# SPECYFIKACJA TECHNICZNA
# INSTALACJI NISKONAPIĘCIOWYCH

**OBIEKT :** Budynek Socjalno – Dydaktyczny Oddziału Politechniki Rzeszowskiej
W Stalowej Woli,
Stalowa Wola dz. nr. 26/17, 26/2, 26/3, 34/2 obręb 6

**TEMAT SPECYFIKACJI :** INSTALACJE NISKONPIĘCIOWE

**INWESTOR :** Gmina Stalowa Wola , ul. Wolności 7, 37-450 Stalowa Wola

**OPRACOWAŁ :** techn. Wojciech Jaworski

Kraków, luty 2009

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA AUDIO-VIDEO

## 1.0. WSTĘP

### 1.1 Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru instalacji nagłośnienia i video auli w budynku Socjalno-Administracyjnym Politechniki Rzeszowskiej w Stalowej Woli. Stalowa Wola dz. nr. 26/17, 26/2, 26/3, 34/2 obręb 6
z podziałem na następujące elementy:

A – Wzmacniacze i urządzenia video
B - Instalacja nagłaśniająca i obrazu
C - Przewody
D – Trasy kablowe

### 1.1. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.2. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie elementów ujętych w punkcie 1.1.

# A – Wzmacniacze i urządzenia obrazu CPV 45315700-5, 38652120-7

## A1. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami.

- ***Pojęcia ogólne***

**Wzmacniacz** – urządzenie służące do wzmacniania sygnału dźwiękowego.
**Urządzenia obrazu** – urządzenie służące do odtwarzania i projekcji obrazu.

## A2. MATERIAŁY

### A2.1 Uwagi ogólne

- Materiały dostarczone na teren budowy powinny mieć świadectwa jakości, atesty, certyfikaty, świadectwa gwarancyjne lub aprobaty techniczne.
- Jeżeli istnieją jakiekolwiek wątpliwości dotyczące przydatności lub jakości dostarczonych materiałów, powinny one zostać poddane ponownemu badaniu.
- Stosowanie materiałów zastępczych wymaga uzyskania zgody projektanta i Inżyniera.
- Materiały zaakceptowane przez Inżyniera nie mogą być zmienione bez jego zgody.

### A2.2 Materiały

- Materiały
- Obudowy rozdzielnic
- Aparaty.
- Wzmacniacze
- Przewody łączeniowe, mostki łączeniowe, złączki, tabliczki opisowe, oznaczniki przewodów, końcówki kablowe

### A2.3 Składowanie materiałów

- Materiały wymienione w A2.2 powinny być przechowywane w pomieszczeniach zamkniętych, suchych i nie zapylonych.

## A3. SPRZĘT

- Wykonawca powinien używać tylko takiego sprzętu i maszyn, które spełniają wszystkie wymagania wynikające z technologii robót i gwarantują wysoką jakość realizowanych robót. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.
- Do obsługi sprzętu powinni być zatrudnieni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje potwierdzone certyfikatami i staż pracy gwarantujący wysoką jakość wykonania robót.

## A4. TRANSPORT

Urządzenia transportowe powinny być przystosowane do rodzaju transportowanych materiałów. Przewożone materiały powinny być układane zgodnie z warunkami transportu określonymi przez wytwórcę, oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem podczas transportu.

## A5. WYKONANIE ROBÓT

### A5.1 Wykonanie i montaż rozdzielnic i wzmacniaczy

- Wzmacniacze i urządzenia do obrazu , zgodne ze Specyfikacją Techniczną. – zmacniacze i urządzenia do obrazu należy układać zgodnie z rysunkami wyposażenia zgodnych ze specyfikacją.
- Połączenia pomiędzy wzmacniaczami i urządzeniami do obrazu wykonać przewodami i mostkami
  z końcówkami zgodnie z tabelą połączeń - zastosować końcówki zaciskane, gwarantujące pewność połączeń.
- Należy bezwzględnie przestrzegać wymagań co do typów wzmacniacze i urządzenia do obrazu, podanych w Projekcie.
- Wzmacniacze i urządzenia do obrazu należy montować w sposób i w miejscu określonym w projekcie.
- Zamontowane wzmacniacze i urządzenia do obrazu muszą być zamykane aby nie stanowiły zagrożenia dla osób przebywających w tych pomieszczeniach i wpływu na ich funkcjonowanie.

## A6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### A6.1 Kontrola jakości materiałów

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej.

### A6.2 Kontrola jakości robót

#### A6.2.1.Uwagi ogólne

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera.
Kontroli jakości podlegają prace związane z wykonaniem instalacji audoio-video. Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania:

- zgodności z Dokumentacją Projektową:
  - montażu wzmacniaczy,
  - urządzenia do obrazu
  - montażu głośników,
  - wyposażenia dodatkowego – listwy zaciskowe, oznaczniki
  - zastosowanych przewodów i mostków.
- Sprawdzenie zgodności polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów;
- Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien z co najmniej 7 dniowym wyprzedzeniem powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

#### A6.2.2 Czynności przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien przekazać Inżynierowi wszystkie świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być wbudowane.

#### A6.2.3 Badania w czasie wykonywania robót

- Montaż rozdzielnic.

Podczas wykonywania montażu i po zakończeniu tych robót należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzić zgodność wbudowywanych materiałów z przekazanymi świadectwami jakości i atestami
- sprawdzić poprawność wykonania połączeń,
- sprawdzić poprawność działania poszczególnych urządzeń audio-video,
- pomiar torów audio i video.

Wszystkie pomiary torów audio i video należy wykonywać z częstotliwością uzgodnioną z Inżynierem, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli nie są gorsze od założonych w Projekcie.

#### A6.2.4 Badania po wykonaniu robót

Badania torów audio i video, po zakończeniu robót, musi wykonać niezależna jednostka gospodarcza, posiadająca odpowiednie uprawnienia i specjalizująca się w wykonywaniu tego typu usług.

## A7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową jest dla:

- Wzmacniacz – 1 szt,
- Urządzenie video – 1 szt,
- Przewodów – 1 mb.

## A8. ODBIÓR ROBÓT

### A8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych część I Budownictwo Ogólne.

### A8.2 Odbiór techniczny końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone oprócz dokumentów wymaganych w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych część I Budownictwo Ogólne również protokoły badania instalacji oświetleniowej i pomiarów natężenia oświetlenia.

## A9. PRZEPISY ZWIĄZANE

## Polskie Normy

- **PN-IEC 60364-5-523:2001** – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- **PN-87/E-90050** – Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Ogólne wymagania i badania.
- **P N-E-05033:1994** – Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Oprzewodowanie
- **P N-IEC 60364-5-52:2002** – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie
- **P N-IEC 60364-5-523:2001** – I nstalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- **P N-EN 50174-2:2002** – Technika informatyczna Instalacja okablowania Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków
- **P N-IEC 60364-5-551:2003** – I nstalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Inne wyposażenie Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze
- **P N-HD 60364-4-41:2007** – I nstalacje elektryczne niskiego napięcia-- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa (oryg.)
- **P N-HD 60364-7-704:2007** – I nstalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki (oryg.)
- **P N-HD 60364-6:2007** – I nstalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie (oryg.)
- **P N-HD 60364-7-706:2007** – I nstalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-706: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia przewodzące i ograniczające swobodę ruchu (oryg.)
- **P N-T-04560:1988** – Próby środowiskowe elektronicznego sprzętu powszechnego użytku. Ogólne wymagania i badania
- **P N-T-04499-01:1992** – Urządzenia i systemy elektroakustyczne. Postanowienia ogólne
- **P N-T-04499-02:1992** – Urządzenia i systemy elektroakustyczne. Określenia podstawowe i metody obliczeń
- **P N-EN 60065:2004** – Elektroniczne urządzenia foniczne, wizyjne i podobne. Wymagania bezpieczeństwa
- **P N-EN 61938:1998** – Zestawy urządzeń wizyjnych, fonicznych i wizyjnych z towarzyszącym dźwiękiem. Układy połączeń oraz parametry przyłączeniowe. Preferowane wartości parametrów przyłączeniowych sygnałów analogowych

- **P N-IEC 933-4:1997** – Zestawy urządzeń fonicznych, wizyjnych oraz wizyjnych z dźwiękiem towarzyszącym. Układy połączeń oraz parametry przyłączeniowe. Złącze i okablowanie domowej cyfrowej magistrali danych (D2B)
- **P N-EN 61938:1998/AC:2008** – Zestawy urządzeń wizyjnych, fonicznych i wizyjnych z towarzyszącym dźwiękiem. Układy połączeń oraz parametry przyłączeniowe. Preferowane wartości parametrów przyłączeniowych sygnałów analogowych
- **P N-EN 50157-1:2002** – Wymagania dotyczące połączeń elektronicznych urządzeń powszechnego użytku: łącze AV.link. Część 1: Postanowienia ogólne
- **P N-EN 61319-1:2000** – P ołączenia wzajemne w satelitarnym sprzęcie odbiorczym. Europa
- **P N-EN 61319-1:2000/A11:2003** – P ołączenia wzajemne w satelitarnym sprzęcie odbiorczym. Europa (Zmiana A11)
- **P N-T-60914:2000** – Systemy konferencyjne. Wymagania elektryczne i elektroakustyczne
- **P N-T-06251-06:1974** – Odbiorniki radiofoniczne -- Urządzenia Hi-Fi -- Tunery FM -- Wymagania elektryczne
- **P N-T-06251-02:1971** – Odbiorniki radiofoniczne domowe. Wymagania mechaniczne i klimatyczne
- **P N-T-06251-09:1974** – Odbiorniki radiofoniczne -- Urządzenia Hi-Fi -- Kolumny głośnikowe --Wymagania elektryczne
- **P N-T-06251-08:1980** – Odbiorniki radiofoniczne -- Urządzenia Hi-Fi -- Kompletne zestawy tunera ze wzmacniaczem m.cz. -- Wymagania elektryczne
- **P N-T-06251-01:1971** – Odbiorniki radiofoniczne domowe. Wymagania elektryczne i elektroakustyczne
- **P N-T-04499-15:1993** – Urządzenia i systemy elektroakustyczne. Zalecane wartości parametrów przyłączeniowych przy łączeniu zespołów elektroakustycznych
- **P N-T-06251-07:1974** – Odbiorniki radiofoniczne -- Urządzenia Hi-Fi -- Wzmacniacze małe j częstotliwości -- Wymagania elektryczne
- **P N-T-06251-06:1980** – Odbiorniki radiofoniczne -- Urządzenia Hi-Fi -- Tunery FM -- Wymagania elektryczne

**1.1** **SEP-E-001** Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia.
**1.2** **SEP-E-002** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych

## Inne akty prawne

- Ustawą „Prawo budowlane" z dnia 7 lipca 1994 r. Dz.U.z 2000r. Dz. U. Nr 106, poz.1126 wraz z późniejszymi zmianami,
- Ustawą z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (Dz. U. z 1997 r. Nr 54, poz. 348 z Rozporządzenia Ministrów, w szczególności:
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. „w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego", Dz. U. Nr 120, poz. 1133, z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002r. „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 z późniejszymi zmianami.

## Inne dokumenty

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom I Budownictwo Ogólne – opracowane przez COBRTI – INSTAL – wydawnictwo ARKADY - 1988

# B - Instalacja nagłaśniająca i video; 45317000-2, 51314000-6

### B1. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami.

- ***Pojęcia ogólne***

**Projektor video** – urządzenie służące do emitowania obrazu.
**Odtwarzacz video DVD i blueray** – urządzenia służące odtwarzania obrazu w systemie zapisu DVD i bluray.
**Kolumna głośnikowa** – urządzenie służące do przetwarzania sygnału elektr. na fale akustyczne

## B2. MATERIAŁY

### B2.1 Uwagi ogólne

- Materiały dostarczone na teren budowy powinny mieć świadectwa jakości, atesty, certyfikaty, świadectwa gwarancyjne lub aprobaty techniczne.
- Jeżeli istnieją jakiekolwiek wątpliwości dotyczące przydatności lub jakości dostarczonych materiałów, powinny one zostać poddane ponownemu badaniu.
- Stosowanie materiałów zastępczych wymaga uzyskania zgody projektanta i Inżyniera.
- Materiały zaakceptowane przez Inżyniera nie mogą być zmienione bez jego zgody.

### B2.2 Materiały

- Materiały
- Rzutniki video
- Odtwarzacze Video i Blueray.
- Przewody instalacyjne, puszki rozgałęźne i końcowe, łączówki do przewodów
- Kolumny głośnikowe

### B2.3 Składowanie materiałów

- Materiały wymienione w B2.2 powinny być przechowywane w pomieszczeniach zamkniętych, suchych i nie zapylonych.

## B3. SPRZĘT

- Wykonawca powinien używać tylko takiego sprzętu i maszyn, które spełniają wszystkie wymagania wynikające z technologii robót i gwarantują wysoką jakość realizowanych robót. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.
- Do obsługi sprzętu powinni być zatrudnieni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje potwierdzone certyfikatami i staż pracy gwarantujący wysoką jakość wykonania robót.

## B4. TRANSPORT

Urządzenia transportowe powinny być przystosowane do rodzaju transportowanych materiałów. Przewożone materiały powinny być układane zgodnie z warunkami transportu określonymi przez wytwórcę, oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem podczas transportu.

## B5. WYKONANIE ROBÓT

### B5.1 Wykonanie instalacji nagłaśniającej i video

- Przewody instalacji nagłośnienia i video, zgodne ze Specyfikacją Techniczną. – Przewody zgodnie Projektem należy układać po trasach zgodnych ze specyfikacją. – Przewody układać w rurach i kanałach kablowych podłogowych
- Odgałęzienia przewodów wykonać w puszkach rozgałęźnych przy pomocy łączówek, gwarantujących pewność połączenia.
- Należy bezwzględnie przestrzegać wymagań co do szczelności montowanego osprzętu, podanych w Projekcie.
- Urządzenia nagłaśniające i video należy montować w sposób i w miejscu określonym w projekcie.

## B6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### B6.1 Kontrola jakości materiałów

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej.

### B6.2 Kontrola jakości robót

#### B6.2.1.Uwagi ogólne

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera.
Kontroli jakości podlegają prace związane z wykonaniem instalacji oświetleniowej. Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania:

- zgodności z Dokumentacją Projektową:
  - Materiały
  - Rzutniki video

- Odtwarzacze Video i Blueray.
- Przewody instalacyjne, puszki rozgałęźne i końcowe, łączówki do przewodów
- Kolumny głośnikowe

- Sprawdzenie zgodności polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów;
- Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien z co najmniej 7 dniowym wyprzedzeniem powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

**B62.2 Czynności przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien przekazać Inżynierowi wszystkie świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być wbudowane.

**B6.2.3 Badania w czasie wykonywania robót**

- Montaż opraw oświetleniowych.

Podczas wykonywania montażu i po zakończeniu tych robót należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzić zgodność wbudowywanych materiałów z przekazanymi świadectwami jakości i atestami
- sprawdzić poprawność wykonania połączeń,
- sprawdzić poprawność działania poszczególnych urządzeń nagłaśniających i video,
- sprawdzić nagłośnienie i obraz.

Wszystkie pomiary należy wykonywać z częstotliwością uzgodnioną z Inżynierem, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli nie są gorsze od założonych w Projekcie.

**B6.2.4 Badania po wykonaniu robót**

Badania torów adio i video, po zakończeniu robót, musi wykonać niezależna jednostka gospodarcza, posiadająca odpowiednie uprawnienia i specjalizująca się w wykonywaniu tego typu usług.

## B7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne".

Jednostką obmiarową jest dla:

- Urządzenia nagłaśniające – 1 szt,
- Urądzenia video – 1 m,
- Puszki rozgałęźne i końcowe – 1 szt.

## B8. ODBIÓR ROBÓT

**B8.1 Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych część I Budownictwo Ogólne.

**B8.2 Odbiór techniczny końcowy**

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone oprócz dokumentów wymaganych w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych część I Budownictwo Ogólne również protokoły badania instalacji oświetleniowej i pomiarów natężenia oświetlenia.

