

## Spis treści

1.	Wstęp.....	3
1.1.	Przedmiot opracowania .....	3
1.2.	Inwestor .....	3
1.3.	Nazwa inwestycji .....	3
1.4.	Adres inwestycji.....	3
1.5.	Podstawa opracowania .....	3
2.	Warunki ogólne .....	4
3.	Okablowanie strukturalne.....	4
3.1.	Przyjęte założenia projektowe.....	4
3.2.	Punkt Elektryczno-Logiczny PEL.....	6
3.3.	Symulacja i dobór Access Point .....	8
3.4.	Dobór Urządzeń Aktywnych.....	9
3.5.	Minimalne wymagania urządzeń aktywnych i sieci bezprzewodowej:.....	9
3.6.	Podstawa merytoryczna. Wykaz norm .....	10
3.7.	Wymagania dla instalatora .....	11
3.8.	Instalacja okablowania strukturalnego .....	12
3.9.	Minimalne Parametry techniczne głównych elementów systemu.....	13
3.10.	ADMINISTRACJA I DOKUMENTACJA.....	26
3.11.	ODBIÓR I POMIARY SIECI.....	26
3.12.	WYMAGANIA GWARANCYJNE.....	27
3.13.	Trasy kablowe teletechniczne.....	29
3.14.	UWAGI KOŃCOWE.....	29
3.15.	ALTERNATYWNE PROPOZYCJE.....	29
4.	System oddymiania .....	31
5.	System telewizji dozorowej CCTV i monitoringu wewnętrznego .....	32
5.1.	Założenia ogólne .....	32
5.2.	Założenia projektowe .....	32
5.3.	Założenia projektowe .....	32
5.4.	KONCEPCJA SYSTEMU .....	32
5.5.	Elementy składowe projektowanego systemu – minimalne wymagania .....	32
6.	System detekcji gazu .....	33
6.1.	Dane ogólne.....	33
6.2.	System detekcji gazów.....	33
6.3.	Wykaz czujników i sygnalizatorów.....	36
6.4.	Algorytm pracy systemu detekcji stężeń gazów palnych.....	36
6.5.	Ochrona przeciwporażeniowa i zagadnienia BHP .....	36
6.6.	Uwagi końcowe.....	37

7.	System nagłośnienia Sali sportowej .....	38
8.	Spis rysunków .....	39
9.	Załączniki .....	40
10.	Zestawienie materiałów.....	41

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych niskoprądowych budynku szkoły wraz z funkcją integracji społecznej w miejscowości Nowa Iwiczna.

Projekt obejmuje instalacje :

- systemu okablowania strukturalnego(LAN),
- bezprzewodowy dostęp do Internetu dla pasażerów na terenie dworca (WIFI)
- systemu telewizji dozorowej(CCTV),
- System oddymiania,
- system detekcji gazu

### 1.2. Inwestor

Gmina Lesznowola,  
ul. Gminna 60,  
05-506 Lesznowola

### 1.3. Nazwa inwestycji

Budowa szkoły wraz z funkcją centrum integracji społecznej w miejscowości Nowa Iwiczna.

### 1.4. Adres inwestycji

05-500 Nowa Iwiczna, ul. Szkolna, dz. nr ew. 31/55, 34/1, 31/53, 31/54, 31/57, 31/39, 34/3, 31/7, 31/40, 31/41

obręb 0021 Nowa Iwiczna , jedn. ewid. 141803\_2 Lesznowola.

### 1.5. Podstawa opracowania

Podstawą wykonania projektu jest:

- Zlecenie inwestora
- Uzgodnienia z inwestorem;
- Obowiązujące przepisy i normy;
- Uzgodnienia międzybranżowe;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny podlegać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75);
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 listopada 2002r w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. Nr 217 poz. 1883 z późniejszymi zmianami) oraz Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 10.10.2005r zmieniające rozporządzenie w sprawie dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. nr 217, poz.1769 z późniejszymi zmianami z dnia 30.08.2007 Dz. U. nr 161, poz. 1142 oraz Dz. U. Nr 105, poz. 873 z dnia 16.06.2009r).

## 2. Warunki ogólne

Wykonawca jest zobowiązany do:

- Wykonania kompletnych instalacji opisanych w niniejszym projekcie wykonawczym.
- Zrealizowania brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji.

