla czterech pętli adresowalnych z możliwością adresowania po 127 elementów liniowych w każdej pętli. Można ją rozbudować do ośmiu pętli, obsługujących w sumie ponad 1000 elementów adresowalnych. Praca 16 central w pierścieniowej strukturze hierarchicznej pozwala obsłużyć instalację liczącą 16 000 punktów.

Linie dozoru mogą pracować w układzie pętlowym lub otwartym (promieniowym). Pętlowy system pracy linii eliminuje uszkodzenia w instalacji w postaci przerwy lub zwarcia fragmentu linii. Dodatkowo centrala kontroluje i sygnalizuje przekroczenie dopuszczalnych parametrów rezystancji i pojemności przewodów linii dozoru. Przy projektowaniu instalacji dopuszcza się pojedyncze odgałęzienia od głównego ciągu linii pętlowej, co bardzo upraszcza prowadzenie okablowania.

W centrali można utworzyć programowo 1024 stref dozoru, którym można przyporządkować dowolne komunikaty użytkownika, składające się z dwóch 32 znakowych linii tekstu. W przypadku alarmu komunikaty te pojawią się na wyświetlaczu centrali, pozwalając obsłudze na szybką i precyzyjną lokalizację źródła pożaru. Ponadto istnieje możliwość programowania własnych komunikatów dla tzw. alarmów technicznych, związanych z kontrolą sterowanych przez centralę urządzeń automatyki pożarowej.

Duży graficzny wyświetlacz ciekłokrystaliczny oraz przyjęty sposób prezentacji opcji programowych centrali, w formie rozwijanego menu okienkowego, zdecydowanie ułatwia komunikowanie się osoby obsługującej z centralą.

Wpisywanie do pamięci centrali konfiguracji wykonanej instalacji może odbywać się poprzez:

- konfigurację automatyczną, gdy centrala samoczynnie analizuje rozmieszczenie elementów w każdej pętli (nawet w przypadku pętli z pojedynczymi odgałęzieniami) i na tej podstawie wpisuje do swojej pamięci konfigurację instalacji a do pamięci elementów liniowych wpisuje ich kolejny numer - adres.
- konfigurację instalatorską - w tej opcji instalator, na podstawie danych zawartych w projekcie, przygotowuje konfigurację instalacji w postaci pliku danych (przy wykorzystaniu specjalnego oprogramowania komputerowego dostarczanego przez producenta), który wprowadza do pamięci centrali. Te czynności mogą być wykonane z wykorzystaniem jedynie klawiatury komputerowej, podłączonej bezpośrednio do centrali. Centrala weryfikuje wprowadzone dane i porównuje je z rzeczywistymi danymi odczytanymi z zainstalowanych elementów liniowych. Jeżeli dane są zgodne, wówczas centrala automatycznie zanumeruje elementy liniowe.
- konfigurację ręczną, która pozwala na dowolne konfigurowanie elementów w linii bez konieczności zachowania kolejności numerowania elementów. Metoda umożliwia wprowadzanie zmian w instalacji, np. po wymianie czujki. Wykorzystanie czytnika kodów paskowych, dołączonego do centrali, przyspiesza wykonywanie tych czynności.

Po zadziałaniu czujki lub ręcznego ostrzegacza w adresowalnej pętli dozoru, centrala, na podstawie algorytmów decyzyjnych, wywołuje alarm I lub II stopnia, zależnie od zaprogramowania i od rodzaju elementu liniowego, zgłaszającego alarm.

W centrali dla każdej strefy dozoru można zaprogramować jeden z 17 wariantów alarmowania. Różne warianty alarmowania, programowane w konkretnych strefach, pozwalają na poprawne wykorzystanie systemu wykrywania

pożaru w określonych indywidualnych warunkach, panujących w strefie, a także pozwalają na wprowadzenie indywidualnych kryteriów dla sprawnego zorganizowania systemu ochrony obiektu. Dodatkowo w ramach pojedynczej strefy można podzielić zainstalowane w niej elementy na dwie grupy, pozwalające utworzyć koincydencję w ramach jednej strefy.