## B9. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Polskie Normy

- **PN-IEC 60364-5-523:2001** – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- **PN-87/E-90050** – Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Ogólne wymagania i badania.
- **P N-E-05033:1994** – Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Oprzewodowanie
- **P N-IEC 60364-5-52:2002** – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie
- **P N-IEC 60364-5-523:2001** – I nstalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Obciążalność prądowa długotrwała przewodów

- **P N-EN 50174-2:2002** – Technika informatyczna Instalacja okablowania Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków
- **P N-IEC 60364-5-551:2003** – I nstalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Inne wyposażenie Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze
- **P N-HD 60364-4-41:2007** – I nstalacje elektryczne niskiego napięcia-- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa (oryg.)
- **P N-HD 60364-7-704:2007** – I nstalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki (oryg.)
- **P N-HD 60364-6:2007** – I nstalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie (oryg.)
- **P N-HD 60364-7-706:2007** – I nstalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-706: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia przewodzące i ograniczające swobodę ruchu (oryg.)
- **P N-T-04560:1988** – Próby środowiskowe elektronicznego sprzętu powszechnego użytku. Ogólne wymagania i badania
- **P N-T-04499-01:1992** – Urządzenia i systemy elektroakustyczne. Postanowienia ogólne
- **P N-T-04499-02:1992** – Urządzenia i systemy elektroakustyczne. Określenia podstawowe i metody obliczeń
- **P N-EN 60065:2004** – Elektroniczne urządzenia foniczne, wizyjne i podobne. Wymagania bezpieczeństwa
- **P N-EN 61938:1998** – Zestawy urządzeń wizyjnych, fonicznych i wizyjnych z towarzyszącym dźwiękiem. Układy połączeń oraz parametry przyłączeniowe. Preferowane wartości parametrów przyłączeniowych sygnałów analogowych
- **P N-IEC 933-4:1997** – Zestawy urządzeń fonicznych, wizyjnych oraz wizyjnych z dźwiękiem towarzyszącym. Układy połączeń oraz parametry przyłączeniowe. Złącze i okablowanie domowej cyfrowej magistrali danych (D2B)
- **P N-EN 61938:1998/AC:2008** – Zestawy urządzeń wizyjnych, fonicznych i wizyjnych z towarzyszącym dźwiękiem. Układy połączeń oraz parametry przyłączeniowe. Preferowane wartości parametrów przyłączeniowych sygnałów analogowych
- **P N-EN 50157-1:2002** – Wymagania dotyczące połączeń elektronicznych urządzeń powszechnego użytku: łącze AV.link. Część 1: Postanowienia ogólne
- **P N-EN 61319-1:2000** – P ołączenia wzajemne w satelitarnym sprzęcie odbiorczym. Europa
- **P N-EN 61319-1:2000/A11:2003** – P ołączenia wzajemne w satelitarnym sprzęcie odbiorczym. Europa (Zmiana A11)
- **P N-T-60914:2000** – Systemy konferencyjne. Wymagania elektryczne i elektroakustyczne
- **P N-T-06251-06:1974** – Odbiorniki radiofoniczne -- Urządzenia Hi-Fi -- Tunery FM -- Wymagania elektryczne
- **P N-T-06251-02:1971** – Odbiorniki radiofoniczne domowe. Wymagania mechaniczne i klimatyczne
- **P N-T-06251-09:1974** – Odbiorniki radiofoniczne -- Urządzenia Hi-Fi -- Kolumny głośnikowe --Wymagania elektryczne
- **P N-T-06251-08:1980** – Odbiorniki radiofoniczne -- Urządzenia Hi-Fi -- Kompletne zestawy tunera ze wzmacniaczem m.cz. -- Wymagania elektryczne
- **P N-T-06251-01:1971** – Odbiorniki radiofoniczne domowe. Wymagania elektryczne i elektroakustyczne
- **P N-T-04499-15:1993** – Urządzenia i systemy elektroakustyczne. Zalecane wartości parametrów przyłączeniowych przy łączeniu zespołów elektroakustycznych
- **P N-T-06251-07:1974** – Odbiorniki radiofoniczne -- Urządzenia Hi-Fi -- Wzmacniacze małe j częstotliwości -- Wymagania elektryczne
- **P N-T-06251-06:1980** – Odbiorniki radiofoniczne -- Urządzenia Hi-Fi -- Tunery FM -- Wymagania elektryczne
- **SEP-E-001** Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia.
- SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnychInne

## Akty prawne

- Ustawą „Prawo budowlane” z dnia 7 lipca 1994 r. Dz.U.z 2000r. Dz. U. Nr 106, poz.1126 wraz z późniejszymi zmianami,

- Ustawą z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (Dz. U. z 1997 r. Nr 54, poz. 348 z Rozporządzenia Ministrów, w szczególności:
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. „w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego", Dz. U. Nr 120, poz. 1133, z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002r. „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 z późniejszymi zmianami.

**Inne dokumenty**

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom I Budownictwo Ogólne – opracowane przez COBRTI – INSTAL – wydawnictwo ARKADY - 1988

# C - Przewody CPV 45311100-1

## C1. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami.

- ***Pojęcia ogólne***

**Przewód** – materiał przewodzący prąd elektryczny goły lub izolowany służący do dostarczenia energii elektrycznej lub sygnału

## C2. MATERIAŁY

### D2.1 Uwagi ogólne

- Materiały dostarczone na teren budowy powinny mieć świadectwa jakości, atesty, certyfikaty, świadectwa gwarancyjne lub aprobaty techniczne.
- Jeżeli istnieją jakiekolwiek wątpliwości dotyczące przydatności lub jakości dostarczonych materiałów, powinny one zostać poddane ponownemu badaniu.
- Stosowanie materiałów zastępczych wymaga uzyskania zgody projektanta i Inżyniera.
- Materiały zaakceptowane przez Inżyniera nie mogą być zmienione bez jego zgody.

### C2.2 Przewody

Przewody jednożyłowe lub wielożyłowe o żyłach miedzianych

- wielodrutowych, o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe

### C2.3 Składowanie materiałów

- Materiały wymienione w D.2.2 powinny być przechowywane w pomieszczeniach zamkniętych, suchych i nie zapylonych.

## C3. SPRZĘT

- Wykonawca powinien używać tylko takiego sprzętu i maszyn, które spełniają wszystkie wymagania wynikające z technologii robót i gwarantują wysoką jakość realizowanych robót. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.
- Do obsługi sprzętu powinni być zatrudnieni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje potwierdzone certyfikatami i staż pracy gwarantujący wysoką jakość wykonania robót.

## C4. TRANSPORT

Urządzenia transportowe powinny być przystosowane do rodzaju transportowanych materiałów. Przewożone materiały powinny być układane zgodnie z warunkami transportu określonymi przez wytwórcę, oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem podczas transportu.

## C5. WYKONANIE ROBÓT

### C5.1 Układanie przewodów w uprzednio wykonanych trasach kablowych

- Układając przewody pod tynkiem lub w tynku należy bezwzględnie przestrzegać postanowień PN-IEC 60364-5-523 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności długotrwałe przewodów, tablica 52-B1- Wykaz sposobów podstawowych i 52-B2 – Wykaz sposobów wykonania instalacji zgodnych z instrukcjami w celu określenia obciążalności prądowej długotrwałej.

- W przypadku konieczności wykonywania bruzd pod przewody lub rury w tynku lub podłożu betonowym, ceglanym lub gipsowym należy bezwzględnie używać do tego celu bruzdownic.
- Ułożone przewody w trasach kablowych, na tynku oraz przy wejściach i wyjściach z puszek oraz rozdzielnic należy oznakować, używając oznaczników adresowych.

## C6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### C6.1 Kontrola jakości materiałów

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej.

### C6.2 Kontrola jakości robót

#### C6.2.1 Uwagi ogólne

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera.

Kontroli jakości podlegają prace związane z układaniem przewodów w trasach kablowych,

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania:

- zgodności z Dokumentacją Projektową:
  - ułożenia przewodów ,
  - wykonania mocowań przewodów ,
  - oznakowania przewodów .
- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów;
- Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien, z co najmniej 7 dniowym wyprzedzeniem powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

#### C6.2.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien przekazać Inżynierowi wszystkie świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być wbudowane.

#### C6.2.3. Badania w czasie wykonywania robót

- Układanie przewodów

Podczas układania przewodów po zakończeniu tych robót należy przeprowadzić następujące badania:

sprawdzić zgodność wbudowywanych materiałów z przekazanymi świadectwami jakości i atestami
poprawność wykonania mocowań przewodów ,
poprawność montażu oznaczników adresowych,
zgodność z Projektem ułożenia przewodów .

Wszystkie pomiary ułożonych przewodów i kabli należy wykonywać z częstotliwością uzgodnioną z Inżynierem, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli nie są gorsze od założonych w Projekcie nie więcej niż o 5%.

#### C6.2.4 Badania po wykonaniu robót

Badania przewodów i kabli, po zakończeniu robót, musi wykonać niezależna jednostka gospodarcza, posiadająca odpowiednie uprawnienia i specjalizująca się w wykonywaniu tego typu usług.

## C7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest dla:

- Przewodów – 1 m;

## C8. ODBIÓR ROBÓT

### D8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych część I Budownictwo Ogólne.

### C8.2 Odbiór końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone oprócz dokumentów wymaganych w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych część I Budownictwo Ogólne również protokoły badania przewodów.

## C9. PRZEPISY ZWIĄZANE

## Polskie normy

- **PN-IEC 60364-5-523:2001** – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- **PN-87/E-90050** – Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Ogólne wymagania i badania.
- **P N-E-05033:1994** – Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Oprzewodowanie
- **P N-IEC 60364-5-52:2002** – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie
- **P N-IEC 60364-5-523:2001** – I nstalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- **P N-EN 50174-2:2002** – Technika informatyczna Instalacja okablowania Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków
- **P N-IEC 60364-5-551:2003** – I nstalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Inne wyposażenie Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze
- **P N-HD 60364-4-41:2007** – I nstalacje elektryczne niskiego napięcia-- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa (oryg.)
- **P N-HD 60364-7-704:2007** – I nstalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki (oryg.)
- **P N-HD 60364-6:2007** – I nstalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie (oryg.)
- **P N-HD 60364-7-706:2007** – I nstalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-706: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia przewodzące i ograniczające swobodę ruchu (oryg.)
- **P N-T-04560:1988** – Próby środowiskowe elektronicznego sprzętu powszechnego użytku. Ogólne wymagania i badania
- **P N-T-04499-01:1992** – Urządzenia i systemy elektroakustyczne. Postanowienia ogólne
- **P N-T-04499-02:1992** – Urządzenia i systemy elektroakustyczne. Określenia podstawowe i metody obliczeń
- **P N-EN 60065:2004** – Elektroniczne urządzenia foniczne, wizyjne i podobne. Wymagania bezpieczeństwa
- **P N-EN 61938:1998** – Zestawy urządzeń wizyjnych, fonicznych i wizyjnych z towarzyszącym dźwiękiem. Układy połączeń oraz parametry przyłączeniowe. Preferowane wartości parametrów przyłączeniowych sygnałów analogowych
- **P N-IEC 933-4:1997** – Zestawy urządzeń fonicznych, wizyjnych oraz wizyjnych z dźwiękiem towarzyszącym. Układy połączeń oraz parametry przyłączeniowe. Złącze i okablowanie domowej cyfrowej magistrali danych (D2B)
- **P N-EN 61938:1998/AC:2008** – Zestawy urządzeń wizyjnych, fonicznych i wizyjnych z towarzyszącym dźwiękiem. Układy połączeń oraz parametry przyłączeniowe. Preferowane wartości parametrów przyłączeniowych sygnałów analogowych
- **P N-EN 50157-1:2002** – Wymagania dotyczące połączeń elektronicznych urządzeń powszechnego użytku: łącze AV.link. Część 1: Postanowienia ogólne
- **P N-EN 61319-1:2000** – P ołączenia wzajemne w satelitarnym sprzęcie odbiorczym. Europa
- **P N-EN 61319-1:2000/A11:2003** – P ołączenia wzajemne w satelitarnym sprzęcie odbiorczym. Europa (Zmiana A11)
- **P N-T-60914:2000** – Systemy konferencyjne. Wymagania elektryczne i elektroakustyczne
- **P N-T-06251-06:1974** – Odbiorniki radiofoniczne -- Urządzenia Hi-Fi -- Tunery FM -- Wymagania elektryczne
- **P N-T-06251-02:1971** – Odbiorniki radiofoniczne domowe. Wymagania mechaniczne i klimatyczne
- **P N-T-06251-09:1974** – Odbiorniki radiofoniczne -- Urządzenia Hi-Fi -- Kolumny głośnikowe --Wymagania elektryczne
- **P N-T-06251-08:1980** – Odbiorniki radiofoniczne -- Urządzenia Hi-Fi -- Kompletne zestawy tunera ze wzmacniaczem m.cz. -- Wymagania elektryczne

- **P N-T-06251-01:1971** – Odbiorniki radiofoniczne domowe. Wymagania elektryczne i elektroakustyczne
- **P N-T-04499-15:1993** – Urządzenia i systemy elektroakustyczne. Zalecane wartości parametrów przyłączeniowych przy łączeniu zespołów elektroakustycznych
- **P N-T-06251-07:1974** – Odbiorniki radiofoniczne -- Urządzenia Hi-Fi -- Wzmacniacze małe j częstotliwości -- Wymagania elektryczne
- **P N-T-06251-06:1980** – Odbiorniki radiofoniczne -- Urządzenia Hi-Fi -- Tunery FM -- Wymagania elektryczne
- **SEP-E-001** Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia.
- **SEP-E-002** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych

## Inne akty prawne

- Ustawą „Prawo budowlane" z dnia 7 lipca 1994 r. Dz.U.z 2000r. Dz. U. Nr 106, poz.1126 wraz z późniejszymi zmianami,
- Ustawą z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (Dz. U. z 1997 r. Nr 54, poz. 348 z Rozporządzenia Ministrów, w szczególności:
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. „w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego", Dz. U. Nr 120, poz. 1133, z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002r. „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 z późniejszymi zmianami.

## Inne dokumenty

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom I Budownictwo Ogólne – opracowane przez COBRTI – INSTAL – wydawnictwo ARKADY - 1988

# D -Trasy kablowe CPV 45311100-1

### D1. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami.

- ***Pojęcia ogólne***

  **Korytko kablowe** – konstrukcja metalowa lub z PCV służąca jako element nośny dla przewodów i kabli

  **Rura** – konstrukcja metalowa lub z PCV sztywna lub giętka o przekroju okrągłym służąca jako element nośny i osłonowy dla przewodów i kabli

### D2.MATERIAŁY

#### D2.1Uwagi ogólne

- certyfikaty, świadectwa gwarancyjne lub aprobaty techniczne.
- Jeżeli istnieją jakiekolwiek wątpliwości dotyczące przydatności lub jakości dostarczonych materiałów, powinny one zostać poddane ponownemu badaniu.
- Stosowanie materiałów zastępczych wymaga uzyskania zgody projektanta i Inżyniera.
- Materiały zaakceptowane przez Inżyniera nie mogą być zmienione bez jego zgody.

#### D2.2 Materiały do wykonania tras kablowych

#### C2.2.1 Korytka kablowe

Korytko z tworzyw sztucznych lub blachy wykonuje się jako sztywne o wysokiej odporności na udary. Zgodnie z PN-EN 61537:2001.

Elementy do korytek:

- Wysięgniki,
- elementy do przedłużania,
- elementy do łączenia ze sobą elementów,
- reduktory,
- kształtki ,
- kolanka,
- rozgałęzienia

- śruby,
- dyble

**D2.2.2 Rury**

Rury z tworzyw sztucznych wykonuje się jako giętkie i sztywne o średniej lub wysokiej odporności na udary. Zgodnie z EN 50086-2-2 i IEC 61386-2 rury muszą być niepalne i samogasnące.

Elementy do rur:
- elementy do przedłużania,
- reduktory,
- linki do przeciągania przewodów,
- kolanka,
- rozgałęzienia.

**D2.3 Składowanie materiałów**

Materiały wymienione w C2. powinny być przechowywane w pomieszczeniach zamkniętych, suchych i nie zapylonych.

**D3. SPRZĘT**

- Wykonawca powinien używać tylko takiego sprzętu i maszyn, które spełniają wszystkie wymagania wynikające z technologii robót i gwarantują wysoką jakość realizowanych robót. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.
- Do obsługi sprzętu powinni być zatrudnieni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje potwierdzone certyfikatami i staż pracy gwarantujący wysoką jakość wykonania robót.

**D4. TRANSPORT**

Urządzenia transportowe powinny być przystosowane do rodzaju transportowanych materiałów. Przewożone materiały powinny być układane zgodnie z warunkami transportu określonymi przez wytwórcę, oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem podczas transportu.

**D5.WYKONANIE ROBÓT**

**D5.1 Uwagi ogólne**

Przy doborze elementów tras kablowych należy bezwzględnie przestrzegać postanowień normy PN-IEC 60364-5-523, tab. 52-B1 i 52-B2, z których wynikają pośrednio wymiar elementów tras kablowych (np. średnice rur, wymiary przekroju poprzecznego, listew itp.) – patrz Specyfikacja Techniczna– Przewody i kable.

**D5.2 Montaż tras kablowych**

- Lokalizacja trasy kablowej powinna być zgodna z Projektem.
- Montaż tras kablowych przy wykorzystaniu materiałów wymienionych w D.2. należy wykonać zgodnie z Projektem i instrukcją producenta.

**D6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**D6.1Kontrola jakości materiałów**

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej.

**D6.2 Kontrola jakości robót**

**D6.2.1 Uwagi ogólne**

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera.

Kontroli jakości podlega wykonanie tras kablowych. Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania:

- Zgodności z Dokumentacją Projektową:
  - ułożenia tras kablowych,
  - wykonania montażu wyposażenia tras kablowych.
- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów;

- Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien z co najmniej 7 dniowym wyprzedzeniem powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

**D6.2.2 Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien przekazać Inżynierowi wszystkie świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być wbudowane.

**D6.2.3 Badania w czasie wykonywania robót**

- Układanie tras kablowych

Podczas układania tras kablowych i po zakończeniu tych robót należy przeprowadzić następujące badania:

poprawność montażu elementów tras kablowych,
zgodność z Projektem przebiegu tras kablowych,
poprawność przyjętych rozwiązań w przypadkach wystąpienia kolizji trasy kablowej z innymi urządzeniami lub instalacjami.

Wszystkie pomiary ułożonej trasy kablowej należy wykonywać z częstotliwością uzgodnioną z Inżynierem, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w Projekcie nie więcej niż o 5%.

**D6.2.4 Badania po wykonaniu robót**

Badania tras kablowych, po zakończeniu robót, musi wykonać niezależna jednostka gospodarcza, posiadająca odpowiednie uprawnienia i specjalizująca się w wykonywaniu tego typu usług.

## D7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest dla:

- tras kablowych – 1 m bieżący trasy kablowej;
- akcesoria tras kablowych – 1 szt;

## D8. ODBIÓR ROBÓT

### D8.1 Ogólne zasady odbioru

Ogólne zasady odbioru robót podano w warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych część I Budownictwo Ogólne.

### D8.2 Odbiór techniczny końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone oprócz dokumentów wymaganych w warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych część I Budownictwo Ogólne również protokoły badania tras kablowych.

## D9. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Polskie Normy

- **PN-C-89205 -** Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- **PN-E-06300/03** Wyroby elektroinstalacyjne. Wymagania i badania podstawowe. Bezpieczeństwo użytkowania.
- **PN-IEC 60364-5-523:2001** – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- **PN-87/E-90050** – Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Ogólne wymagania i badania.
- **P N-E-05033:1994** – Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Oprzewodowanie
- **P N-IEC 60364-5-52:2002** – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie
- **P N-IEC 60364-5-523:2001** – I nstalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- **P N-EN 50174-2:2002** – Technika informatyczna Instalacja okablowania Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków
- **P N-IEC 60364-5-551:2003** – I nstalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Inne wyposażenie Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze
- **P N-HD 60364-4-41:2007** – I nstalacje elektryczne niskiego napięcia-- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa (oryg.)