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

Przywołanie w dokumentacji projektowej i specyfikacji normy, aprobaty, atesty itp. Dokumenty służą wyłącznie do określania cech jakościowych, parametrów technicznych oraz estetyki wykonania – **Każdorazowo Zamawiający dopuszcza rozwiązanie równoważne**, pod warunkiem zachowania parametrów technicznych i wszelkich innych cech jakościowych oraz estetycznych zawartych w dokumentacji.

## 3. Okablowanie strukturalne

### 3.1. Przyjęte założenia projektowe

Zadanie zaprojektowania systemu okablowania komputerowego i monitoringu wizyjnego opartego na technologii IP musi łączyć, zespalać i integrować nie tylko kamery i oprogramowanie do ich zarządzania ale bazować na technologii okablowania strukturalnego (miedzianego i światłowodowego), jak również urządzeń aktywnych dzięki którym transmisja jest realizowana.

Tym samym systemy te muszą być zintegrowane i kompatybilne tak aby wzajemnie nie zakłócały się i działały nieprzerwanie przez długi czas.

Na podstawie powyższych informacji określono wykonanie instalacji teleinformatycznej (w postaci okablowania strukturalnego) oraz wydzielonej sieci zasilającej w postaci punktów elektryczno-logicznych tzw PEL' (lub w postaci punktów LAN), w skład których będą wchodziły gniazda RJ45 kategorii 6 podłączone za pomocą kabli U/UTP do Punktów Dystrybucyjnych w taki sposób aby całe łącze – tzw. Permanent Link tworzył klasę E- gwarantującą na odcinku maksimum 90 metrów przepustowość 1Gb, 10Gb.

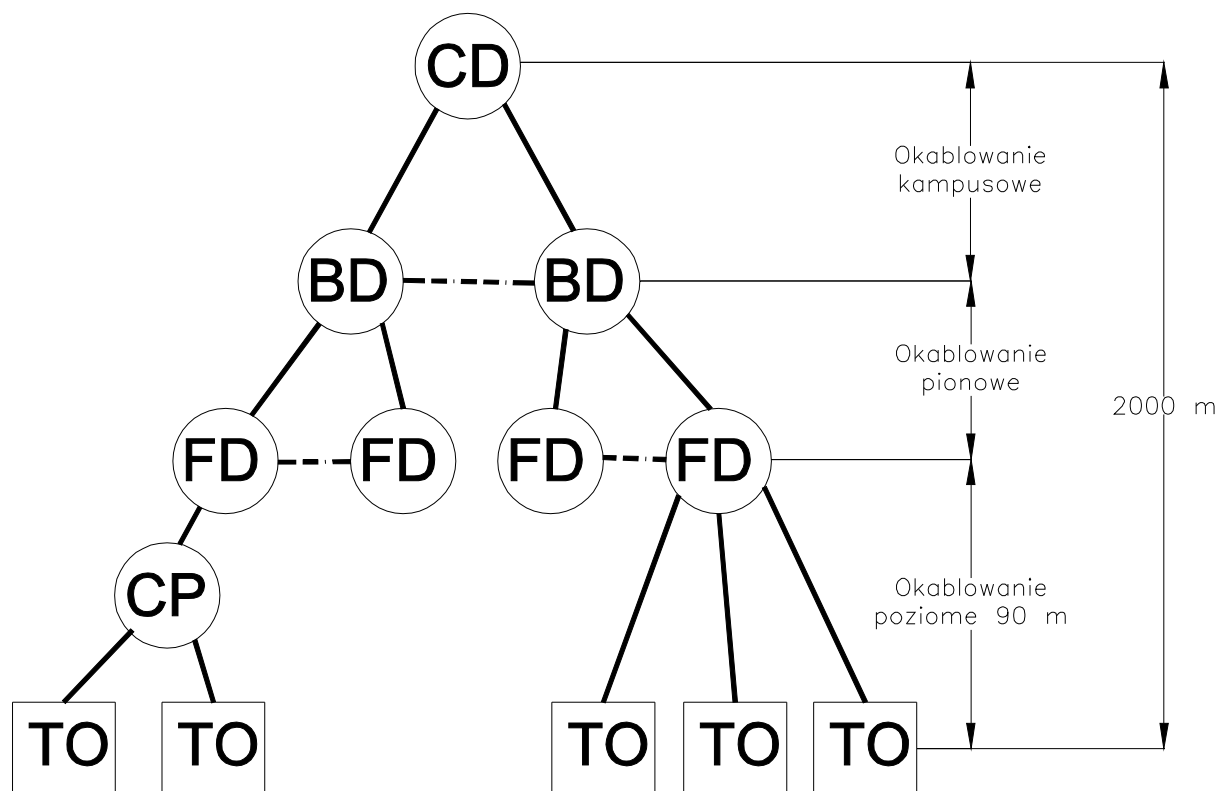
### Ogólna struktura okablowania

Idea uniwersalnego rozwiązania okablowania.