Możliwe są warianty alarmowania:

- alarmowanie zwykłe jedno i dwustopniowe
- alarmowanie z jednokrotnym kasowaniem elementu 40/100 jedno i dwustopniowe
- alarmowanie z jednokrotnym kasowaniem elementu 80/180 jedno i dwustopniowe
- alarmowanie z koincydencją dwuczukową jedno i dwustopniowe
- alarmowanie z koincydencją grupowo-czasową jedno i dwustopniowe
- alarmowanie jedno i dwustopniowe interaktywne
- alarmowanie dwustopniowe ze współzależnością grupową
- alarmowanie jednostopniowe w trybie pracy "Personel nieobecny"

Sterowanie urządzeniami sygnalizacyjnymi i przeciw-pożarowymi centrala może realizować poprzez wbudowane dwie grupy wyjść sterujących. Są to:

- wyjścia 16 przekaźników z bezpotencjałowymi stykami przełączanymi
- 8 nadzorowanych linii sterujących

Wyjścia te można programowo łączyć z dowolną strefą lub grupą stref w 6 kategoriach pracy oraz w dużej liczbie wariantów w ramach kategorii. Aż 8 nadzorowanych linii kontrolnych umożliwia nadzorowanie stanu dołączonych zewnętrznych urządzeń bądź obwodów.

Wyjścia szeregowo (RS 232 i RS 485) umożliwiają dołączenie do centrali: klawiatury komputerowej, czytnika kodów paskowych, systemu monitoringu cyfrowego, komputera lub systemu integracji i nadzoru instalacji oraz terminali sygnalizacji równoległej a także łączenie central w strukturę sieciową.

Centrala pamięta i rejestruje ok. 2000 ostatnich zdarzeń, które miały miejsce podczas dozoru obiektu. Zdarzenia te mogą być wydrukowane na taśmie papierowej, w sposób uporządkowany według daty i czasu wystąpienia zdarzenia, za pomocą wbudowanej drukarki termicznej.

### **Budowa**

Centrala sygnalizacji pożarowej wykonana jest w postaci szafki mocowanej na ścianie. Drzwi, na których znajdują się elementy sygnalizacyjne i manipulacyjne zamykane są na zamek bębnowy. W lewej górnej części drzwi znajduje się duży wyświetlacz tekstowy. W środkowej części drzwi znajdują się główne elementy obsługowe centrali - klawiatura i diody świecące, informujące o stanie centrali. U dołu drzwi znajduje się szczelina na wyjście taśmy papierowej od drukarki.

Główne układy elektroniczne centrali zbudowane są w postaci modułów mocowanych do drzwi i tylnej ściany obudowy. Na dole obudowy jest miejsce na umieszczenie w centrali dwóch akumulatorów zasilania rezerwowego - 2x12V, 17 Ah.

Do centrali można zamówić wyposażenie dodatkowe, rozszerzające możliwości funkcjonalne centrali:

- Pakiet liniowy (dodatkowe linie/pętle adresowalne)
- **Pakiet sieciowy (do pracy central w sieci)**
- Pojemnik na akumulatory (na zewnętrzne akumulatory 2x12V, o pojemności do 44 Ah)
- Czytnik kodów paskowych
- Klawiaturę komputerową

W przypadku stosowania kabli światłowodowych do połączenia central pracujących w sieci należy zamówić centrale wyposażone fabrycznie w konwertery światłowodowe o oznaczeniu.

## SPECYFIKACJA

- Napięcie zasilania podstawowe: sieć 230V +10% - 15% / 50Hz
- Napięcie zasilania rezerwowego: akumulatory 24V +25% - 10%
- Źródło zasilania rezerwowego : bateria akumulatorów 17Ah do 90Ah
- Maks. pobór prądu z sieci: 1,5 A
- Maks. pobór prądu podczas dozoru: 0,6 A
- Dysponowany prąd do zasilania urządzeń zewnętrznych: 1A
- Liczba linii adresowalnych: 4 (opcjonalnie 8)
- Rezystancja przewodów linii dozoru: 2 x 100 Ohm (2x75 Ohm)
- Dopuszczalna pojemność przewodów linii: 300 nF
- Liczba adresów na linii dozoru: 127
- Elementy liniowe instalowane w liniach dozoru: wielostanowe oraz wielosensorowe czujki, uniwersalne centrale sterujące
- Dopuszczalny pobór prądu z linii dozoru przez elementy liniowe: 20mA (50 mA)
- Pobór prądu z linii dozoru przez elementy typu czujki, ręczne ostrzegawcze, sygnalizator, elementy: od 130 uA do 170 uA (w zależności od typu elementu)
- Układ pracy linii dozoru: pętlowy z możliwością eliminacji przerwy lub zwarcia; promieniowy
- Maks. liczba stref dozoru: 1024
- Rozdzielczość wyświetlacza graficznego: 320 x 240 pikseli
- Liczba wariantów alarmowania: 17
- Zakresy programowania czasów:
  - oczekiwania na potwierdzenie alarmu I st. 0 - 10 min; rozpoznania po potwierdzeniu alarmu I st. 0 - 10 min; opóźnienia wystawiania wyjść alarm. 0 - 10 min
- Programowane wyjścia: 16 przekaźników o stykach bezpotencjałowych przełączanych 1 A / 24 V; 2 linie sygnałowe o obciążalności 0,5 A/24 V; 6 linii sygnałowych o obciążalności 100mA/24 V
- Programowane wejścia: 8 linii kontrolnych
- Współpraca z urządzeniami: klawiatura komputerowa, komputer, system monitoringu cyfrowego, terminal sygnalizacji równoległej
- Temperatura pracy: od -5°C do +40°C
- Klasa szczelności: IP 30
- Wymiary: 536 (wys) x 492 (szer) x 218 (gł) mm
- Masa: ok. 17 kg