- **P N-HD 60364-7-704:2007** – I nstalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki (oryg.)
- **P N-HD 60364-6:2007** – I nstalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie (oryg.)
- **P N-HD 60364-7-706:2007** – I nstalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-706: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia przewodzące i ograniczające swobodę ruchu (oryg.)
- **P N-T-04560:1988** – Próby środowiskowe elektronicznego sprzętu powszechnego użytku. Ogólne wymagania i badania
- **P N-T-04499-01:1992** – Urządzenia i systemy elektroakustyczne. Postanowienia ogólne
- **P N-T-04499-02:1992** – Urządzenia i systemy elektroakustyczne. Określenia podstawowe i metody obliczeń
- **P N-EN 60065:2004** – Elektroniczne urządzenia foniczne, wizyjne i podobne. Wymagania bezpieczeństwa
- **P N-EN 61938:1998** – Zestawy urządzeń wizyjnych, fonicznych i wizyjnych z towarzyszącym dźwiękiem. Układy połączeń oraz parametry przyłączeniowe. Preferowane wartości parametrów przyłączeniowych sygnałów analogowych
- **P N-IEC 933-4:1997** – Zestawy urządzeń fonicznych, wizyjnych oraz wizyjnych z dźwiękiem towarzyszącym. Układy połączeń oraz parametry przyłączeniowe. Złącze i okablowanie domowej cyfrowej magistrali danych (D2B)
- **P N-EN 61938:1998/AC:2008** – Zestawy urządzeń wizyjnych, fonicznych i wizyjnych z towarzyszącym dźwiękiem. Układy połączeń oraz parametry przyłączeniowe. Preferowane wartości parametrów przyłączeniowych sygnałów analogowych
- **P N-EN 50157-1:2002** – Wymagania dotyczące połączeń elektronicznych urządzeń powszechnego użytku: łącze AV.link. Część 1: Postanowienia ogólne
- **P N-EN 61319-1:2000** – P ołączenia wzajemne w satelitarnym sprzęcie odbiorczym. Europa
- **P N-EN 61319-1:2000/A11:2003** – P ołączenia wzajemne w satelitarnym sprzęcie odbiorczym. Europa (Zmiana A11)
- **P N-T-60914:2000** – Systemy konferencyjne. Wymagania elektryczne i elektroakustyczne
- **P N-T-06251-06:1974** – Odbiorniki radiofoniczne -- Urządzenia Hi-Fi -- Tunery FM -- Wymagania elektryczne
- **P N-T-06251-02:1971** – Odbiorniki radiofoniczne domowe. Wymagania mechaniczne i klimatyczne
- **P N-T-06251-09:1974** – Odbiorniki radiofoniczne -- Urządzenia Hi-Fi -- Kolumny głośnikowe --Wymagania elektryczne
- **P N-T-06251-08:1980** – Odbiorniki radiofoniczne -- Urządzenia Hi-Fi -- Kompletne zestawy tunera ze wzmacniaczem m.cz. -- Wymagania elektryczne
- **P N-T-06251-01:1971** – Odbiorniki radiofoniczne domowe. Wymagania elektryczne i elektroakustyczne
- **P N-T-04499-15:1993** – Urządzenia i systemy elektroakustyczne. Zalecane wartości parametrów przyłączeniowych przy łączeniu zespołów elektroakustycznych
- **P N-T-06251-07:1974** – Odbiorniki radiofoniczne -- Urządzenia Hi-Fi -- Wzmacniacze małe j częstotliwości -- Wymagania elektryczne
- **P N-T-06251-06:1980** – Odbiorniki radiofoniczne -- Urządzenia Hi-Fi -- Tunery FM -- Wymagania elektryczne
- **SEP-E-001** Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia.
- **SEP-E-002** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych

## Inne akty prawne

- Ustawą „Prawo budowlane" z dnia 7 lipca 1994 r. Dz.U.z 2000r. Dz. U. Nr 106, poz.1126 wraz z późniejszymi zmianami,
- Ustawą z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (Dz. U. z 1997 r. Nr 54, poz. 348 z Rozporządzenia Ministrów, w szczególności:
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. „w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego", Dz. U. Nr 120, poz. 1133, z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002r. „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 z późniejszymi zmianami.

**Inne dokumenty**

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom I Budownictwo Ogólne – opracowane przez COBRTI – INSTAL – wydawnictwo ARKADY - 1988

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

## 1. NORMY I WYTYCZNE

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są normy okablowania strukturalnego:

- ISO/IEC11801:2002 wyd. II
- EN50173-1:2002 wyd. II
- TIA/EIA 569A
- PN-EN50173-1: 2004
- TIA/EIA 568-B.2-1

oraz wymagania zawarte w najnowszym drafcie specyfikacji JTC 1/25N 981
Szczegółowy wykaz norm znajduje się w Załączniku 1.

**Wybrane wymagania powyższych norm:**

- Okablowanie strukturalne musi być wykonane w postaci gwiazdy lub gwiazdy hierarchicznej,
- Maksymalna długość okablowania poziomego 90m,
- W strefie okablowania poziomego można instalować następujące typy kabli: kable skrętkowe 4-parowe 100 Ohm kategorii 5 lub wyższej, kable światłowodowe wielomodowe 2 włóknowe zakańczane w technologii „Światłowód do biurka". Zaleca się planowanie instalacji możliwie najwyższych obowiązujących kategorii okablowania, w szczególności dla połączeń pionowych.
- Punkt Dystrybucyjny obsługuję powierzchnię całego piętra lub maksymalnie 1000m$^2$; jeśli na kondygnacji jest niewiele punktów końcowych, dopuszcza się wykorzystanie punktu dystrybucyjnego umieszczonego na sąsiedniej kondygnacji,
- W budynku powinien znaleźć się Główny Punkt Dystrybucyjny (GPD)
- Zaleca się w pomieszczeniach biurowych rozplanowanie punktów logicznych o zagęszczeniu od 6 do 10m$^2$ na stanowisko biurowe.

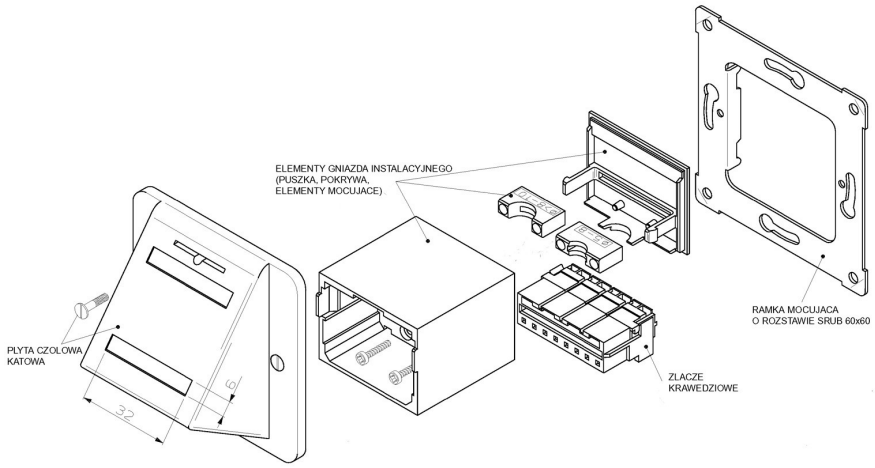
## 2. ROZWIĄZANIA SZCZEGÓŁOWE

**Założenia do projektu; wskazówki i sugestie Użytkownika końcowego:**

- Stanowisko robocze = 6m$^2$, wskazówki i sugestie Użytkownika końcowego,
- Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym tego samego producenta okablowania i pochodzić

z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta.

- Okablowanie poziome ma być prowadzone podwójnie ekranowanym kablem typu S/FTP (PiMF) o częstotliwości 1200MHz, w osłonie niepalnej LSZH (średnica żyły 23AWG, średnica zewnętrzna 8mm)
- Okablowanie poziome dla użytkowników Sądu z piwnicy, parteru, I, II, III piętra budynku została sprowadzona do Głównego Punktu Dystrybucyjnego (GPD1) umieszczonego na I piętrze w pomieszczeniu serwerowi (pok. 1.04),
- Okablowanie poziome dla użytkowników Ksiąg Wieczystych z piwnicy i parteru budynku została sprowadzona do Głównego Punktu Dystrybucyjnego (GPD3) umieszczonego na I piętrze w pomieszczeniu serwerowni (pok. 1.04),
- Okablowanie poziome dla użytkowników Prokuratury z I, II, III piętra budynku została sprowadzona do Głównego Punktu Dystrybucyjnego (GPD2) umieszczonego na II piętrze w pomieszczeniu serwerowi (pok. 2.55),
- Połączenie szkieletowe wewnętrzne pomiędzy Sądem (GPD1) a Księgami Wieczystymi (GPD3) wymagane jest kablem światłowodowym wielomodowym z 6 włóknami kategorii OM2 6x50/125/900µm uniwersalny, osłona U-LSZH, konstrukcja ze ścisłą tubą, pasmo 500/500, tłumienie 2.4/0.6dB),
- Punkt końcowy PEL oparty został na uniwersalnym ekranowanym gnieździe teleinformatycznym (z możliwością wymiany interfejsu końcowego w postaci wkładki, bez zmian w trwałym zakończeniu kabla na złączu) w uchwycie do osprzętu 60mm w systemie podtynkowym.




Rys.1. Uniwersalne ekranowane gniazdo teleinformatyczne 2GHz z uchwytem Mosaic45

W celu zagwarantowania jak najwyższych marginesów pracy i zapasów parametrów transmisyjnych w stosunku do wymagań obowiązujących norm (wymienionych wcześniej), infrastrukturę kablową należy wykonać w oparciu o kompletny system jednego producenta. Tym samym nie dopuszcza się rozwiązań złożonych z elementów różnych producentów, a w szczególności nie dopuszcza się różnych elementów toru transmisyjnego (tj. kabla, gniazd, kabli krosowych, itp.)

Ze względu na bezpieczeństwo transmisji oraz w celu zminimalizowania oddziaływania zakłóceń szczególnie w miejscach dużego natężenia kabli transmisyjnych i nakładania się różnych instalacji prądowych, projekt przewiduje budowę okablowania poziomego w wersji ekranowanej. Spełnienie postulatów kompatybilności elektromagnetycznej, a więc zwiększenie odporności systemu informatycznego na zakłócenia elektromagnetyczne oraz ograniczenie

emisji zakłóceń do środowiska zewnętrznego znacząco zwiększa bezpieczeństwo transmisji danych.

System powinien zostać wykonany zgodnie z zaleceniami norm ISO/IEC 11801 drugie wydanie (wrzesień 2002) lub EN 50173-1 drugie wydanie (październik 2002) oraz jej odpowiednikiem polskim tj. PN-EN 50173-1: 2004. Szczegółowe zalecenia instalacyjne, dotyczące procesu wykonawstwa znajdują się w PN-EN 50174-2.

Minimalne wymagania elementów okablowania strukturalnego to Kategoria 6 (komponenty)/ Klasa E (wydajność całego systemu) oraz gniazdo RJ45 jako interfejs końcowy dla połączeń na ekranowanej skrętce miedzianej 4 parowej.

Aby zagwarantować użytkownikowi rzeczywiste i powtarzalne parametry Kategorii 6 oraz potwierdzić zgodność proponowanego rozwiązania z najnowszymi edycjami obowiązujących standardów międzynarodowych (wyd. 2002 r.) i niezależność od dostawcy komponentów wymagane jest na etapie oferty przedstawienie odpowiednich certyfikatów wydanych przez niezależne laboratoria uwzględniające najnowszą metodę kwalifikacji komponentów sieciowych (tj. de-embedded testing).

## 3. STRUKTURA SYSTEMU OKABLOWANIA

Instalacji teleinformatycznej jest zaprojektowana jako oddzielna dla każdego z użytkowników i ma zapewnić transmisję danych i głosu poprzez okablowanie Klasy E / Kategorii 6.

GPD1 – obsługuje 395 linii okablowania poziomego dla Sądu.

GPD2 – obsługuje 94 linie okablowania poziomego dla Prokuratury.

GPD3 – obsługuje 58 linii okablowania poziomego dla Ksiąg Wieczystych

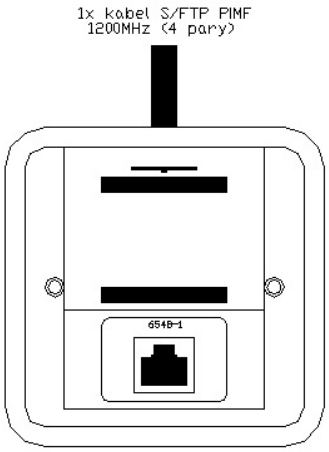
### 3.1 *OKABLOWANIE POZIOME*

Do każdego punktu logicznego należy doprowadzić kabel skrętkowy 4-parowy o konstrukcji S/FTP (PiMF) w powłoce zewnętrznej LSZH i częstotliwości 1200 MHz (średnica żyły 23AWG). Wybór takiego medium transmisyjnego (uzgodniony z Użytkownikiem końcowym) ma na celu zapewnienie przyszłościowej możliwości rozbudowy systemu i migracji okablowania do wyższych wymagań (np. wydajności Kategorii 7, zastosowań multimedialnych) a także zapewnienie transmisji sygnału telewizyjnego w pełnym zakresie częstotliwości (862MHz) realizowanych wyłącznie za pomocą wymiennych wkładek (bez wymiany kabla). Kable transmisyjne S/FTP (PiMF) 1200MHz należy rozprowadzić zgodnie z trasami pokazanymi na planach (podkładach budowlanych) dołączonych do projektu.

Instalacja okablowania strukturalnego poziomego powinna być wykonana w oparciu o ekranowane komponenty spełniające wymagania Kategorii 6 (szczegółowe wymagania dotyczące testowania w/w komponentów zawarte są w normie TIA/EIA 568-B.2-1).

**Punkt logiczny (PEL) występuje w następujących konfiguracjach:**

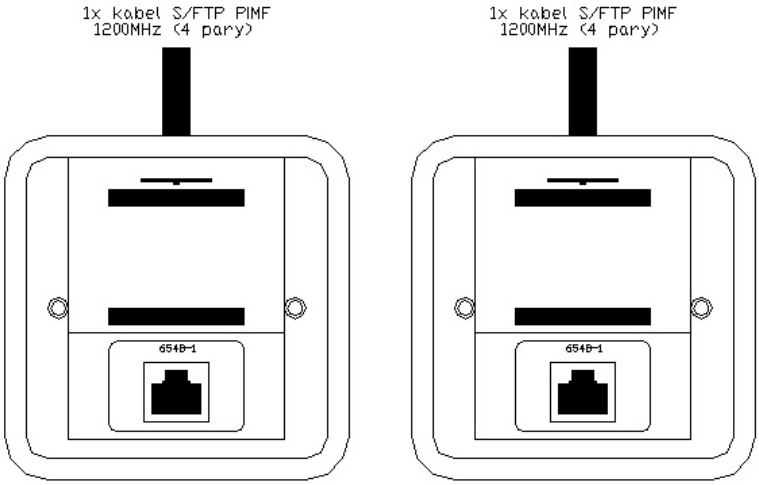
- **PEL Konfiguracja 1:** Jedno gniazdo teleinformatyczne uniwersalne z możliwościami transmisyjnymi do 2GHz (gniazdo z możliwością wymiany interfejsu końcowego w postaci wkładki, bez zmian w trwałym zakończeniu kabla na złączu). W pierwotnej konfiguracji każde gniazdo z wkładką ekranowaną, tzw. pojedynczą Kat.6 (wkładka RJ45 uniwersalna). Widok Punktu Logicznego w konfiguracji 1 pokazany jest na poniższym rysunku poglądowym.




Rys.2 Rysunek poglądowy konfiguracji 1 Punktu Logicznego (sieć logiczna)

- **PEL Konfiguracja 2:** Dwa gniazda teleinformatyczne uniwersalne z możliwościami transmisyjnymi do 2GHz (gniazdo z możliwością wymiany interfejsu końcowego w postaci wkładki, bez zmian w trwałym zakończeniu kabla na złączu). W pierwotnej konfiguracji PEL-a dwa gniazda z wkładką ekranowaną, tzw. pojedynczą Kat.6 (wkładka RJ45 uniwersalna).

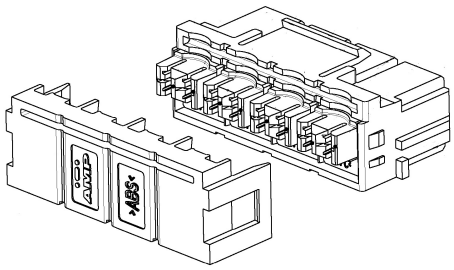
Widok Punktu Logicznego w konfiguracji 2 pokazany jest na poniższym rysunku poglądowym.




Rys.3 Rysunek poglądowy konfiguracji 2 Punktu Logicznego (sieć logiczna)

**UWAGI:**

- Zgodnie z wymaganiami norm każdy jeden czteroparowy kabel S/FTP (PiMF) 1200MHz ma być trwale zakończony na jednym 8-pozycyjnym, ekranowanym złączu krawędziowym umieszczonym w uniwersalnym gnieździe (po stronie użytkownika i w panelu krosowym tak samo). Wybór interfejsu kończącego kabel zależy od zastosowanej odpowiedniej wkładki wymiennej wkładanej do złącza krawędziowego.



Rys.4 Ekranowane złącze krawędziowe

- Każde gniazdo teleinformatyczne zgodnie z konfiguracją PEL-a ma być zamocowane w ramce wielokrotnej odpowiednio do ilości gniazd. Gniazda elektryczne dedykowane - z kluczem - typu DATA, zgodnie z projektem elektrycznym.
- Gniazda teleinformatyczne, tak jak i elektryczne, będą montowane podtynkowo (w odpowiednich puszkach podtynkowych elektrycznych) przy zachowaniu uchwytu montażowego 60mm.

Ze względu na warunki budowy i status budynku okablowanie poziome zostanie rozprowadzone w korytarzach na korytach instalacyjnych nad stropem podwieszanym, zaś w pomieszczeniach okablowanie zostanie poprowadzone w rurkach instalacyjnych typu peszel pod tynkiem. Należy stosować kable w powłokach niepalnych - LSZH (*ang. Low Smog Zero Halogen*).

Przy prowadzeniu tras kablowych zachować bezpieczne odległości od innych instalacji. W przypadku długich traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej biegną równolegle do siebie na odległości większej niż 35m, należy zachować odległość między instalacjami, co najmniej 50mm lub stosować metalowe przegrody.

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 8,0mm. Jako medium transmisyjne wybrano podwójnie ekranowany kabel typu PiMF 1,2 GHz i średnicy żyły 23 AWG. Każda para transmisyjna jest oddzielnie ekranowana jednostronnie laminowaną folią, zaś wszystkie pary skręcone razem między sobą (w celu redukcji wzajemnego oddziaływania) dodatkowo osłonięte są siatką ekranującą. Taka konstrukcja ma na celu osiągnięcie najwyższych parametrów transmisyjnych, zmniejszenie przesłuchu NEXT i PSNEXT oraz emisji od kabla, a także zwiększenie odporności na zakłócenia zarówno wysokich, jak i niskich częstotliwości. Kabel ten spełnia ponad dwukrotnie wymagania stawiane Kategorii 7 – najwyższej ustandaryzowanej przez obowiązujące specyfikacje norm kategorii okablowania miedzianego, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania.

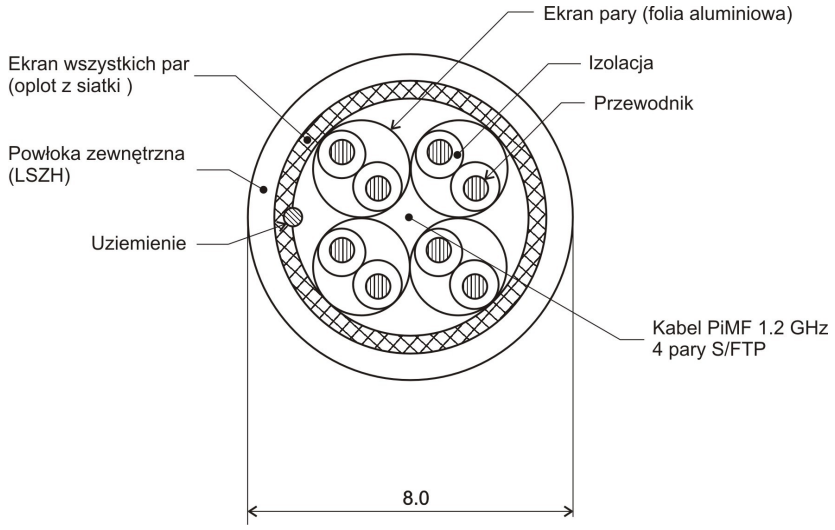
. Kabel ten ma spełniać wymagania stawiane komponentom Kategorii 6 przez najnowsze, obowiązujące specyfikacje i drafty norm (w tym przede wszystkim draft JTC 1/25N 981), równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania.

**WYMAGANE PARAMETRY KABLA TELEINFORMATYCZNEGO:**

**Opis konstrukcji::**

| | |
|---|---|
| Opis: | Kabel PiMF 1200MHz |
| Zgodność z normami: | ISO/IEC 11801:2002 wyd.II, ISO/IEC 61156-5:2002, EN 50173-1:2002 wyd.II, EN 50288-3-1, TIA/EIA 568-B.2 (parametry kategorii 7),<br>IEC 60332-3 Cat. C (palność),<br>IEC 60754 część 1 (toksyczność), |

| | |
|---|---|
| | IEC 60754 część 2 (odporność na kwaśne gazy),<br>IEC 61034 część 2 (gęstość zadymienia) |
| Średnica przewodnika: | drut 23 AWG (Ø 0,55mm) |
| Średnica zewnętrzna kabla | 8,0 mm |
| Minimalny promień gięcia | 45 mm |
| Osłona zewnętrzna: | LSZH, kolor biały |
| Ekranowanie par: | Jednostronie laminowana plastikiem folia aluminiowa |
| Ogólny ekran: | siatka miedziana |




Rys. 5 Przekrój kabla F/FTP (PiMF) 1200MHz

**CHARAKTERYSTYKA ELEKTRYCZNA – NAJGORSZE PARAMETRY**:

| | |
|---|---|
| Impedancja 1-1200 MHz: | 100 ±15 Ohm |
| Tłumienie: | 48,9dB/100m przy 600MHz; 72,6dB/100m przy 1,2GHz |
| NEXT: | 80dB przy 600MHz; 65dB przy 1,2GHz |
| PSNEXT: | 57,8dB przy 600MHz; 78dB przy 1,2GHz |
| ELFEXT: | 36,4dB przy 600MHz; 30,4dB przy 1,2GHz |
| PSELFEXT: | 33,4dB przy 600MHz; 27,4dB przy 1,2GHz |
| Opóźnienie: | 535ns/100m przy 600MHz; 535ns/100m przy 800MHz |
| RL: | 17,7dB przy 600MHz; 14,7dB przy 1,2GHz |
| ACR: | min. 65dB przy 600MHz |
| Rezystancja przewodnika | max. 140 / 1 km |
| Rezystancja izolacji | min. 5 GOhm / km |

## *3.2 SIEĆ TELEFONICZNA*

Przy realizacji łączy telefonicznych zaplanowano wykorzystanie systemu okablowania poziomego oraz paneli telefonicznych systemu 110. Połączenie tych dwóch krosownic sygnałów daje rozwiązanie, które realizuje potrzebę skierowania sygnału telefonicznego do odpowiedniego gniazda końcowego przez proste połączenie odpowiednich portów obydwu paneli kablem

krosowym. Panel telefoniczny systemu 110 to krosownica telefoniczna z interfejsem RJ 45 ( 50 portów dwuparowych).

Panele telefoniczne powinny posiadać 50 portów RJ45, z możliwością rozszycia do dwóch par na każdy port na płytce drukowanej PCB. Każdy panel telefoniczny ma mieć wysokość montażową 1U i zawierać zintegrowaną prowadnicę, umożliwiającą na przymocowanie kabli mających zakończenie na panelu.

Zmiana toru telefonicznego do transmisji sprowadza się to odpowiedniego krosowania sygnału za pomocą kabla zakończonego złączami RJ45. Transmisja odbywa się po okablowaniu poziomym. Rozszycie strony liniowej i stacyjnej pokazano na rysunkach dołączonych do projektu.

CT1 – centrala telefoniczna KX-TDA 200 - 88 linii wewnętrznych obsługująca Prokuraturę

CT2 – centrala telefoniczna KX-TDA 600 - 216 linii wewnętrznych obsługująca Sąd oraz Księgi Wieczyste.

Z centrali telefonicznej CT1 (przełącznica PT1) należy doprowadzić kabel wieloparowy U/UTP 50 par kat.3 do szafy GPD2. Kabel rozszyć na łączówkach nierozłącznych 10 parowych od strony PT1 a w szafie GPD2 na panelach telefonicznych 50 portowych.

Z centrali telefonicznej CT2 (przełącznica PT2) należy doprowadzić kabel wieloparowy U/UTP 50 par kat.3 do szafy GPD3. Kabel rozszyć na łączówkach nierozłącznych 10 parowych od strony PT1 a w szafie GPD2 na panelach telefonicznych 50 portowych.

Z centrali telefonicznej CT2 (przełącznica PT2) należy doprowadzić kabel wieloparowy 2x U/UTP 100 par kat.3 do szafy GPD1. Kabel rozszyć na łączówkach nierozłącznych 10 parowych od strony PT1 a w szafie GPD2 na panelach telefonicznych 50 portowych

## *3.3 PUNKT DYSTRYBUCYJNY*

Projektowaną instalację okablowania dla użytkowników Sądu, Wydziału Ksiąg Wieczystych oraz Prokuratury obsługują trzy Punkty Dystrybucyjne:

**Główny Punkt Dystrybucyjny (GPD1)** fizycznie stanowią dwie szafy typu RAL5013 42U 19” 800x800, ustawiona na cokołach o wysokości 100mm połączone ze sobą za pomocą łącznika. Szafa kablowa wykorzystana do realizacji GPD powinna mieć konstrukcję skręcaną i być wykonana z blachy alucynkowo-krzemowej oraz posiadać katodową ochronę antykorozyjną. Ponadto ma być wyposażona w cztery listwy nośne, drzwi przednie oszklone, skrócone drzwi tylne z przepustem szczotkowym o wysokości 3U, dwie osłony boczne, osłonę górną perforowaną, zaślepkę filtracyjną, cztery regulowane stopki, szynę i komplet linek uziemiających. Wszystkie drzwi mają być zamykane na zamki z kluczami (dostarczonymi w komplecie). Dodatkowo, ze względu na fakt, że szafa jest również przewidziana na sprzęt aktywny, ma zawierać panel wentylacyjny z dwoma lub czteroma wentylatorami oraz listwę zasilającą do zasilania urządzeń i wentylatora. Wysokość 42U gwarantuje rezerwę na rozbudowę i miejsce na umieszczenie innych elementów. Wprowadzenie kabli odbędzie się przez przepust szczotkowy umieszczony w tylnych drzwiach. Szafa powinna być oznaczone w sposób trwały logo lub nazwą tego samego producenta, co elementy okablowania poziomego.

**Wyposażenie szaf GPD1** ma zawierać (zgodnie ze specyfikacją):

- 16 ekranowanych paneli krosowych 24-portowych 2GHz (wys.2U) z 384 wkładkami uniwersalnymi RJ45 Kat. 6 ,
- 1 ekranowany panel krosowy 16-portowy 2GHz (wys.2U) z 11 wkładkami uniwersalnymi RJ45 Kat. 6 oraz 5 zaślepkami,
- 4 Panele telefoniczne 50 portowe, wys. 1U (50x RJ45, połączone pary 36,45),

- 1 Panel krosowy światłowodowy, umożliwiający instalację 24 modułów gniazd MT-RJ, wysokość 1U, wyposażone w 6 szt. (1 paczka) modułów gniazd MT-RJ do włókna kategorii OM2, (konstrukcja panela tzw. szufladowa, maksymalnie do zakończenia 48 włókien, 4 sekcje - każda na 6 gniazd MT-RJ, możliwość zamontowania 6 przepustów do kabli o różnych średnicach),
- Komplet kabli krosowych oraz wieszaków organizujących kable,
- 1 Panel zasilający,

- 5 Przełączników SuperStack 3 4400 48-port
- 1 Moduł SuperStack 3 Switch 4400 1000BASE-SX Module
- UPS

**Główny Punkt Dystrybucyjny (GPD2)** fizycznie stanowią szafa typu RAL5013 42U 19" 800x800, ustawiona na cokole o wysokości 100mm. Szafa kablowa wykorzystana do realizacji GPD powinna mieć konstrukcję skręcaną i być wykonana z blachy alucynkowo-krzemowej oraz posiadać katodową ochronę antykorozyjną. Ponadto ma być wyposażona w cztery listwy nośne, drzwi przednie oszklone, skrócone drzwi tylne z przepustem szczotkowym o wysokości 3U, dwie osłony boczne, osłonę górną perforowaną, zaślepkę filtracyjną, cztery regulowane stopki, szynę i komplet linek uziemiających. Wszystkie drzwi mają być zamykane na zamki z kluczami (dostarczonymi w komplecie). Dodatkowo, ze względu na fakt, że szafa jest również przewidziana na sprzęt aktywny, ma zawierać panel wentylacyjny z dwoma lub czteroma wentylatorami oraz listwę zasilającą do zasilania urządzeń i wentylatora. Wysokość 42U gwarantuje rezerwę na rozbudowę i miejsce na umieszczenie innych elementów. Wprowadzenie kabli odbędzie się przez przepust szczotkowy umieszczony w tylnych drzwiach. Szafa powinna być oznaczone w sposób trwały logo lub nazwą tego samego producenta, co elementy okablowania poziomego. **Analogicznie zbudowana jest szafa GPD3**

**Wyposażenie szafy GPD2** ma zawierać (zgodnie ze specyfikacją):

- 4 ekranowane panele krosowe 24-portowe 2GHz (wys.2U) z 94 wkładkami uniwersalnymi RJ45 Kat. 6 oraz 2 zaślepkami
- 1 Panel telefoniczny 50 portowy, wys. 1U (50x RJ45, połączone pary 36,45),
- 1 Panel krosowy światłowodowy, umożliwiający instalację 24 modułów gniazd MT-RJ, wysokość 1U, wyposażone w 6 szt. (1 paczka) modułów gniazd MT-RJ do włókna kategorii OM2, (konstrukcja panela tzw. szufladowa, maksymalnie do zakończenia 48 włókien, 4 sekcje - każda na 6 gniazd MT-RJ, możliwość zamontowania 6 przepustów do kabli o różnych średnicach),
- Komplet kabli krosowych oraz wieszaków organizujących kable,
- 1 Panel zasilający,
- 1 Przełącznik SuperStack 3 4400 48-port
- UPS

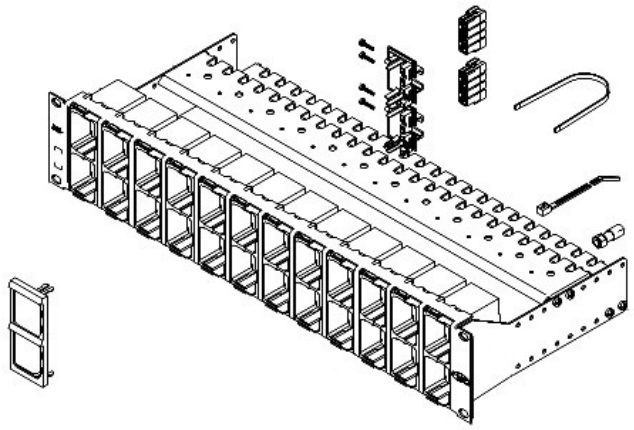
**Wyposażenie szafy GPD3** ma zawierać (zgodnie ze specyfikacją):

- 2 ekranowane panele krosowe 24-portowe 2GHz (wys.2U) z 48 wkładkami uniwersalnymi RJ45 Kat. 6
- 1 ekranowany panel krosowy 16-portowy 2GHz (wys.2U) z 10 wkładkami uniwersalnymi RJ45 Kat. 6 oraz 6 zaślepkami,

- 1 Panel telefoniczny 50 portowy, wys. 1U (50x RJ45, połączone pary 36,45),
- 1 Panel krosowy światłowodowy, umożliwiający instalację 24 modułów gniazd MT-RJ, wysokość 1U, wyposażone w 6 szt. (1 paczka) modułów gniazd MT-RJ do włókna kategorii OM2, (konstrukcja panela tzw. szufladowa, maksymalnie do zakończenia 48 włókien, 4 sekcje - każda na 6 gniazd MT-RJ, możliwość zamontowania 6 przepustów do kabli o różnych średnicach),
- Komplet kabli krosowych oraz wieszaków organizujących kable,
- 1 Panel zasilający,
- 1 Przełącznik SuperStack 3 4400 48-port

- 1 Moduł SuperStack 3 Switch 4400 1000BASE-SX Module
- UPS

Panele ekranowane 2GHz w szafach dystrybucyjnych należy wykorzystać do połączenia z punktami końcowymi. Połączenia poziome gniazd podtynkowych z szafą należy wykonać kablami typu S/FTP (PiMF) 1200 MHz, 4 pary, 23AWG, w osłonie LSZH.



Rys.6. Ekranowany panel krosowy 24 port 2GHz, HD

Panele uniwersalne 2GHz powinny posiadać zintegrowane prowadnice na kable oraz odpowiednią ilość portów wyposażonych w uniwersalne złącza krawędziowe umieszczone w zamkniętej, ekranowanej obudowie (szczelna elektromagnetycznie klatka Faraday'a). Dzięki takiej konstrukcji w złączu krawędziowym można umieścić dowolne wymienne wkładki, o odpowiedniej wydajności (kategorii okablowania) i z odpowiednim interfejsem końcowym. Gniazda końcowe i porty w panelu należy oznaczyć w sposób trwały.

## *3.4 OKABLOWANIE SZKIELETOWE*

Połączenia punktów dystrybucyjnych GPD1 z GPD3 jest zrealizowane kablem światłowodowym wielomodowym (6-włóknowy kabel światłowodowy w osłonie niepalnej z włóknami 50/125µm). 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 wielomodowy 50/125µm z włóknami kategorii OM2. Włókno OM2 50/125 µm (zalecane do transmisji gigabitowych) umożliwia transmisję protokołu 1000Base-SX na odległość 550m. Możliwa jest także transmisja 10Gb/s, na odległość 82m (10GBase-SR) – przewidziana do wysokowydajnych połączeń szkieletowych. Długość odcinka łączącego szafy nie przekracza tych odległości, dlatego można w przyszłości zastosować urządzenia aktywne z tańszymi diodami laserowymi (VCSEL), transmitujące 10Gigabitowy Ethernet. Zastosowane przełącznice (panele krosowe) dla części światłowodowej zaprojektowano z interfejsem MT-RJ (konstrukcja opisana poniżej).