### 3.8.2 Analogowa, adresowalna, uniwersalna czujka dymu

Czujka typu rozproseniowego, działa na zasadzie pomiaru promieniowania rozproszonego przez cząstki aerozolu (dymu), które dostały się do optycznej komory pomiarowej, do których normalnie nie ma dostępu światło zewnętrzne. Zasadniczą częścią czujki jest układ detekcyjny, w skład, którego wchodzi elektroluminescencyjna dioda nadawcza oraz dioda odbiorcza. Diody są zamocowane w uchwycie w taki sposób, aby światło emitowane przez diodę nadawczą nie docierało bezpośrednio do diody odbiorczej. Dopiero, gdy do wnętrza labiryntu czujki dostanie się dym, na skutek rozproszenia światła, fotodioda odbiorcza wykryje jego obecność i przy odpowiednim (ściśle określonym) poziomie zadymienia, sygnał o pożarze (po odpowiedniej obróbce przez procesor czujki) zostanie wysłany do centrali sygnalizacji pożarowej. Czujka, dzięki cyfrowemu mechanizmowi samoregulacji, utrzymuje stałą czułość przy postępującym zabrudzeniu komory optycznej a także przy zmianach ciśnienia lub w warunkach kondensacji pary wodnej. Po przekroczeniu odpowiedniego progu autokorekcji wysyła do



współpracującej centrali sygnał alarmu serwisowego, nie tracąc jednocześnie zdolności do wykrywania pożaru. Zastosowany mikroprocesor oraz odpowiednie oprogramowanie czujek gwarantują przeprowadzenie, z dużą szybkością, analizy zachodzących zjawisk w otoczeniu czujek i wyeliminowanie ewentualnych fałszywych alarmów. Czujki mogą pracować (po wyborze z poziomu centrali odpowiedniego wariantu alarmowania dla danej strefy) w trybie interaktywnym, komunikując się pomiędzy sobą, mogą też przekazywać aktualnie mierzoną wartość analogową czynnika pożarowego. Czujki wysyłają w linię dozоровą, oprócz swojego adresu, kodu rodzaju, stanów dozоровania i alarmowania, dodatkowe informacje, takie jak: stan serwisowy, stany związane z uszkodzeniem układów wewnętrznych czujki, zadziałanie izolatora zwarć. Stan alarmowania czujka sygnalizuje czerwonymi rozbłyskami dwukolorowej diody świecącej; stany uszkodzenia, alarmu technicznego, zadziałanie izolatora zwarć - żółtymi rozbłyskami tej diody. Czujki mają regulowaną z poziomu centrali czułość według trzech progów: normalna, podwyższona lub obniżona. Taka możliwość pozwala na dowolne, indywidualne dostosowanie zdolności wykrywania czujek do konkretnych zastosowań i wymogów otoczenia. Kodowanie adresu czujki odbywa się automatycznie z centrali - kod adresowy zapisywany jest w jej nieulotnej pamięci. Czujki są wyposażone w wewnętrzne izolatory zwarć. Współpracują z nieadresowalnym gniazdem montażowym. Dodatkową sygnalizację optyczną czujki lub grupy czujek można uzyskać przez dołączenie wskaźnika zadziałania.

Czujki spełniają wymagania normy PN-EN 54-7.