SPECYFIKACJA KABLA ŚWIATŁOWODOWEGO OM2 (6 włókien 50/125um)

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Opis: | Światłowód wielomodowy z włóknami 50/125µm; Kategoria OM2 | | | | | |
| Zgodność z normami: | IEC 332-1 i 332-3 (palność)<br>IEC 811-1-3 (odporność na wilgoć)<br>NES 713 (toksyczność),<br>IEC 754-1 (odporność na kwaśne gazy),<br>IEC 1034 część 2 (gęstość zadymienia) | | | | | |
| Konstrukcja: | 6 włókien 50/125µm w buforze 900µm w ścisłej tubie | | | | | |
| Właściwości mechaniczne: | Liczba włókien | Średnica zewnętrzna (mm) | Ciężar (nom. kg/km) | Naprężenia podczas instalacji (N) | Odporność na zgniecenia (N/10cm) | Min. promień zgięcia podczas instalacji (mm) |
| | 6 | 6,0 | 29 | 1000 | 2000 | 90 |
| Parametry optyczne: | Tłumienie 850nm (dB/km) | | Tłumienie 1300nm (dB/km) | Szerokość pasma przenoszenia przy fali 850nm (MHz*km) | Szerokość pasma przenoszenia przy fali 1300nm (MHz*km) | |
| | < 2,4 | | < 0,6 | > 500 | > 500 | |
| Temperatura pracy (°C): | -40° do +60° | | | | | |
| Osłona zewnętrzna: | U-LSZH, kolor pomarańczowy | | | | | |

Do połączeń światłowodowych należy zainstalować nowoczesny system kablowy oparty o kable światłowodowe z włóknami kategorii OM2. System ten ma łączyć w sobie potrzebę wysokiej wydajności, szerokiego pasma przenoszenia, zwartej konstrukcji, wysokiej gęstości upakowania, modularnej budowy i niskiej ceny za port. Ma być szybki i prosty w instalacji, elastyczny na zmiany i łatwy do dostosowania do przyszłych aplikacji. Dodatkowo złącza wykorzystane w tym systemie mają być w pełni zgodne z obowiązującymi normami. Wymagany interfejs to MT-RJ w konfiguracji połączenia gniazdo – wtyk. Moduły gniazd MT-RJ mają mieć jednoelementową konstrukcję, nie dopuszcza się gniazd składanych z kilku elementów. Jedyny dopuszczalny element składowy to prowadnica, opcjonalnie dokładana do gniazda na czas montażu włókien. W celu zabezpieczenia przed wprowadzeniem zanieczyszczeń do złącza, konstrukcja gniazda MT-RJ ma zapewnić oddzielny mechanizm zamykający dla każdego włókna światłowodowego i zamykanie mechanizmem przez obrót elementu zamykającego, tzw. klucza. Proces zarabiania powinien odbywać się bez użycia energii elektrycznej, klejów i bez polerowania. Budowa gniazda MT-RJ powinna umożliwiać wielokrotne (co najmniej kilka razy) zarobienie włókien światłowodowych bez utraty parametrów transmisyjnych. Niedopuszczalne jest zastosowanie konfiguracji wtyk – adapter – wtyk, gdyż wprowadza to konieczność stosowania różnych rodzajów kabli krosowych (z pinami prowadzącymi lub bez, w zależności od konfiguracji), jak również wprowadza dodatkowe elementy wpływające na większe tłumienie toru transmisyjnego. System światłowodowy ma być kompletny i opracowany jako całość

## 4. PARAMETRY I WŁAŚCIWOŚCI OKABLOWANIA

### 4.1 *OKABLOWANIE POZIOME*

| | |
|---|---|
| Rodzaj sieci: | ekranowana |
| Rodzaj kabla: | F/FTP (PiMF) 1200MHz |
| Kategoria komponentów: | Kat. 6 wg EN 50173-1:2002 wyd.II |
| Wydajność systemu: | Klasa E wg EN 50173-1:2002 wyd.II |
| Pasmo przenoszenia: | 250MHz |

| | |
|---|---|
| Typ instalacji: | podtynkowa |
| Rozprowadzenie kabli na korytarzu: | sufit podwieszany, kanały kablowe, |
| Doprowadzenie kabli do PEL-a: | podtynkowa |
| Ilość PEL: | 275 |
| Ilość RJ45: | 547 |
| Całkowita długość kabla F/FTP (PiMF) 600MHz: | 28000m |

### 4.1 *OKABLOWANIE PIONOWE*

| | |
|---|---|
| Rodzaj sieci transmisji danych: | światłowód OM2, |
| Kategoria komponentów światłowodowych: | OM2 wg EN 50173-1:2002 wyd. II |
| Interfejs światłowodowy: | MT-RJ |
| Konfiguracja: | połączenie gniazdo-wtyk |
| Ilość torów połączenia pionowego: | 3 tory dwuwłóknowe (OM2) 6x50/125/900µm |
| Rozprowadzenie kabli: | koryta kablowe |
| Rozprowadzenie kabli (między piętrami): | |
| Całkowita długość światłowodu: | 12m |

## 5. WYMAGANIA GWARANCYJNE

Wszystkie elementy pasywne okablowania strukturalnego mają pochodzić od jednego producenta, zapewniając tym samym nie tylko większe zapasy transmisyjne i dopasowanie wzajemne wszystkich elementów, ale przede wszystkim jednolitą ochronę programem gwarancyjnym producenta.

W celu osiągnięcia rzeczywistych parametrów wymaganych Kategorii 6 wydajność wszystkich jego komponentów musi być potwierdzona na zgodność wg obowiązujących norm ISO/IEC 11801:2002 drugie wydanie i EN 50173-1:2002 drugie wydanie. Certyfikat (komponentowy) ma być wydany przez niezależne laboratorium (np. GHMT).

Całość rozwiązania ma być objęta jednolitą, spójną 25-letnią gwarancją tzw. systemową producenta, obejmującą całą część transmisyjną "miedzianą" wraz z kablami krosowymi oraz częścią światłowodową a także innymi elementami dodatkowymi, np. szafami kablowymi. Gwarancja ma być udzielona przez producenta okablowania bezpośrednio Użytkownikowi lub Inwestorowi. Podstawą gwarancji systemowej ma być udzielone przez producenta okablowania zapewnienie właściwych parametrów transmisyjnych oraz odpowiedniego poziomu jakości materiałów (gwarancję materiałową) na okres 25 lat.. Program gwarancyjny ma zapewnić spełnienie wymagań parametrów elektrycznych i transmisyjnych, określonych w aktualnie obowiązujących normach ISO/IEC 11801:2002 wyd. drugie oraz EN 50173-1:2002 wyd. drugie dla całości zainstalowanego systemu niezależnie od obecnych i przyszłych aplikacji. Gwarancja dotyczyć ma zgodności z normami, czyli obejmować parametry transmisyjne, a nie dotyczy aplikacji (nie jest ważne, jakie protokoły będą przesyłane danym systemem). Oznacza to, że jakiekolwiek aplikacje, które będą wykorzystywały pasmo przenoszenia, jakie jest zagwarantowane w normie będą mogły być wykorzystywane bez obaw o konieczność zmiany okablowania. Użytkownicy nie muszą określać aplikacji, dla których ma zostać zbudowany system okablowania, co więcej nie ma potrzeby odnawiania gwarancji przy zmianie aplikacji. Dopóki użytkownik będzie korzystał z protokołów zaprojektowanych do pracy w danej klasie okablowania, tak długo system ma spełniać jego oczekiwania. 25-letnia gwarancja okablowania ma być bezpłatną usługa serwisowa oferowana użytkownikowi końcowemu (inwestorowi) przez producenta okablowania. Ma ona obejmować swoim zakresem całość systemu okablowania od głównego punktu dystrybucyjnego do gniazda użytkownika, a więc zawierać okablowanie pionowe (szkieletowe) i okablowanie poziome. W celu uzyskania tego rodzaju gwarancji cały system musi być zainstalowany przez firmę instalacyjną posiadającą status Licencjonowanego Przedsiębiorstwa Instalacji - autoryzacja producenta oraz zarejestrowany. Rejestracja wymaga

przedstawienia: listy elementów systemu (zakupionych u autoryzowanego dystrybutora w Polsce), listy instalatorów, którzy prowadzili instalację (50% ma posiadać imienne certyfikaty ukończenia szkolenia AMP ACT I), wyciągu z dokumentacji powykonawczej podpisanego przez projektanta-instalatora (ukończone szkolenie AMP ACT I lub AMP ACT II

- certyfikat i numer licencyjny), wyniki pomiarów dynamicznych łączy stałych (Permanent Link) według wymagań norm ISO/IEC 11801:2002 wyd. drugie lub EN 50173-1:2002 wyd. drugie.

**6. 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.

Konwencja oznaczeń okablowania poziomego przedstawiona jest poniżej:

X-Y–A/B/C, gdzie:

X – numer pokoju

Y – numer gniazda w pokoju

A – numer szafy dystrybucyjnej

B – numer panela w szafie

C– numer portu w panelu

Przykład: +1/G/39-4-GPD/5/6

*+1/G/39 – pomieszczenie nr +1/G/39*

*4 –czwarte gniazdo w pokoju +1/G/39*

*GPD – szafa dystrybucyjna*

*5– numer panela w szafie GPD*

*6 – numer portu w panelu 5*

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.

**7. ODBIÓR I POMIARY SIECI**

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego muszą być spełnione następujące warunki:

**1. Wykonać komplet pomiarów (pomiary części miedzianej okablowania poziomego).**

1.1. Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analizatorem), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.

1.2. Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności (proponowane urządzenia to np. MICROTEST Omniscanner lub FLUKE DTX)

1.2.1. Do pomiarów części miedzianej należy bezwzględnie użyć uniwersalnych adapterów pomiarowych. Wykorzystanie do pomiarów adapterów pomiarowych specjalizowanych pod konkretne rozwiązanie konkretnego producenta jest niedopuszczalne, gdyż nie gwarantuje pełnej zgodności ze wszystkimi wymaganiami normy (w szczególności z wymaganiem dotyczącym zgodności komponentów z metodą pomiarową De-Embedded).

1.2.2. Pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej „Łącza stałego” (ang. „Permanent Link”) – przy wykorzystaniu uniwersalnych adapterów pomiarowych do pomiaru łącza stałego Kategorii 6/Klasy E

(nie specjalizowanych pod żadnego konkretnego producenta ani żadne konkretne rozwiązanie). Taka konfiguracja pomiarowa daje w wyniku analizę całego łącza, które znajduje się „w ścianie”, łącznie z gniazdami końcowymi zarówno w panelu krosowym, jak i gnieździe użytkownika.

1.2.3. Adaptery pomiarowe „Łącza stałego” muszą być wyposażone w końcówki pomiarowe, oznaczone symbolem PM06 (pasują do wyżej podanych typów analizatorów okablowania).

1.2.4. Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:

- mapę połączeń
- długość połączeń
- współczynnik i opóźnienie propagacji
- tłumienie
- NEXT
- PSNEXT
- ELFEXT
- PSELFEXT
- ACR
- PSACR
- RL

1.3. Pomiary części światłowodowej należy wykonać przy wykorzystaniu odpowiednich końcówek pomiarowych lub oddzielnego miernika mocy. W przypadku wykorzystanie końcówek pomiarowych do analizatorów okablowania wymienionych powyżej należy dokonać pomiaru przy ustawieniu miernika w konfiguracji „OF-300”

1.3.1. Pomiar toru transmisyjnego światłowodowego powinien określać tłumienie łącza w dwóch oknach transmisyjnych: 850nm i 1300nm

1.3.2. Niezależnie od rodzaju włókna światłowodowego kompletny pomiar tłumienia każdego toru transmisyjnego światłowodowego powinien być przeprowadzony w dwie strony w dwóch oknach transmisyjnych:

- od punktu A do punktu B w oknie 850nm
- od punktu B do punktu A w oknie 850nm
- od punktu A do punktu B w oknie 1300nm
- od punktu B do punktu A w oknie 1300nm

1.4. Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wysokość marginesu pracy (inaczej zapasu lub marginesu bezpieczeństwa, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej wielkości mierzonej) podanych przy najgorszych przypadkach. Parametry transmisyjne muszą być poddane analizie w całej wymaganej dziedzinie częstotliwości. Zapasy (margines bezpieczeństwa) musi być podany na raporcie pomiarowym dla każdego oddzielnego toru transmisyjnego miedzianego lub każdego oddzielnego włókna światłowodowego.

**2. Zastosować się do procedur certyfikacji okablowania producenta.**

Certyfikacja zainstalowanego systemu jest możliwa po spełnieniu następujących warunków:

2.1. Dostawy rozwiązań i elementów zatwierdzonych w projektach wykonawczych zgodnie z obowiązującą w Polsce oficjalną drogą dystrybucji

2.2. Przedstawienia producentowi faktury zakupu towaru (listy produktów) nabytego u Autoryzowanego Dystrybutora w Polsce

2.3. Wykonania okablowania strukturalnego w całkowitej zgodności z obowiązującymi normami ISO/IEC 11801, EN 50173-1, EN 50174-1, EN 50174-2 dotyczącymi parametrów technicznych okablowania, jak również procedur instalacji i administracji.

2.4. Potwierdzenia parametrów transmisyjnych zbudowanego okablowania na zgodność z obowiązującymi normami przez przedstawienie certyfikatów pomiarowych wszystkich torów transmisyjnych miedzianych.

2.5. Wykonawca musi posiadać status Licencjonowanego Przedsiębiorstwa Projektowania i Instalacji, potwierdzony umową ND&I zawartą z producentem, regulującą warunki udzielania w/w gwarancji przez producenta.

2.6. W celu zagwarantowania Użytkownikom Końcowym najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja jest bezpłatnie weryfikowana przez inżynierów ze strony producenta.

**3. Wykonać dokumentację powykonawczą.**

3.1. Dokumentacja powykonawcza ma zawierać:

3.1.1. Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,

3.1.2. Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych

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

3.1.4. Lokalizację przebić przez ściany i podłogi.

3.1.5. Certyfikat gwarancji systemowej 25-letniej wydany przez producenta okablowania bezpośrednio inwestorowi (użytkownikowi końcowemu).

3.2. 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.

**8. UWAGI KOŃCOWE.**

Trasy prowadzenia przewodów transmisyjnych okablowania poziomego należy skoordynować z istniejącymi i wykonywanymi instalacjami w budynku m.in. dedykowaną oraz ogólną instalacją elektryczną, instalacją centralnego ogrzewania, wody, gazu, itp. Wszystkie korytka metalowe, drabinki kablowe, szafę 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. W przypadku jakichkolwiek rozbieżności w dokumentacji, należy pisemnie zgłosić problem projektantowi, który zobowiązany jest do pisemnego rozstrzygnięcia. Wszystkie materiały wprowadzone do robót winny być nowe, nieużywane, najnowszych aktualnych wzorów, winny również uwzględniać wszystkie nowoczesne rozwiązania techniczne. Gdziekolwiek w opisach i specyfikacji jest mowa o określonych normach i przepisach, którym mają odpowiadać materiały, urządzenia i prace wykonywane lub poddawane próbom obowiązują ostatnie wydania odnośnych norm i przepisów. Normy i przepisy krajowe pod warunkiem uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Biuro Projektów mogą zostać odniesione do

innych miarodajnych norm i przepisów zapewniających równą lub wyższą jakość niż normy i przepisy wymienione.

Różnice między wymienionymi normami i proponowanymi normami zamiennymi muszą być w pełni opisane przez Wykonawcę i przedłożone do zatwierdzenia przez Biuro Projektów na 30 dni przed terminem, w którym Wykonawca życzy sobie otrzymać zgodę, w przypadku, kiedy ustali się, że proponowane odchylenia nie zapewniają zasadniczo równorzędnego działania Wykonawca zastosuje się do wymienionych w dokumentacji.

**9. ALTERNATYWNE PROPOZYCJE.**

Alternatywy są możliwe w przypadkach, kiedy proponowane rozwiązania są mniej kosztowne i co najmniej równorzędne konstrukcyjnie, funkcjonalnie i technicznie od wskazanych w dokumentacji. Rozwiązaniom takim winny towarzyszyć wszelkie informacje konieczne dla kompletniej oceny przez Biuro Projektów łącznie z rysunkami, obliczeniami projektowymi, specyfikacjami technicznymi, przedziałem cen, proponowaną technologią budowy i innymi istotnymi szczegółami.