#### **Dane techniczne**

Napięcie pracy ..... 16,5 - 24 V  
Pobór prądu w stanie dozоровania ..... < 150 mA  
Liczba programowanych trybów pracy ..... 3  
Wykrywane pożary testowe: ..... TF1 do TF5 oraz TF8  
Programowanie adresu ..... z centrali  
Temperatura pracy ..... od -25 oC do +55 oC  
Wymiary czujki (bez gniazda) ..... Ø 115 x 43 mm  
Masa ..... 0,2 kg

### **3.8.3 Przyciski ROP-4001M, ROP-4001MH lub równoważne**

#### **Przeznaczenie**

Ręczne ostrzegacze pożarowe ROP i ROP są przeznaczone do przekazywania informacji o pożarze do współpracującej centrali sygnalizacji pożarowej przez osobę, która zauważyła pożar i ręcznie uruchomiła ostrzegacz.

Ręczne ostrzegacze mogą pracować wyłącznie na liniach/pętłach dozоровych central interaktywnego systemu sygnalizacji pożarowej.

Ostrzegacz przeznaczony jest do montażu wewnątrz obiektów.

#### **Zasada działania**

Ręczne ostrzegacze pożarowe działają (przełączają styki) po uderzeniu w szybkę zabezpieczającą i wciśnięciu przycisku. Jest to przycisk typu B. Ręczne ostrzegacze są wyposażone w wewnętrzne izolatory zwarć. Stan alarmowania ostrzegacza jest sygnalizowany czerwonymi rozbłyskami dwukolorowej diody świecącej, która potwierdza zadziałanie systemu sygnalizacji pożarowej. Układ elektroniczny ostrzegacza kontroluje rezystancję styku mikroprzełącznika; w przypadku pogorszenia się jego parametrów do centrali jest przekazywana o tym odpowiednia informacja.

Podobnie dzieje się w przypadku zadziałania izolatora zwarć i uszkodzenia pamięci EEPROM, wykorzystywanej do adresacji ostrzegacza. Te zdarzenia, jako stany nieprawidłowe, są sygnalizowane przez ostrzegacz żółtymi rozbłyskami jego diody świecącej i wywołują odpowiednią sygnalizację uszkodzenia w centrali.

Kodowanie adresu ręcznego ostrzegacza odbywa się automatycznie z centrali - kod adresowy zapisywany jest w jego nieulotnej pamięci.

#### **Budowa**

Ręczne ostrzegacze pożarowe mają obudowę wykonaną z czerwonego tworzywa. Wyposażone są w przezroczystą szybkę wykonaną z niełamiącego się tworzywa sztucznego, zabezpieczającą przed przypadkowym uruchomieniem ostrzegacza. Testowanie ostrzegaczy odbywa się poprzez ich uruchomienie analogicznie jak w przypadku pożaru. Za pomocą specjalnego kluczyka możliwe jest przywrócenie ostrzegacza do stanu dozoru.

Ręczne ostrzegacze są przeznaczone do montażu wtykowego a za pomocą specjalnej ramki maskującej, do montażu natynkowego.

Ostrzegacz posiada dodatkowe uszczelnienie wewnątrz obudowy, chroniące układy elektroniczne przed wpływem warunków atmosferycznych.

#### **3.8.4 Element kontrolno-sterujący**

Elementy kontrolno-sterujące są przeznaczone do uruchamiania (stykami przekaźnika) na sygnał z centrali, urządzeń alarmowych i przeciwpożarowych, np. sygnalizatorów, kłap dymowych, drzwi przeciwpożarowych itp. Umożliwiają kontrolowanie sprawności sterowanego urządzenia i poprawności jego zadziałania. Mają dodatkowe wejście kontrolne do nadzoru nie związanych ze sterowaniem urządzeń lub instalacji. Elementy mogą pracować wyłącznie w adresowalnych liniach/pętlach dozoru central sygnalizacji pożarowej systemu. Uruchomienie przekaźnika w elemencie kontrolno-sterującym następuje na rozkaz przesłany z centrali i jest sygnalizowane rozbłyskami jego czerwonej diody świecącej. Skasowanie alarmowania centrali powoduje powrotne przełączenie zestyków przekaźnika. Jest możliwe blokowanie przełączenia przekaźnika w uzasadnionych przypadkach jak również programowe wprowadzanie zwłoki czasowej w jego zadziałaniu. Układ elektroniczny elementu kontroluje dwa niezależne wejścia na zwarcie lub rozwarcie (do wyboru) dołączonych do nich bezpotencjałowych zestyków zewnętrznych urządzeń, których przełączenie centrala sygnalizuje jako alarm techniczny. Element kontrolno-sterujący posiada rozbudowane oprogramowanie, umożliwiające jego elastyczne wykorzystanie w różnych zastosowaniach. Wyposażony jest w wewnętrzny izolator zwarć. Kodowanie adresu elementu odbywa się automatycznie z centrali - kod adresowy zapisywany jest w jego nieulotnej pamięci.