**Dopuszcza się każdy system okablowania spełniający wszystkie poniższe wymagania:**

- Rozwiązanie ma pochodzić od jednego producenta i być objęte jednolitą i spójną gwarancją systemową producenta na okres minimum 25 lat obejmującą wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego, jak również płyty czołowe gniazd końcowych, wieszaki kablowe i szafy dystrybucyjne.
- Wszystkie elementy okablowania (w szczególności: panele krosowe, gniazda, kabel, szafy, kable krosowe, prowadnice kablowe i inne) mają być oznaczone logo lub nazwą tego samego producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej.
- Wszystkie pozostałe komponenty systemu mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm na Kategorię 6 wg. ISO/IEC 11801:2002 wyd. drugie lub EN 50173-1:2002 wyd. drugie; wydajność komponentów ma być potwierdzona certyfikatem De-Embedded Testing
- Zgodność konfiguracji systemu okablowania ze specyfikacją draftu JTC 1/25N 981 ma być potwierdzona certyfikatem niezależnego laboratorium, np. DELTA, GHMT, itp
- Instalacja ma być poprowadzona podwójnie ekranowanym kablem konstrukcji S/FTP (PiMF) - ekranowany kabel o indywidualnie ekranowanych parach i dodatkowym ekranie ogólnym o częstotliwości min. 1200MHz i średnicy żyły 23AWG. Zewnętrzna średnica kabla nie może przekraczać 8mm, a tłumienie 72,6dB/100m przy 1200MHz.
- Kabel ma być na stałe zakończony na uniwersalnym 8 pozycyjnym ekranowanym złączu krawędziowym umieszczonym w szczelnej elektromagnetycznie zamkniętej ekranowanej obudowie (dotyczy gniazda naściennego i gniazda w panelu krosowym). Złącze krawędziowe ma trwale zakańczać kabel z obydwu stron.
- 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).
- Konfiguracja punktu końcowego ma się odbywać przez wymienne wkładki instalowane w złączu krawędziowym. W pierwotnej konfiguracji system ma zostać wyposażony we wkładki wymienne o wydajności Kat.6/Klasa E (250MHz) w wersji 1xRJ45.
- Rozwiązanie ma umożliwiać transmisję wielokanałową (przesyłanie kilku aplikacji po jednym kablu) zgodnie z normami włącznie z możliwością przesyłania 4 sygnałów telefonicznych po jednym kablu typu F/FTP (PiMF). Oferta producenta ma zawierać

- wkładki 1xRJ45, 2xRJ45, 3xRJ45, 4xRJ45 które można zainstalować w złączu krawędziowym
- System okablowania ma pozwalać na integrację różnych środowisk sieciowych przez zastosowanie odpowiednich wkładek z różnymi interfejsami, w tym również ze złączem typu F oraz innych z dopasowaniem impedancji. Możliwość zmiany interfejsu części miedzianej na dowolny ma się odbywać przy wykorzystaniu wymiennych wkładek bez zmian w rozszyciu kabla i bez powtórnego zarabiania kabla oraz bez dodatkowych elementów wkładanych do istniejącego złącza z interfejsem RJ45.
- W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączenia, odpowiednio marginesu pracy oraz powtarzalnych parametrów, wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych jak i panelach muszą być zarabiane za pomocą standardowych narzędzi instalacyjnych tj. narzędzia uderzeniowego 110 i/lub narzędzia LSA+. Z tych samych powodów nie dopuszcza się złącz zarabianych metodami beznarzędziowymi. Zalecane są takie rozwiązania, do których montażu możliwe jest zastosowanie narzędzi zautomatyzowanych zapewniających powtarzalne i niezmienne parametry wykonywanych połączeń oraz maksymalnie duże marginesy bezpieczeństwa pracy.
- Ekranowane kable krosowe powinny mieć dodatkowe zestyki ekranu, w celu zapewnienia optymalnego kontaktu ekranu kabla z wtykiem i wtyku z gniazdem. Ekrany złączy na kablach krosowych powinny zapewnić pełną szczelność elektromagnetyczną z każdej strony złącza. Ze względu na trwałość i niezawodność nie dopuszcza się kabli krosowych z wtykami tzw. zalewanymi.
- Wszystkie elementy światłowodowe w okablowaniu szkieletowym wewnętrznym tj. włókna światłowodowe, gniazda w panelu krosowym, złącza oraz kable krosowe muszą spełniać wymagania specyfikowane odpowiednio dla kategorii włókien XG/OM3 wg normy EN 50173-1 wyd. II: 2002
- Kable światłowodowe mają mieć następujące parametry transmisyjne:

  Przy fali 850nm: Pasmo przenoszenia 1500MHz*km i tłumienie 2.7dB/km

  Przy fali 1300nm: Pasmo przenoszenia 500MHz*km i tłumienie 0,7dB/km
- Osłona zewnętrzna kabli światłowodowych powinna być niepalna U-LSZH (*ang. Universal Low Smog Zero Halogen*), co ma być potwierdzone odpowiednimi certyfikatami; w celu oznaczenia wizualnego kabli światłowodowych, osłona zewnętrzna powinna mieć kolor pomarańczowy.
- Kabel światłowodowy wewnątrzbudynkowy ma się charakteryzować konstrukcją o ścisłej tubie (włókna światłowodowe OM3 50/125µm w buforze 900µm). Włókna światłowodowe mają być oznaczone przez producenta na całej długości różnymi kolorami (wymagane kolory: niebieski, biały, szary, brązowy, zielony i pomarańczowy) i dodatkowo zabezpieczone włóknami aramidowymi. Zewnętrzna średnica kabla nie może przekraczać 6,0±0.5mm, a waga 33kg/km.
- Wszystkie elementy światłowodowe powinny spełniać wymagania typów OM3 z odpowiednimi marginesami (tabelka) umożliwiającymi bezpieczeństwo pracy.
- Gniazda MT-RJ mają mieć jednoelementową konstrukcję, nie dopuszcza się gniazd składanych z kilku elementów. W celu zabezpieczenia przed wprowadzeniem zanieczyszczeń do złącza, konstrukcja gniazda MT-RJ ma zapewnić oddzielny mechanizm zamykający dla każdego włókna światłowodowego. Proces zarabiania powinien odbywać się bez użycia energii elektrycznej, klejów i bez polerowania.

- Budowa gniazda MT-RJ powinna umożliwiać wielokrotne (minimum 5 razy) zarobienie włókien światłowodowych bez utraty parametrów transmisyjnych. Taka powtarzalność powinna być zagwarantowana przez producenta.

- Jedyna dopuszczalna budowa połączenia światłowodowego być wykonana w konfiguracji gniazdo-wtyk. Niedopuszczalne jest zastosowanie konfiguracji wtyk–adapter–wtyk, gdyż wprowadza to dodatkowe tłumienie do toru transmisyjnego, a także konieczność stosowania różnych rodzajów kabli krosowych (z pinami prowadzącymi lub bez, w zależności od konfiguracji).
- Światłowodowe kable krosowe powinny być fabrycznie wykonane i laboratoryjnie testowane. Ze względu na parametry optyczne i geometryczne, niedopuszczalne jest stosowanie kabli krosowych zarabianych i polerowanych ręcznie.

- Panel krosowy MT-RJ powinien posiadać wysuwaną szufladę, w celu umożliwienia łatwego dostępu przy montażu gniazd i ewentualnej rekonfiguracji połączeń. Panel o ma zapewnić zamontowanie do 24 modułów gniazd MT-RJ (zakończenie dla 48 włókien światłowodowych) zgrupowanych powinien 4 sekcje po 6 modułów każda powinien wprowadzenie co najmniej 6 kabli światłowodowych (przez 6 oddzielnych dławików). Panel powinien być wyposażony w elementy zapasu włókna, dławiki do wprowadzania i utrzymania kabli, oraz moduły umożliwiające przytrzymanie gniazd od przodu podczas terminowania.

**10. OBJAŚNIENIA:**

PEL = Punkt Logiczno-Elektryczny

- 1xRJ45 + nx230V,
- 2xRJ45 + nx230V,

GPD1 = Główny Punkt Dystrybucyjny 1 ,

GPD2 = Główny Punkt Dystrybucyjny 2,

GPD3 = Główny Punkt Dystrybucyjny 3,

S/FTP (PiMF) = kabel skrętkowy 4 parowy z ekranowanymi folią parami transmisyjnymi i wspólnym ekranem wszystkich par w postaci siatki, 1200 MHz, w powłoce zewnętrznej niepalnej LSZH.

ULSZH – osłona zewnętrzna kabla niepalna i nie wydzielająca trujących substancji w obecności ognia

## 11. DOKUMENTACJE POŁĄCZEŃ POMIĘDZY URZĄDZENIAMI

W załączonej tabeli Użytkownik powinien prowadzić na bieżąco zapis połączeń pomiędzy urządzeniami dołączonymi do instalacji teledacyjnej. Tabela umożliwia również opisanie połączeń realizowanych bez pośrednictwa w/w instalacji.

- Sposób wypełniania tabel -

| POŁĄCZENIE | | OPIS ŁĄCZONYCH URZĄDZEŃ | | | | INSTALACJA TELEDACYJNA | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ID | Typ | Nazwa | ID | Przeznaczenie | Port | ZPK | Panel Tablica | GPD | PPD |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

Znaczenie poszczególnych kolumn tabeli jest następujące:

1 - Identyfikator – numer połączenia

2 - Typ

3 - np. Switch… / PC…

4 - Identyfikator, np. numer fabryczny urządzenia

5 - np. sala narad, sala obsługi klientów

6 - Identyfikator portu urządzenia aktywnego

7 - Identyfikator ZPK

8 - Identyfikator gniazda panela/tablicy krosowej

9 - Identyfikator szafy GPD, do której są podłączone dane gniazda teledacyjne

10 - Identyfikator szafy pośredniej PPD (jeśli występuje)

**TABELA POŁĄCZEŃ URZĄDZEŃ**

| **POŁĄCZENIE** | | **OPIS ŁĄCZONYCH URZĄDZEŃ** | | | | **INSTALACJA TELEDACYJNA** | | | | **DATA / PODPIS** | | UWAGI/DATA/PODPIS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ID | Typ | Nazwa | ID | Przeznaczenie | Port | ZPK | Panel Tablica | GPD | PPD | realizacja | skasowanie | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

## 12. REJESTR PROBLEMÓW I ROZWIĄZAŃ

W rozdziale tym zamieszczane są przez Użytkownika instalacji kopie formularzy zgłoszeń awarii i protokołów z napraw dotyczących instalacji teledacyjnej.

Treść i forma w/w dokumentów jest ustalona odrębnym trybem i nie jest regulowana niniejszą instrukcją.

Problemy związane z eksploatacją instalacji i sposób rozwiązania tych problemów można rejestrować w załączonej tabeli.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA SAP

### 5.1. Cel i cechy opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt systemu SSP dla budynku Sądu i Prokuratury Rejonowej w Stalowej Woli. Obiekt składa się z 5 kondygnacji. Wszystkie pomieszczenia przeznaczone są dla funkcji użyteczności publicznej. Ze względu na funkcję i powierzchnię, budynek wyposażony jest w pięć klatek schodowych, oraz dwie windy. Budynek należy do średniowysokich. Centralę p. poż. zlokalizowano w budynku na parterze w pomieszczeniu ochrony. W projektowanym systemie wyspecyfikowano centralę obsługującą kompleksowo cały obiekt. Centrala będzie pod całodobowym nadzorem. Wewnątrz budynku ciągi komunikacyjne poziome zostały wyznaczone wzdłuż pomieszczeń. Usytuowanie przegród budowlanych w znacznej mierze limituje rozmieszczenie poszczególnych czujek p. poż. (np. sufit podwieszony)

### 5.2. Podstawowe założenia.

- wszystkie elementy systemu posiadają atesty laboratorium CNBOP w Józefowie i spełniają wymagane normy,
- system jest skuteczny i cechuje go duża niezawodność ( długi średni czas pracy bezawaryjnej),
- producentem zgodnie z wytycznymi Inwestora powinna być firma polska renomowana na rynku systemów sygnalizacji p.poż. (POLON ALFA),
- szybki serwis gwarancyjny i pogwarancyjny,
- topologia systemu: analogowy, adresowalny (indywidualnie), z liniami pętlowymi,
- system modułowy o elastycznej konfiguracji z możliwością rozszerzenia sieciowego pod przyszłą rozbudowę,
- pełna współpraca z systemami monitoringu ACO PSP oraz spełnienie wszystkich wymagań i norm związanych ze sposobem alarmowania i torem transmisji monitorowania alarmu,
- możliwość drukowania wszystkich zdarzeń i raportów na wewnętrznej drukarce systemowej
- sygnalizacja uszkodzeń oraz autodiagnostyka centrali,
- możliwość wyłączania części uszkodzonego systemu
- moduł cyfrowy do współpracy z komputerem,
- odpowiednie poziomy zabezpieczeń dla centrali i czujek przed ingerencją osób niepowołanych,
- możliwa współpraca i pełna integracja z systemem BMS,

### 5. 3. Uzasadnienie wyboru systemu

Na podstawie powyższych założeń dokonując analizy proponowanych na rynku systemów, stwierdziliśmy , że systemem spełniającym wszystkie te wymogi będzie centrala firmy POLON ALFA 4800 (konieczność zastosowania 5 pętli dozorowych oraz licznych sterowań m.in. klap ppoż.) . Centrala ta współpracuje z czujkami analogowymi adresowalnymi, modułami wej / wyj w liniach pętlowych oraz znaczną ilością urządzeń wykonawczych. System ten spełnia wszystkie w/w. wymagania.

**ZALETY SYSTEMU**

- dobra jakość, dobra dostępność do zakupu elementów systemu w terminach późniejszych,
- duży średni czas bezawaryjnej pracy,
- łatwa rozbudowa systemu do bardzo dużej pojemności,
- programowa zmiana podziału na strefy (bez robót instalacyjnych),
- kilka wariantów alarmowania,
- duże możliwości zarządzania z centrali,
- odporność na uszkodzenia (izolatory zwarć w każdym elemencie, pętle adresowalne),
- możliwość blokady pojedynczego elementu na określony czas lub na stałe,

### 5.4. Normy i zalecenia.

Wykaz norm związanych z tematyką urządzeń sygnalizacji pożaru:

PN-82/B-02857 Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie. Przeciwpożarowe zbiorniki wodne. Wymagania ogólne
PN-B-02861:1994 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Suche piony
PN-B-02863:1997 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne. Sieć wodociągowa przeciwpożarowa
PN-B-02863:1997/Az1:2001 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne. Sieć wodociągowa przeciwpożarowa. (Zmiana A1)
PN-B-02865:1997 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne. Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa
PN-B-02877-2:1998 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła. Klapy dymowe. Wymagania i metody badań
PN-B-02877-4:2001 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Instalacje grawitacyjne do odprowadzanie dymu i ciepła. Zasady projektowania
PN-C-81100:1998 Zestaw farb pęczniejących ogniochronnych
PN-E-08350-14:2002 Systemy sygnalizacji pożarowej. Projektowanie, zakładanie, odbiór, eksploatacja i konserwacja instalacji
PN-78/M-51005 Urządzenia gaśnicze i zabezpieczające. Podział i nazwy
PN-74/M-51530 Urządzenia gaśnicze. Urządzenia zraszaczowe. Określenia
PN-M-51540:1997 Ochrona przeciwpożarowa. Urządzenia tryskaczowe. Zasady projektowania i instalowania oraz odbioru i eksploatacji
PN-92/N-01256-01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa
PN-N-01256-4:1997 Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpożarowe
PN-N-01256-4:1997/Az1:2003 Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpożarowe (Zmiana Az1)
PN-W-88038:1996 Drzwi wewnętrzne przeciwpożarowe klasy A okrętowe. Główne wymiary

PN-W-88039:1996 Drzwi wewnętrzne przeciwpożarowe klasy B okrętowe. Główne wymiary
PN-W-88040:1996 Drzwi wewnętrzne przeciwpożarowe klasy A i B okrętowe. Wymagania 9 badania
PN-EN 54-1:1998 Systemy sygnalizacji pożarowej. Wprowadzenie
PN-EN 54-2:2002 Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 2: Centrale sygnalizacji pożarowej
PN-EN 54-3:2002 (U) Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 3: Pożarowe sygnalizatory akustyczne
PN-EN 54-4:2001 Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 4: Zasilacze
PN-EN 54-5:2003 Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 5: Czujki ciepła. Czujki punktowe
PN-EN 54-7:2002 (U) Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 7: Czujki punktowe działające z wykorzystaniem światła rozproszonego, światła przechodzącego lub jonizacji
PN-EN 54-10:2002 (U) Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 10: Wykrywacze płomieni. Czujki punktowe
PN-EN 54-11:2002 (U) Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 11: Ręczne ostrzegacze pożarowe
PN-EN 671-1:2002 Stałe urządzenia gaśnicze. Hydranty wewnętrzne. Część 1: Hydranty wewnętrzne z wężem półsztywnym
PN-EN 671-2:2002 Stałe urządzenia gaśnicze. Hydranty wewnętrzne. Część 2: Hydranty wewnętrzne z wężem płasko składanym
PN-EN 12094-6:2002 Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły do urządzeń gaśniczych gazowych. Część 6: Wymagania i metody badań nieelektrycznych urządzeń blokujących stosowanych w urządzeniach gaśniczych na $CO_2$
PN-EN 12094-7:2002 Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły do urządzeń gaśniczych gazowych. Część 2: Wymagania i metody badań dysz stosowanych w urządzeniach gaśniczych na $CO_2$
PN-EN 12094-8:2000 Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły do urządzeń gaśniczych gazowych. Wymagania i metody badań dla połączeń elastycznych urządzeń gaśniczych na $CO_2$
PN-EN 12259-1:2003 (U) Stałe urzadzenia gaśnicze. Podzespoły urządzeń tryskaczowych i zraszaczowych. Część 1: Tryskacze
PN-EN 12259-2:2001 Stałe urzadzenia gaśnicze. Podzespoły urządzeń tryskaczowych i zraszaczowych. Część 2: Zawory kontrolno-alarmowe wodne
PN-EN 12259-2:2001/A1:2002 (U) Stałe urzadzenia gaśnicze. Podzespoły urządzeń tryskaczowych i zraszaczowych. Część 2: Zawory kontrolno-alarmowe wodne (Zmiana A1)
PN-EN 12259-3:2003 Stałe urzadzenia gaśnicze. Podzespoły urządzeń tryskaczowych i zraszaczowych. Część 3: Zawory kontrolno-alarmowe powietrzne
PN-EN 12259-4:2003 Stałe urzadzenia gaśnicze. Podzespoły urządzeń tryskaczowych i zraszaczowych. Część 4: Turbinowe urządzenia alarmowe
PN-EN 50130-4:2002 Systemy alarmowe. Część 4: Kompatybilność elektromagnetyczna. Norma dla grupy wyrobów: Wymagania dotyczące odporności urządzeń systemów alarmowych pożarowych, włamaniowych i osobistych
PN-EN 50264-1:2003 (U) Kolejnictwo. Przewody kolejowe o szczególnej odporności na palenie. Przewody o normalnej grubości izolacji. Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 50264-2:2003 (U) Kolejnictwo. Przewody kolejowe o szczególnej odporności na palenie. Przewody o normalnej grubości izolacji. Część 2: Przewody jednożyłowe
PN-EN 50264-3:2003 (U) Kolejnictwo. Przewody kolejowe o szczególnej odporności na palenie. Przewody o normalnej grubości izolacji. Część 3: Przewody wielożyłowe
PN-EN 50305:2003 (U) Kolejnictwo. Przewody kolejowe o szczególnej odporności na palenie. Metody badań
PN-ISO 6182-5:1998 Ochrona przeciwpożarowa. Urządzenia tryskaczowe. Wymagania i metody badań dla zaworów wzbudzających

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 121, poz. 1138).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 16 czerwca 2003 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. Nr 121, poz. 1139).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. Nr 121, poz. 1137).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2000 r., Nr 106, poz. 1126 z późn. zm.) - tekst własny ujednolicony ze zmianami z 23 marca 2003 r. zawartymi w Dz.U. Nr 80 ., w tym brzmieniu Prawo budowlane weszło w życie 11lipca 2003 r.)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690) [z własnym komentarzem tematycznym]
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 120. poz. 1133)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz. U. Nr 74, poz. 836). Przepis nienowy ale ważny.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągi dalekosiężne do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 98, poz. 1067, zm. Dz.U. z 2003 r. Nr 1, poz. 8) [tekst własny ujednolicony]
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 9 lipca 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy produkcji, transporcie wewnątrzzakładowym oraz obrocie materiałów wybuchowych, w tym wyrobów pirotechnicznych (Dz. U. Nr 163, poz. 1577).

### 5.5. Klasyfikacja obiektu ze względu na kategorię zagrożenia ludzi oraz klasę odporności ogniowej.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 16 czerwca 2003 r. „ W sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów ” (Dz. U. Nr 8, poz.42) obiekt zakwalifikowano do kategorii **B** odporności ogniowej i zagrożenia ludzi **ZL II.**

### 5.6. Podział na strefy pożarowe.

Obiekt został ze względu na dozorowaną powierzchnię oraz obowiązujące przepisy podzielony na strefy pożarowe:
Abudynek główny piwnica maszynownia z centralami klimatyzacji,

B. budynek główny został podzielony w pionie na każdej kondygnacji na dwie oddzielne strefy pożarowe oddzielone na korytarzach drzwiami dymoszczelnymi o odpowiedniej odporności ppoż,
C. dodatkowo wydzielone przeciwpożarowo są klatki schodowe oraz szyby windy.

# 6. Opis projektowanego systemu

### 6.1. Zasada działania.

Trzon systemu stanowi centrala POLON ALFA 4800 umiejscowiona w pomieszczeniu pokoju ochrony. Obsługuje ona cały budynek poprzez 5 pętli dozorowych (każda petla obsługuje jedną kondygnację), na których umieszczone są również moduły sterujące urządzeniami wykonawczymi.
System opiera się na następujących elementach:

- optyczne czujki dymu, umieszczone w pomieszczeniach technicznych, socjalnych na stropie podwieszonym,
- optyczne czujki dymu , umieszczone archiwach,
- ROP-y , zlokalizowane przy wszystkich wyjściach i przejściach budynku ,
- temperaturowe czujki dymu , umieszczone w kuchniach (ze względu na warunki tam panujące, tzn. dymy, tłuszcze, para itp.),
- czujki w obudowach przeciwwietrznych na ciągach wentylacji oraz czerpniach i wyrzutniach central klimatyzacji,
- pętlowe moduły wejścia / wyjścia (nadzorowane i nie nadzorowane) służące do sterowania urządzeń wykonawczych systemów innych branży, jak i również do zbierania sygnałów informacyjnych o ich stanach alarmowych, uszkodzeniach, zadziałaniu, dodatkowo moduły te wykorzystywane są do wysterowania sygnalizatorów akust.-opt.,
- wewnętrzne akustyczne sygnalizatory akustyczne w miejscach wybranych,
- dodatkowe autonomiczne certyfikowane zasilacze 24VDC do zasilania sygnalizatorów akust.-opt., urządzeń wykonawczych (moduły EKS4001),
- wskaźniki zadziałania czujek z przestrzeni międzystropowej umieszczone na suficie podwieszanym,

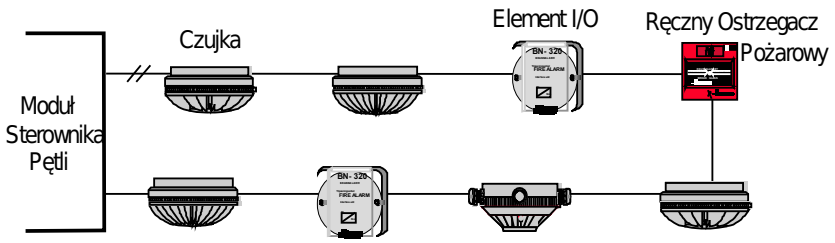
### 6.2. Zestawienie pętli dozorowych na obiekcie

Na całym obiekcie przewidziano 5 pętli dozorowych (ze względu na wielkość obiektu dobrano odpowiednią centralę – typ Polon Alfa 4800).
Kondygnacje:
poziom -1- pętla dozorowa nr 1,
poziom 0 - pętla dozorowa nr 2,
I piętro- pętla dozorowa nr 3
II piętro- pętla dozorowa nr 4,
III piętro - pętla dozorowa nr 5 .

Nie przewidziano żadnych innych linii konwencjonalnych, ani bocznych otwartych.

### 6.3. Linie detekcyjne adresowalne pętlowe - wymagania.

W przypadku linii dozorowych wg. norm uszkodzenie linii nie może wyeliminować z systemu więcej niż 32 czujki lub 10 ręcznych ostrzegaczy pożarowych (ROP-ów). Dla linii adresowalnych , aby uzyskać wymaganą przez normę odporność na pojedyncze uszkodzenie stosuje się zamykanie linii w pętlę oraz izolatory zwarć. Zgodnie z normami (oprócz warunku na maksymalną ilość wyeliminowanych czujników lub ROP-ów) izolatorami zwarć rozdziela się strefy detekcyjne; które na ogół są instalowane co kilka lub co kilkanaście detektorów. Dodatkowo powierzchnia strefy dozorowej dla czujek punktowych na liniach adresowalnych pętlowych nie może przekroczyć 6000 metrów kwadratowych.




### 6.5. Strefy wydzielone izolatorami zwarć.

W niniejszym systemie izolatory zwarć są zastosowane w każdym z elementów na pętli dozorowej, stąd możliwe są wszelkie warianty związane z mieszaniem typów elementów na pętli dozorowej np. ROP-y , czujki , moduły wej. / wyj.. Taki system wykonania elementów pozwala też na swobodny podział pętli dozorowych na grupy czujek, od których z kolei są realizowane w systemie funkcje sterownicze.

### 6.6. Zasilanie podstawowe.

System p.poż. jak i również centrale oddymiania są zasilane bezpośrednio z bezpiecznika z rozdzielni głównej (jedyny bezpiecznik na torze zasilania). Dodatkowo zasilanie central oddymiania oraz zasilaczy buforowych służących do sterowania urządzeń wykonawczych np. drzwi ewakuacyjne, klapy ppoż jest poprowadzone z tych samych tablic elektrycznych obwodów napięcia gwarantowanego.
Obwody zasilania podstawowego urządzeń systemu SSP powinny być zrealizowane przewodami typu HDGS 3x2,5 mm kw. o odporności ogniowej 90 minut.

### 6.7. Zasilanie awaryjne - założenia.

Przy założeniu , że obiekt będzie serwisowany ze stałą obsługą o czasie reakcji do 24 godzin możemy przyjąć, że minimalny czas pracy systemu bez zasilania podstawowego powinien wynosić 72 godziny. Osiągnięcie czasu 72 godzin podtrzymania systemu na zasilaniu rezerwowym nie wymaga rozbudowy centrali o dodatkowe zasilacze oraz akumulatory.
Zasilacz centrali są w stanie naładować akumulatory do 80% pojemności nominalnej w czasie 24 godzin, natomiast proces ładowania zostanie zakończony przed 72 godzinami.
Do akumulatorów nie można przyłączyć żadnych odbiorników energii nie związanych z instalacją ppoż.

### 6.8. Zasilanie awaryjne z baterii akumulatorów wyliczenia

Wymagana pojemność akumulatorów centrali (w Ah) jest określana zgodnie ze wzorem:
$Q = k * (I1*t1+I2*0,5)$
Przy czym:

- I1 – prąd rozładowania (A) akumulatora w przypadku braku zasilania podstawowego centralki,
- t1 – wymagany czas rozładowania akumulatora (godz.)
- I2 – prąd pobierany (A) przez centralkę sygnalizującą alarm pożarowy na najbardziej obciążonej linii dozorowej,

- K – współczynnik wynoszący 1,25 w przypadku przewidywanego awaryjnego zasilania centralki w okresie krótszym niz 24 godz.. Dla zasilania awaryjnego w okresie 30 lub 72 godz. współczynnik wynosi 1,0,

W przypadku centrali spełniony jest warunek podtrzymania zasilania bateryjnego przez 72 h gdyż oprócz standardowych elementów na pętlach nie są obciążone , żadnymi innymi poborami prądu, a obwody wykonawcze są zasilane z niezależnych zasilaczy certyfikowanych 24VDC o odpowiedniej wydolności prądowej.

### 6.9. Alarmy stopnia I i II oraz sposób organizacji alarmu na obiekcie.

Po zadziałaniu dowolnego elementu pętli dozorowej centrala sygnalizuje ALARM I STOPNIA lub ALARM II STOPNIA w zależności od rodzaju pożaru oraz zaprogramowanych trybów alarmowania.
ALARM I STOPNIA sygnalizowany jest miganiem czerwonego sygnalizatora optycznego POŻAR oraz sygnalizacja akustyczna na panelu centrali. Jest to alarm wewnętrzny i wymaga rozpoznania sytuacji przez dyżurujący personel. Jeśli personel nie zareaguje na ALARM I STOPNIA , po zaprogramowanym czasie jest wywoływany ALARM II STOPNIA.
ALARM II STOPNIA jest sygnalizowany dodatkowo poprzez uruchomienie urządzeń wykonawczych występujących w systemie. ALARM II STOPNIA spowoduje, oprócz sygnalizacji w centralce, wysłanie informacji o pożarze przez łącze zdalnego nadzoru, uruchomienie sygnalizatorów zewnętrznych, przeciwpożarowych urządzeń zabezpieczających i gaszących, sterowanych przekaźnikami urządzeń wykonawczych.
Centrala przez całą dobę będzie pracować w trybie Personel Obecny.

### 6.10. Monitorowanie stanu centrali i systemu do ACO PSP.

Centrala współpracuje ze stacja monitorującą wg wymagań CNBOP (wymagania na połączenie systemu monitoringu z centralą sygnalizacji pożarowej z dnia 30 grudnia 1993 r.).
Sygnałami wyjściowymi są:

- port szeregowy RS232 z odpowiednim protokołem transmisji,
- przekaźnik alarmu pożarowego,
- zbiorczy przekaźnik alarmu o uszkodzeniach,

Prędkość bodową transmisji można zaprogramować w zakresie od 300 do 9600 bitów/s. Do stacji monitorowania mogą być przesyłane tylko informacje o alarmach pożarowych lub o alarmach pożarowych i uszkodzeniowych.

Projektowany system będzie realizował monitoring alarmu ppoż i usterki systemu SSP do ACO PSP. Szczegółowe ustalenia dotyczące sposobu wykonania podpięcia i wykonania instalacji monitoringu będą uzgodnione i zaakceptowane przez Rejonową Jednostkę Straży Pożarnej na etapie wykonywania instalacji na obiekcie. Wybór firmy dostarczającej usługę monitoringu (wymagane koncesje) należy do Inwestora na etapie końcowym budowy (w uzgodnieniu ze Strażą Pożarną w Stalowej Woli.
Ze strony systemu SSP na tym etapie projektu należy przewidzieć jedynie możliwość współpracy ze stacją monitoringu poprzez równoległe łącza telefoniczne oraz radiowe (zapewnienie okablowania telekomunikacyjnego telefonicznych linii miejskich pod pracę urządzeń monitorujących oraz ewentualnego okablowania w przypadku braku zasięgu dla radiowego nadajnika pod wyniesiona antenę nadawczą).

### 6.11. Sterowanie przekaźnikami w systemie.

W systemie zostały przewidziane dwa typy sterowania urządzeń wykonawczych z przekaźników systemu SSP:
- z modułów wej. / wyj. typu przekaźnikowego (wyjścia nadzorowane lub nie nadzorowane) EKS4001 (moduły po 1 przekaźniku wyjściowym nadzorowanym oraz 2 wejścia nadzorowane)
- bezpośrednio z przekaźników zlokalizowanych na kartach sterujących w obudowie centrali (linie sterownicze),

Zasilanie 24VDC do urządzeń wykonawczych (np. trzymacze drzwiowe itp.) buforowane akumulatorowo jest dostarczane z niezależnych certyfikowanych zasilaczy.

Standardowo przekaźniki powinny być wysterowane na iloczyn zdarzeń alarmu stopnia II oraz fakt pobudzenia dowolnego elementu w systemie (zrealizowanego za pomocą ELD, grupy czujek lub linii). Oznacza to , że przekaźniki te będą zmieniały swój stan pod wpływem zadziałania dowolnej czujki (dającej stopień alarmu II) lub/ i ROP-a. Algorytm przeciwpożarowy ich zadziałania ściśle zależy od rodzaju funkcji jaką mają spełniać w systemie oraz od wymagań Inwestora dopuszczających (nie będąc jednocześnie w kolizji z zasadami bezpieczeństwa ppoż.) wyłączenie poszczególnych urządzeń wykonawczych w zgodzie z zasadami pracy obiektu.

Wszystkie przekaźniki modułów pętlowych EKS4001 powinny posiadać zaprogramowany w centrali tzw. stan bezpieczny na wypadek zaniku sygnału z pętli (obustronne zwarcie lub obustronne rozwarcie). Stan bezpieczny dla danego modułu EKS4001 powinien posiadać odwrotna logikę do stanu jego normalnej pracy.

### 6.12. Dodatkowe certyfikowane zasilacze 24VDC

W systemie wyspecyfikowano dodatkowe zasilacze 24VDC certyfikowane przez CNBOP w Józefowie. Mają one za zadanie zasilać w napięcie 24VDC trzymacze drzwi przeciwpożarowych na klatkach schodowych oraz zasilić w napięcie 24VDC moduły EKS4001 , z których sterowane są klapy ppoż (siłowniki).
Okablowanie zarówno zasilające same zasilacze w napięcie podstawowe 230VAC , jak i również wychodzące do urządzeń zasilanych 24VDC powinno być wykonane przewodami typu HDGS (odpowiednio HDGS 3x2,5 dla 230VAC i HDGS 2x1 dla 24VDC).
Zasilacze te są monitorowane przez pętlowe moduły EKS4001 (alarm techniczny) pod względem poprawnej pracy zarówno dla 230VAC , jak i pracy akumulatorów (odpowiednie styki przekaźników usterki).

### 6.13. Czujki w osłonach przeciwwietrznych na kanałach wentylacyjnych

W obiekcie celem podwyższenia bezpieczeństwa ppoż. zaprojektowano czujki dymu w osłonach przeciwwietrznych zlokalizowane na ciągach wentylacyjnych w czerpniach (aby ochronić się przed ewentualnym wrzuceniem np. racy dymowej) oraz wyrzutniach (analizowana jest zawartość powietrza wyciąganego z systemu wentylacji).
Czujki te są zlokalizowane możliwie jak najbliżej czerpni i wyrzutni na prostym odcinku kanału wylotowego lub dolotowego (czujka montowana jest na zewnątrz kanału , a do wewnątrz kanału wprowadzane są specjalne rurki zasysające dym)
Wyspecyfikowano 4 szt. czujek w osłonach przeciwwietrznych. Czujki te są zlokalizowane odpowiednio na pętli nr 1 i pętli nr 5 (zgodnie z rysunkami systemu).

### 6.14. Współpraca z systemem wentylacji

System sygnalizacji pożaru ma za zadanie sterować systemem wentylacji poprzez wyłączanie poszczególnych szaf sterowniczych na całym obiekcie na wypadek pożaru II stopnia. Na dzień

dzisiejszy przyjęto algorytm wyłączania wszystkich szaf sterowniczych na wypadek pożaru II stopnia w całym obiekcie (dowolny punkt adresowy czujka lub ROP generujący alarm stopnia II). Obwód sterowania wyłączaniem każdej z szaf będzie realizowany niezależnie bezpośrednio z przekaźnika centrali SSP poprzez przewód HDGS 2x1 (styk bezpotencjałowy typu NC).

W systemie będą sterowane następujące urządzenia systemu HVAC:

| | | |
|---|---|---|
| N1 | Centrala wentylacji | Piwnica 1,2,3 |

### 6.15. Sterowanie windą w obiekcie.

Na wypadek pożaru stopnia II winda w obiekcie ma zjechać na kondygnację parteru i drzwi pozostawić w pozycji otwartej. W obiekcie nie przewidziano żadnej windy z funkcją ewakuacyjną, bądź dostępem dla ekip ratowniczych. Realizacja sterowania jest wykonana bezpośrednio z przekaźników modułu pętlowego EKS centrali SSP na wejście modułu obsługującego windę w maszynowni windy (górna część szybu windy) poprzez styki NC nadzorowane.

### 6.16. Sterowanie klap ppoż. na ciągach wentylacyjnych

W obiekcie zgodnie z podziałem na strefy pożarowe przy przejściach przez poszczególne strefy pożarowe kanałów instalacji wentylacji istnieje wymóg stosowania klap ppoż odcinających dany kanał na wypadek pożaru. Zlokalizowane są one głównie przy wyjściach kanałów wentylacji z maszynowni, przy przejściach kanałów wentylacyjnych z kondygnacji piwnicy na parter oraz przy wyjściach kanałów wentylacyjnych z poszczególnych szachtów pionowych systemu wentylacji, jak i również w obszarze podziału pionowego budynku (pozioma część korytarza komunikacji na każdej kondygnacji w obrębie drzwi dymoszczelnych) na dwie strefy pożarowe. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w projektowanym obiekcie klapy ppoż na ciągach wentylacyjnych muszą być wyposażone w siłowniki sterujące ich pracą, które z kolei są sterowane z systemu SSP.