#### **Specyfikacja**

Napięcie pracy: 16,5 - 24 V

Pobór prądu w stanie dozoru: < 145µA

Obciążalność styków przekaźnika: 2 A/30 V, NO lub NC

Prąd kontrolny linii sterującej, bocznikujący zestyk NO przekaźnika: max 0,615 mA

Opóźnienia zadziałania przekaźnika: 2 s, 30 s, 60 s, 90s

Czas, po którym następuje sprawdzenie zadziałania sterowanego urządzeń - bez określenia: 40 s, 70 s, 130 s

Liczba wejść kontrolnych: 2

Inicjacja wejścia kontrolnego: styk bezpotencjałowy NO lub NC

Temperatura pracy: -25oC do +55oC

Szczelność obudowy: IP 65

Wymiary:

-moduł bez obudowy: 101 x 52 x 19 mm

### **3.9 Pętla dozoru**

W pętlach dozoru, maksymalna ilość elementów adresowalnych -127. Maksymalna długość pętli (zależna od ilości elementów) - 2000 m.

Wszystkim adresowalnym elementom pętli zostaną przypisane adresy, zgodnie z zasadami programowania systemu.

Wszystkie gniazda czujek posiadają wbudowany izolator zwarć, umożliwia to przechodzenie pętli przez różne strefy dozoru i pożarowe.

Pętla z elementami detekcyjnymi należy wykonać kablem **YnTKSYekw1x2x0.8mm<sup>2</sup>**.

	Czujka uniwersalna optyczne	ROP	IO 2we/1wy	Uniwersalna Centrala Sterująca
Pętla 1 SOR	63	14	10	
Pętla 2 SC – 2	4	1	1	
Pętla 3 SC - 3	10	1	1	
Pętla 4				
<b>Razem</b>	<b>73</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	

Tab. Spis elementów na pętłach.

**Numerację elementów należy dostosować do istniejącego systemu polon alfa i zgodnie z przyjętą numeracją dla całego obiektu by ujednolicić system**

### 3.10 Sposób alarmowania

Założono następujące zasady opóźnienia alarmu II stopnia:

- automatyczne czujki dymu: – 30 sekund – czas zatwierdzenia
- 3 minuty – czas rozpoznania
- ręczne przyciski pożarowe - alarm II stopnia bez opóźnienia

### 3.11 Zasilanie awaryjne

Zasilanie awaryjne zapewnią baterie akumulatorów.

Pojemność akumulatora powinna być dobrana zgodnie ze wzorem:

$Q = 1,25(I_1 \cdot t_1 + I_2 \cdot t_2)$  [Ah] gdzie:

$I_1$  - całkowity prąd pobierany przy zaniku zasilania podstawowego w stanie dozoru,

$t_1$  - wymagany czas dozoru = 72h;

$I_2$  - całkowity prąd pobierany w stanie alarmowania,

$t_2$  - wymagany czas alarmowania = 30min

**Zastosowano po 2 akumulatory 17Ah do centrali CSP.**

### 3.12 Certyfikaty i świadectwa dopuszczenia

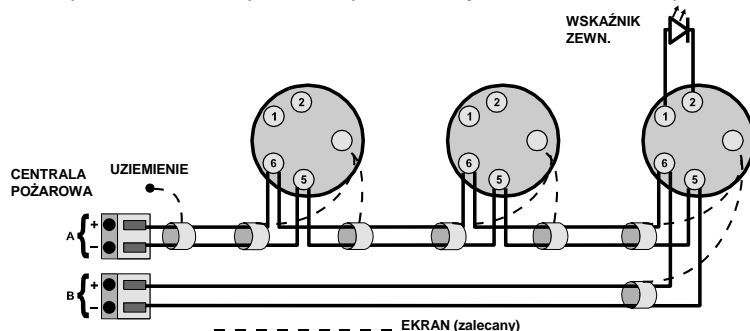
Wszystkie urządzenia wchodzące w skład systemu sygnalizacji pożaru wymienione w Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania. (Dz. U. Nr 85 poz. 553) powinny posiadać świadectwa dopuszczenia wydane przez CNBOP oraz deklarację zgodności.

### 3.13 Uwagi montażowe

#### 3.13.1 Montaż czujek

Czujki dymu i temperatury (ciepła) należy zainstalować w punktach pokazanych na planach instalacji. Gniazda powinny być instalowane tak, aby diody LED zabudowane na gnieździe skierowane były w stronę wejścia

głównego. W pomieszczeniach typu kuchnia, aneks socjalny lub wymiennikownia zastosowano czujki ciepła. Należy zapewnić dostęp do wszystkich czujek w celu okresowych przeglądów.



Rys. 1. Montaż czujek na pętli  
Lokalizację czujek przedstawiono na planach instalacji.

### 3.13.2 Montaż przycisków pożarowych

Przyciski pożarowe (ROP-y) należy instalować w miejscach pokazanych na planach instalacji, na wysokości 160 cm od podłogi.

### 3.13.3 Opis instalacji kablowej

Wszystkie linie dozorowe należy prowadzić kablem YnTKSYekw 1x2x0,8. Instalację do elementów monitorowanych (np. styków klap pożarowych) kablami YTKSYekw2x2x1, YTKSYekw3x2x1, YTKSYekw4x2x1, w zależności od ilości styków. Instalację należy prowadzić w rurkach RL podtynkowo lub w wylewce kondygnacji wyższej. Kable należy układać w rurkach PCV lub RL, przejścia kablami do przycisków ROP należy wykonać podtynkowo w peszlu. Przewody należy układać w sposób staranny z zachowaniem odpowiednich promieni ugięcia i nie przekraczając dopuszczalnych sił. Przewody należy układać wiązkami i mocować przy użyciu plastikowych opasek. Należy unikać rozgałęzień pętli, instalację prowadzić od urządzenia do urządzenia.

### 3.13.4 Prowadzenie instalacji E90

Instalację do siłowników klap i innych urządzeń, w których konieczne jest dostarczanie napięcia podczas pożaru należy prowadzić w sposób zapewniający klasę odporności pożarowej E90. Stosować kable o odporności PH90 np. typu HDGs lub HTKSH.

Podejścia kabli prowadzić bezpośrednio po konstrukcji stropu betonowego mocując do konstrukcji za pomocą obejm kablowych OZMO co 30cm w poziomie lub 50cm w pionie. Instalację można prowadzić podtynkowo w bruzdach o głębokości 50mm mocując uchwyty o odporności ogniowej co 30cm – taki sposób zalecany do prowadzenia instalacji w klatce schodowej.

## 3.14 Opis sterowania urządzeń w czasie pożaru - scenariusz pożarowy

Centrala pożarowa po wykryciu pożaru spowoduje wykonanie następujących funkcji:

- wyłączenia wentylacji mechanicznej i klimatyzacji - centrale wentylacyjne, wentylatory, kurtyny powietrzne i inne elementy dmuchające;
- wystawienie sygnalizatorów akustyczno-optycznych

Sterowanie wszystkimi urządzeniami w czasie pożaru będzie realizowane poprzez moduły sterujące monitorujące 2we/1wy, zlokalizowane na pętli w pobliżu w/w urządzeń. Instalację pomiędzy modułami, a sterowanym urządzeniem należy wykonać kablem niepalnym typu HDGs, gdy jest potrzebne dostarczanie napięcia w czasie pożaru, lub kablem YnTKSY, gdy napięcie będzie zabierane.

Tabela wystawienia systemu ppoż.