Klapy ppoż (producent firma Panol typ Gryfit LX4 oraz LZ5) sterowane są certyfikowanymi siłownikami 24V oraz dodatkowo posiadają topik. Podanie zasilania 24 V (zasilacz dedykowany) otwiera klapę (jednocześnie napinając sprężynę zamykającą), natomiast zanik tego napięcia zamyka klapę poprzez zadziałanie naciągniętej wcześniej sprężyny. Do klap z systemu sygnalizacji pożaru podawany jest sygnał sterujący napięciem zasilania klapy ppoż. (styk NC). Dodatkowo z każdej klapy zbierane są sygnały położenia klapy tzn. zamknięcie (styki S1,S2) i otwarcie (styki S5,S6) klapy .
Do obsługi tych klap przewidzieliśmy moduły EKS4001 zlokalizowane w pobliżu tych klap na odpowiednich pętlach w zależności od kondygnacji. Wyjścia przekaźnikowe modułów sterują podaniem napięcia 24V natomiast wejścia modułów analizują stan położenia danej klapy. Zasilanie zewnętrzne klap 24VDC należy doprowadzić przewodem HDGS 2x1.
W obiekcie nie występują żadne klapy oddymiające na kanałach wentylacji.

### 6.17. Zasady sterowania i zasilania sygnalizatorów akustyczno - optycznych.

Przewidziano sygnalizatory akustyczno-optyczne w obiekcie.
Lokalizacja sygnalizatorów na obiekcie:

- akustyczno-optyczny w korytarzach komunikacji poziomej,

Okablowanie sygnalizatorów jest przewidziane w systemie szeregowym przewodem typu HDGS 2x1 tzn. kilka sygnalizatorów na jednym obwodzie. Należy przy tym zachować taka ilość

sygnalizatorów , aby nie został przekroczony maksymalny pobór prądu z wyjścia przekaźnika centrali. Do łączenia kilku sygnalizatorów w obrębie jednego obwodu sterowania należy zastosować specjalne puszki ozn. PIP (prod. Firmy W2 Bydgoszcz) , które posiadają ceramiczne kostki łączeniowe odporne na ogień oraz bezpiecznik na odejściu bocznym do danego sygnalizatora. Powoduje to , iż zwarcie lub spalenie jednego z sygnalizatorów nie uszkodzi całej linii sterowniczej dla pozostałych sygnalizatorów.
Do sterowania sygnalizatorami w systemie przewidziano przekaźniki w centrali systemu SSP (5 szt przekaźników).

### 6.18. Sterowanie drzwiami ewakuacyjnymi w obrębie podziału obiektu na strefy pożarowe

W obiekcie występuje podział budynku w pionie na dwie strefy pożarowe, stąd na obszarze komunikacji poziomej występują drzwi dymoszczelne zwalniane na wypadek pożaru. Drzwi te muszą zachować odpowiednią odporność ogniową tak , aby była możliwa bezpieczna ewakuację znajdujących się w obiekcie ludzi. Konsekwencją tego rozwiązania jest konieczność zastosowania systemu sterowania i monitorowania stanu położenia drzwi ewakuacyjnych prowadzących wewnątrz korytarzy poziomych obiektu. Realizowane jest to poprzez zastosowanie trzymaczy drzwiowych sterowanych z niezależnych specjalnie do tego celu przeznaczonych centrali (zasilanie 24VDC , pobór prądu rzędu 60 mA dla 24VDC), które trzymają drzwi klatek schodowych w pozycji normalnie otwartej. W przypadku wystąpienia pożaru II stopnia trzymacze są sterowane z centrali SSP poprzez centralę sterowania drzwi która dostaje sygnał sterujący z pętlowych modułów wej. / wyj. EKS na pętlach dozorowych i ich styki puszczają drzwi do pozycji normalnie zamkniętej (drzwi zamykają się pod własnym ciężarem). Do zasilania obwodów trzymaczy drzwiowych przewidziano zastosowanie niezależnych certyfikowanych zasilaczy buforowanych akumulatorowo 24VDC.
W systemie występuje 5 central sterowania drzwi dymoszczelnych (po jednej każdej kondygnacji).

# 7. System oddymiania obiektu (klatek schodowych)

W obiekcie ze względu na dużą kubaturę oraz wymagania i przepisy w tym zakresie przewidziano kompleksowy grawitacyjny system oddymiania obiektu ściśle współpracujący z systemem SSP.
Ze względu na brak instalacji oddymiania (wynikający z charakteru budynku oraz jego podziału na strefy pożarowe) na kanałach wentylacji tzw. pożarowej (tzn. brak w obiekcie dedykowanych kanałów wentylacji oddymiania, dedykowanych klap oddymiających oraz wentylatorów oddymiających) nie zastosowano specjalizowanych systemów sterowania i monitoringu klap oraz wentylatorów oddymiania na kanałach wentylacji oddymiania typu SBSE-Control produkcji firmy Belimo.
Oddymianie obiektu zostało ograniczone do grawitacyjnego oddymiania trzech klatek schodowych.
Dla każdej z klatek schodowych przewidziano niezależną centralę oddymiania połączoną obwodami sterowania i monitorowania z centralą systemu sygnalizacji pożaru. W centralach oddymiania nie występują niezależne czujki detekcji pożaru (odpowiednie wejścia należy zablokować rezystorami parametryzującymi).
.

### 7.1. Współpraca z systemem dachowych klap oddymiających oraz okien oddymiających

#### 1.Dachowe klapy oddymiające.

W obiekcie występuje klapa oddymiająca dachowa nad klatkami schodowymi.
Do obsługi tej klapy przyjęto rozwiązanie oparte na niezależnych certyfikowanych centralach oddymiających produkcji firmy D+H obsługujących odpowiednio 5 klatek schodowych.
Do sterowania (analiza usterek i stanu alarmu) tymi centralami przeznaczono moduły EKS4001 zlokalizowane na pętli dozorowej SSP tuż przy tych centralach, natomiast bezpośrednie

sterowanie pochodzi z przekaźnika centrali SSP. Dodatkowo aby umożliwić powyższe sterowanie rozszerzono centralę oddymiania o moduł podwójnego przekaźnika typu TR42 celem zbierania zwrotnego potwierdzenia sygnału alarmu oraz usterki do systemu SSP z danej centrali D+H.
Kasowanie alarmów (generowanych z przekaźników centrali systemu SSP) w centralach oddymiających następuje w przyciskach oddymiania zlokalizowanych na ostatnich kondygnacjach obu klatek schodowych oraz w pomieszczeniu w którym znajduje się centrala systemu sygnalizacji pożaru. Dodatkowo w pomieszczeniu centrali systemu sygnalizacji pożaru zlokalizowano przyciski przewietrzania, które można wykorzystać do nawiewu klatek schodowych podczas letnich upalnych dni.

# 8. Sposób prowadzenia okablowania i montażu urządzeń.

**1.Specyfikacja okablowania**

Wszystkie zastosowane w systemie przewody powinny być niepalne oraz posiadać odpowiednie certyfikaty.

**1.Okablowanie pętli dozorowych**

Okablowanie pętli dozorowych należy wykonać przewodem YnTKSY ekw 1x2x1

**2.Okablowanie sterowania urządzeń wykonawczych**

Okablowanie urządzeń wykonawczych (obwody sterujące modułów EKS4001 oraz przekaźników centrali SSP) należy wykonać przewodem ognioodpornym o odporności ogniowej 90 min. typu HDGs 2x1. Podobnie należy wykonać obwody sygnalizatorów – przewód HDGs 2x1.

**3.Okablowanie urządzeń systemu oddymiania.**

Siłowniki systemu oddymiania muszą być okablowane przewodami typu HDGS o odporności ogniowej 90 min. (opis sterowania poszczególnych siłowników znajduje się powyżej). Do tego celu w zależności od poboru prądu grupy sterowanych siłowników należy zastosować przewody:

- HDGS 3x1 mm kw (końcowy rezystor parametryzujący obwodów sterowania centrali oddymiania należy umieścić na ostatnim siłowniku) w przypadku sterowania pojedynczym siłownikiem,
- HDGS 3x2,5 mm kw (końcowy rezystor parametryzujący obwodów sterowania centrali oddymiania należy umieścić na ostatnim siłowniku) w przypadku sterowania kilkoma siłownikami (nowa klatka schodowa),
-

Połączenia pomiędzy poszczególnymi siłownikami sterowanymi z jednego obwodu przekaźnika CSP powinny zapewniać ten sam poziom odporności ogniowej (ceramiczne kostki połączeniowe w metalowych obudowach).

**4.Okablowanie zasilające urządzenia systemu SSP oraz central oddymiania w napięcie podstawowe 230VAC**

Wszystkie obwody zasilające urządzenia systemu SSP oraz oddymiania zasilane napięciem 230VAC powinny być okablowane przewodami o odporności ogniowej 90 minut typu HDGs 3x2,5 mm kw.

**8.2. Montaż centrali CSP oraz rozkład modułów w obudowie centrali.**

Centrala oraz wszystkie moduły rozszerzeń wraz z osprzętem (przekaźniki) należy zainstalować w obudowie natynkowej. Moduły rozszerzeń instalować na szynie mikromodułów wewnątrz obudowy centrali. Wszystkie karty sterujące mają ściśle określone pozycje na magistrali i należy je montować zgodnie z DTR producenta .
Centralę należy podpiąć do wydzielonego zasilania 230VAC (przed bezpiecznikiem głównym dla budynku). Połączenie wewnętrzne zasilania powinno być zrealizowane kablem HDGS (1 x 3 żyły x 2.5 mm) osłoniętym rurą winidurową i poprowadzonym na takiej wysokości, aby nie był łatwo dostępny oraz w odpowiedniej odległości od kabli linii dozorowych SSP (patrz norma branżowa w wypisie).
Montaż centrali należy przeprowadzić zgodnie z dostarczonymi planami tak, aby wyświetlacz centrali znajdował się na wysokości 160 cm licząc od podłogi. Obudowy akumulatorów są skręcane bezpośrednio z obudową centrali i umieszczone na podłodze obudowy centrali. W pomieszczeniu z centralą SSP powinno być oświetlenie awaryjne.
W pobliżu centrali powinny znajdować się:

A. protokół, w którym należy wpisywać m.in. przeprowadzone kontrole, dokonywane naprawy, zmiany i uzupełnienia instalacji, wszystkie alarmy z podaniem godziny, daty i przyczyn ich powstania,
B. instrukcja organizacji alarmowania na budynku,
C. rozpisany podział detektorów na strefy logiczne z przypisaniem ich do odpowiednich pomieszczeń, czyli tzw. legenda systemu,
D. plany sytuacyjne poszczególnych kondygnacji oraz wszelkie inne informacje, wskazówki potrzebne do szybkiej lokalizacji pożaru lub awarii
E. opis producenta w języku polskim DTR użytkownika centrali POLON ALFA 4800

### 8.3. Montaż czujek, ROP-ów i wskaźników zadziałania.

Wymiary czujek, ROP-ów, gniazd, wskaźników zadziałania znajdują się w kartach katalogowych znajdujących się w załącznikach.
Gniazda czujek montować do stropu kołkami rozporowymi 8 mm (po 2 szt.). W sufitach podwieszanych gniazda montować do kasetonów śrubami z nakrętkami M6. Podobnie należy montować wskaźniki zadziałania. Przy montażu czujek w kasetonach sufitu podwieszanego należy uwzględniać rozmieszczenie fan-coili oraz świetlówek oświetlenia. Rop-y należy montować natynkowo kołkami rozporowymi 8 mm (okablowanie podtynkowo w peszlu 16 mm). Wskaźniki zadziałania należy łączyć z czujką przez rezystancję charakterystyczną dla wskaźnika.

### 8.4. Montaż okablowania.

Okablowanie systemu należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami branżowymi. Należy utrzymywać określone odległości równoległe od instalacji elektrycznych , wodnych oraz kanałów instalacji wentylacji i klimatyzacji. Dopuszczalne są przejścia krzyżowe z instalacja elektryczną (pod kątem 90 stopni). Przy takich przejściach kable instalacji systemu SSP należy jednak zabezpieczyć dodatkowo rurami PCV lub peszlem o odpowiedniej średnicy.

## 1.Trasy kablowe

W obiekcie przewidziano trasy kablowe wewnętrzne.
Trasy pionowe:
- dwa piony w korytarzu (na osiach złamania budynku) każdej kondygnacji (ruroblok 3 x RL47 lub RVLG) pod tynkiem,
- piony klatkach schodowych (peszel 1 x RVLG29) pod tynkiem,

Główne trasy poziome w suficie podwieszonym.

## 2.Przejście okablowania przez granice stref pożarowych.

Zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem Ministra Infrastruktury (ujęte w wykazie) w przypadku przejścia z okablowaniem systemu SSP lub innymi obwodami sterowania urządzeń wykonawczych przez oddzielenia (granice) stref pożarowych należy bezwzględnie po wykonaniu instalacji zabezpieczyć wykonane przepusty i ciągi kablowe masami plastycznymi o odporności ogniowej odpowiadającej odporności ścian lub stropów przez , które wykonano dane przejście kablowe (posiadające odpowiednie i aktualne certyfikaty).
Dotyczy to m.in.:

- przejście przez stropy kondygnacji ,
- przejście przez ściany i stropy maszynowni,
- wyjścia z pionowych szachtów kablowych na poszczególne poziomy kondygnacji z okablowaniem poziomym,
- oraz każdy inny przypadek dotyczący przepustu kablowego spełniający w/w konieczność zastosowania zabezpieczeń ognioodpornych,
-

## 3.Okablowanie w budynku

W pomieszczeniach okablowanie należy prowadzić w peszlu RVLG29 lub rurach RL28 pod płytami gipsowymi, natomiast w ciągach komunikacyjnych i na dużych obszarach użytkowych w korytach metalowych. W innych pomieszczeniach z sufitem podwieszanym w zależności od potrzeb należy stosować rury PCV lub peszel.
Ekrany linii dozorowych pętlowych po wprowadzeniu do obudowy centrali należy uziemić na specjalnej listwie zaciskowej (należy pamiętać , że ekran pojedynczej linii może być uziemiony tylko w jednym miejscu). Podobnie należy uziemić wszystkie obudowy w systemie. Do prowadzenia linii dozorowych przewidziany został kabel YnTKSY ekw. 1 x 2 x 1.0 w czerwonej powłoce o indeksie tlenowym > 28 oraz pojemności 120 nF.
Okablowanie powinno być położone:
- w szachtach pionowych w ruroblokach RL47 przy czym przewody powinny być umocowane opaskami na wejściu i wyjściu z rury na każdej kondygnacji lub korytka metalowego tak aby nie zwisały pod własnym ciężarem,
- na głównych ciągach poszczególnych kondygnacji w metalowych korytach perforowanych 50 mm,
- w tynku lub innej konstrukcji ściany - peszel RVLG (wszystkie ROP-y),
- w tynku w stropie w danym pomieszczeniu w stropie (przejście ze ściany bocznej na strop)
- w rurach PCV RL 28 na ciągach bocznych od głównych koryt metalowych ,

Trasy okablowania w pomieszczeniach są szczegółowo rozrysowane w załączniku.

Na wszystkich kondygnacjach odejścia boczne (nie linie boczne) od tras głównych powinny być prowadzone w korytach metalowych lub w rurkach winidurowych (w zależności od liczby przewodów) o odpowiednich wymiarach. Sposób prowadzenia okablowania jest limitowany przestrzeniami międzystropowymi pomieszczeń, ale przede wszystkim należy zachować zgodność z głównymi ciągami poziomymi elektrycznymi , przy założeniu układu koryt obu instalacji typu pionowego tzn. koryta elektryczne nad korytami systemów teletechnicznych.
Tam , gdzie wysokość sufitów podwieszanych lub ich układ nie pozwala na zastosowanie układu pionowego koryt należy zastosować układ poziomy (koryta obu instalacji położone obok siebie). W każdym z tych wariantów należy stosować zalecenia i normy branżowe dotyczące równoległego kładzenia przewodów elektrycznych i teletechnicznych oraz zasad krzyżowania się tych przewodów.
Dodatkowo do kabli linii dozorowych dochodzą krótkie odcinki kabli od wskaźników zadziałania. Należy je zabezpieczyć i wykonać w peszlach giętkich.
W pomieszczeniach z sufitem podwieszanym trasy kablowe należy prowadzić w przestrzeni międzysufitowej. Stosować specjalne zakończenia, rozgałęzienia, łączniki, redukcje, narożniki

do koryt metalowych oraz rurek winidurowych (zwłaszcza w pomieszczeniach biurowych), gdyż poprawia to estetykę instalacji. Rurki, wskaźniki zadziałania oraz gniazda czujek mocować na kołkach rozporowych. Do sufitów podwieszanych gniazda czujek i wskaźniki zadziałania montować na śrubach z podkładkami. ROP-y wieszać na ścianach na wysokościach 1.50 - 1.70 m. (wyższych niż wyłączniki sieciowe, aby uniknąć przypadkowego użycia np. w ciemności). Na rozgałęzieniach tras kablowych w celu uporządkowania instalacji należy oznaczać poszczególne kable odpowiednimi symbolami. Przepusty przez ściany stref pożarowych osłaniać rurkami stalowymi lub winidurowymi, odpowiednio uszczelnionymi po przeciągnięciu kabli masą o wymaganej odporności ogniowej (patrz opis wyżej). Trasy kabli są rozrysowane na planach.

Okablowanie do sygnalizatorów w celu uporządkowania instalacji należy prowadzić w miarę możliwości razem z głównym ciągiem kabli na danym korycie metalowym. Sygnalizatory należy okablować w postaci magistrali pomiędzy poszczególnymi sygnalizatorami przy zachowaniu podziału na obwody (w module EKS4001) tak aby z jednego obwodu nie było sterowanych więcej niż 3 szt. sygnalizatorów.. Do pierwszego z nich należy doprowadzić bezpośrednio z centrali CSP kabel HDGs 2x1.0 i dalej do następnego sygnalizatora przelotowo poprzez puszkę ceramiczną z bezpiecznikiem typu PIP. Sygnalizatory montować natynkowo na wysokościach powyżej 250 cm w kierunkach umożliwiających maksymalną powierzchnię słyszalności lub widzialności (patrz plany). W niektórych pomieszczeniach sygnalizatory mogą być montowane bezpośrednio na suficie.
Należy zwrócić szczególną uwagę na oporność całkowitą linii dozorowej, gdyż dla tej centrali jest ona nieduża 75 ohmów.

Opracował :

techn. Wojciech Jaworski
upr. proj. MAP/0165/Z00E/07