Numer wyjścia centrali lub adres modułu/nr wyjścia	Nazwa sygnału sterowania	Nazwa urządzenia sterowanego	Numer strefy alarmowania lub adres czujki	Uwagi dodatkowe
WY PK1	Sygnalizacja alarmu	Sygnalizatory akustyczno-optyczne	alarm zbiorczy - 2 stopnia	
EKS – 1	Zamknięcie klap pożarowych	Kłapa wentylacji	alarm zbiorczy - 2 stopnia	
EKS – 2	Zamknięcie klap pożarowych	Kłapa wentylacji	alarm zbiorczy - 2 stopnia	
EKS – 3	Zamknięcie klap pożarowych	Kłapa wentylacji	alarm zbiorczy - 2 stopnia	
EKS – 4	Zamknięcie klap pożarowych	Kłapa wentylacji	alarm zbiorczy - 2 stopnia	
EKS – 5	Zamknięcie klap pożarowych	Kłapa wentylacji	alarm zbiorczy - 2 stopnia	
EKS – 6	Zamknięcie klap pożarowych	Kłapa wentylacji	alarm zbiorczy - 2 stopnia	
EKS – 7	Zamknięcie klap pożarowych	Kłapa wentylacji	alarm zbiorczy - 2 stopnia	
EKS – 8	Zamknięcie klap pożarowych	Kłapa wentylacji	alarm zbiorczy - 2 stopnia	
EKS – 9	Zamknięcie klap pożarowych	Kłapa wentylacji	alarm zbiorczy - 2 stopnia	
EKS – 10	Zamknięcie klap pożarowych	Kłapa wentylacji	alarm zbiorczy - 2 stopnia	
EKS – 11	Zamknięcie klap pożarowych	Kłapa wentylacji	alarm zbiorczy - 2 stopnia	
EKS – 12	Zamknięcie klap pożarowych	Kłapa wentylacji	alarm zbiorczy - 2 stopnia	
EKS – 13	Wyłączenie wentylacji bytowej	Centrala wentylacyjna styk alarmowy	alarm zbiorczy - 2 stopnia	OPCJA

Tab. Scenariusz pożarowy centrali SAP.

Dokładny scenariusz pożarowy powinien zlecić i wykonać wykonawca na etapie uruchomienia obiektu. Scenariusz powinien zawierać wszystkie grupy dozoru iysterowania z systemu SAP i być oparty o aktualny program centrali pożarowej wraz z adresami urządzeń.

### 3.15 Konserwacja systemu

Producent zaleca wykonywanie badań okresowych przynajmniej, co 3 miesiące. W przypadku trudnych warunków pracy instalacji (wysoka wilgotność, środowisko korozyjne, zapylenie itp.) użytkownik instalacji, w uzgodnieniu z projektantem i konserwatorem, powinien zwiększyć częstotliwość badań okresowych.

Prace powinny być wykonane w sposób zgodny z aktualną wiedzą techniczną oraz w zakresach i terminach określonych przez producenta urządzeń. Czynności konserwacyjne obejmują urządzenia systemu:

- sygnalizacji pożaru;
- system oddymiania;

przeprowadzane przez pracowników wykonawcy odbywać się będą w miejscu zamontowania aparatury, zgodnie ze szczegółowym zakresem czynności.

**UWAGA:**

W ramach bieżącej konserwacji instalacji oddymiającej i odcinającej pożar, przeszkolone osoby powinny, co najmniej raz w ciągu 10 dni przeprowadzać próbę załączania grawitacyjnego systemu oddymiania i dopływu powietrza kompensacyjnego oraz odcinania pożaru, a także każdorazowo, czynność tą odnotować w książce instalacji

A. Czynności przeprowadzane 4 – krotnie w ciągu roku:

1) Centrala i terminal sygnalizacji pożaru wraz z zasilaniem:

- Przeprowadzenie testów centrali i terminala, sprawdzenie stanu technicznego i parametrów ( zgodnie z DTR);
- Sprawdzenie układu zasilającego i urządzeń pomiarowych;
- Sprawdzenie stanu i naprawa lub wymiana manipulatorów, bezpieczników, żarówek, zamków;
- Sprawdzenie stanu i naprawa połączeń linii dozorowych, stanu pakietów wraz z wymianą lub naprawą;
- Czyszczenie ww. urządzeń.

2) Awaryjne źródło zasilania:

- Sprawdzenie stanu technicznego baterii akumulatorowych, wartości napięcia, prądu ładowania;
- Sprawdzenie automatycznego przełączania na zasilanie awaryjne;
- Sprawdzenie stanu zabezpieczeń (uziemień, bezpieczników, zabezpieczeń przepięciowych);
- Czyszczenie, konserwacja połączeń elektrycznych.

3) Pętle komunikacyjne, linie dozorowe i linie sygnalizacyjne:

- Sprawdzenie stanu technicznego przewodów pętli komunikacyjnych, linii sygnalizacyjnych, zamocowań uchwytów i obejm;
- Sprawdzenie zadziałania każdej pętli, linii poprzez losowo wybrany sygnalizator pożaru za pomocą imitatora dymu;

4) Ręczne i automatyczne sygnalizatory alarmu pożaru:

- Sprawdzenie stanu technicznego i zamocowania sygnalizatorów pożaru (sensorów, czujek, przycisków, wskaźników zadziałania, syren alarmowych);
- Sprawdzenie poprawności działania czujek, przycisków (progów czułości);

5) Urządzenia dodatkowe:

- Sprawdzenie linii sterownia automatyki pożarowej;
- Sprawdzenie aparatów sterowniczych i sygnalizacyjnych automatyki sterownia;
- Sprawdzenie stanu technicznego i poprawności działania siłowników uruchamiających kłapy pożarowe.

B) Czynności przeprowadzane 1 raz w roku.

1) Sprawdzenie zadziałania 100% czujek przy pomocy imitatorów dymu;

2) Sprawdzenie, czyszczenie czujek i gniazd;

3) Sprawdzenie i konserwacja ręcznych ostrzegaczy pożarowych oraz usunięcie ewentualnych uszkodzeń;

4) Wykonanie pomiarów dozymetrycznych zgodnie z wytycznymi CELOR.

Serwis instalacji sygnalizacji:

1. Naprawy, nieprzewidziane zakresem konserwacji, będą wyceniane według wcześniej uzgodnionego kosztorysu.

2. Konieczność przeprowadzenia napraw - usunięcia nieprzewidzianych awarii, wynikających z niewłaściwej eksploatacji, zdarzeń losowych lub uszkodzeń elementów czy podzespołów urządzeń sygnalizacji - zgłasza Zamawiający.

3. Przedmiot i zakres tych napraw wymaga potwierdzenia pisemnego w formie protokołu lub notatki podpisanej przez strony.

4. W przypadku awarii lub uszkodzeń sprzętu Wykonawca przeprowadzi serwis na wezwanie Zamawiającego.

5. Dokonywanie napraw urządzeń u Zamawiającego w przypadku awarii instalacji następować będzie na każde wezwanie telefoniczne potwierdzone pisemnie faksem w czasie nie dłuższym niż 4 godziny od zawiadomienia.

### 3.16 Spis podstawowych urządzeń ( lub równoważnych )

Lp.	Nazwa	Typ	Ilość
1.	Centrala adresowalna wyposażenie 4 pętle, drukarka lub równoważna		1
2.	Moduł sieciowy		2
3.	Akumulator Zeus Z-17(17 Ah/12V)		2
4.	Optyczna uniwersalna czujka dymu		73
5.	Gniazdo czujki		73
6.	Ręczny ostrzegacz p.poż. ROP		16
7.	Ramka maskująca czerwona		16
8.	Element kontrolno-sterujący		12
9.	Obudowa		12
10.	Kabel pętlowy	YnTKSYekw 1x2x0,8	2600
11.	Pianka ognioodporna		1
12.	Sygnalizator akustyczno-optyczny pętlowy		13
13.	Pozostałe materiały instalacyjne.	kpl.	1
14.	Materiały drobne wg KNR	kpl.	1

Tab. Spis urządzeń SAP.

Uwaga dostawa klapy oddymiającej z siłownikiem jest w zakresie branży budowlanej.

### 3.17 Zalecenia dla wykonawcy

Po ukończeniu robót instalacyjnych wykonawca musi wykonać kompletną dokumentację powykonawczą, zawierającą projekt instalacji. Wszystkie testy i ustawienia czujek zostaną wykonane przed odbiorem systemu. Inwestor w obecności wykonawcy przeprowadza kontrole, sprawdzenia i próby instalacji i ewentualnie zleca wykonawcy usunięcie stwierdzonych usterek. Wykonawca musi dostarczyć do odbioru aktualne certyfikaty na zastosowane urządzenia.

Montaż instalacji powinien być wykonany przez uprawnionych instalatorów. W pomieszczeniu centrali należy umieścić plan sytuacyjny nadzorowanego obszaru, instrukcję obsługi centrali, wskazówki postępowania w czasie alarmu oraz książkę pracy systemu pożarowego.

Użytkownik powinien zadbać, żeby wykonawca przeszkolił obsługę. Po przekazaniu instalacji do eksploatacji, należy zlecić stałą konserwację systemu. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć protokoły pomiarów rezystancji izolacji żył linii dozorowych, pomiary uziemienia oraz ważne certyfikaty dopuszczające zastosowane elementy systemu. W miejscu zamontowania przycisków ROP, przycisków sterowania klap, central CSP i CSO należy umieścić odpowiednie piktogramy wskazujące ich usytuowanie.