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

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

Poniższy rysunek obrazuje idee uniwersalnego okablowania strukturalnego:



----- kable opcjonalne

CD - Campus Distribution - Punkt Dystrybucyjny Kampusowy

BD - Building Distribution - Punkt Dystrybucyjny Budynkowy

FD - Building Distribution - Punkt Dystrybucyjny Piętrowy

CP - Consolidation Point - Punkt Konsolidacyjny

TO - Telecommunication Outlet - Punkt końcowy Użytkownika

### Sekwencja i polaryzacja.

Poniższy rysunek przedstawia przyporządkowanie par kabla U/UTP do styków gniazd RJ45,

568B

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

## Połączenia pomiędzy szafą LAN i szafami serwerowymi

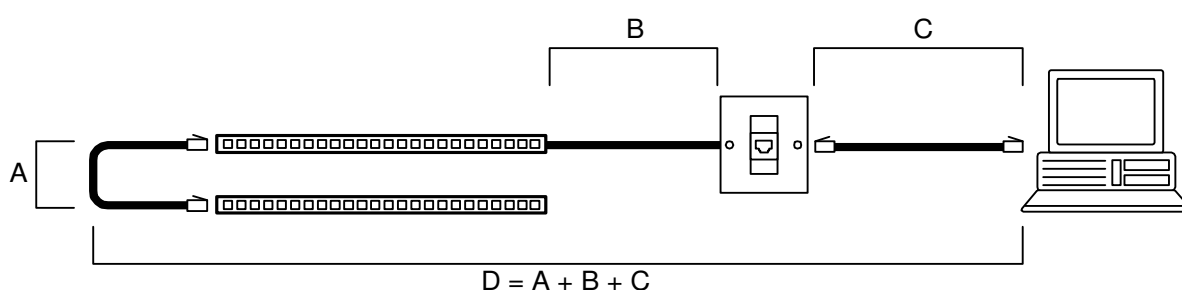
Pomiędzy szafą GPD oraz szafami punktów dystrybucyjnych LPD1 i LPD2 zostaną wykonane połączenia światłowodowe w postaci kabli 12 włóknowych zakończonych końcówkami SC duplex podłączonymi do kaset światłowodowych LGX.

Połączenia przedstawia schemat ideowy.

## Okablowanie poziome

Do przełącznicy LAN należy doprowadzić kable U/UTP z poszczególnych PL. W okablowaniu poziomym pomiędzy gniazdem i punktem dystrybucyjnym maksymalna długość przebiegu kabla wynosi 90 m.

Wymagania instalacyjne dla przebiegów poziomych – zalecane długości linii.



Rys. Przedstawienie segmentów kabli.

### Maksymalna długość

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

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

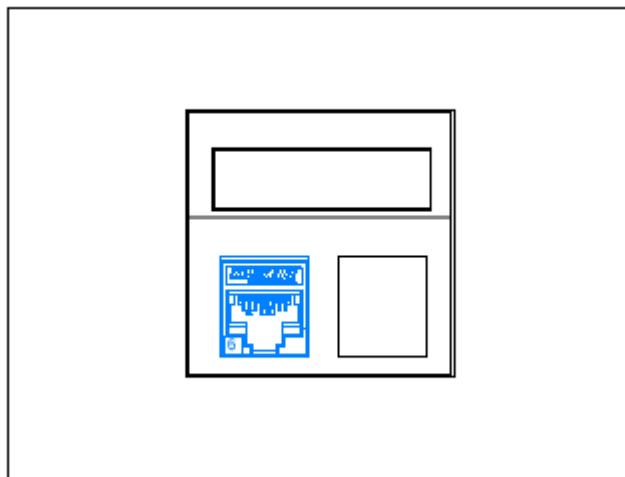
## 3.2. Punkt Elektryczno-Logiczny PEL

Określono następujące typy PEL'i:

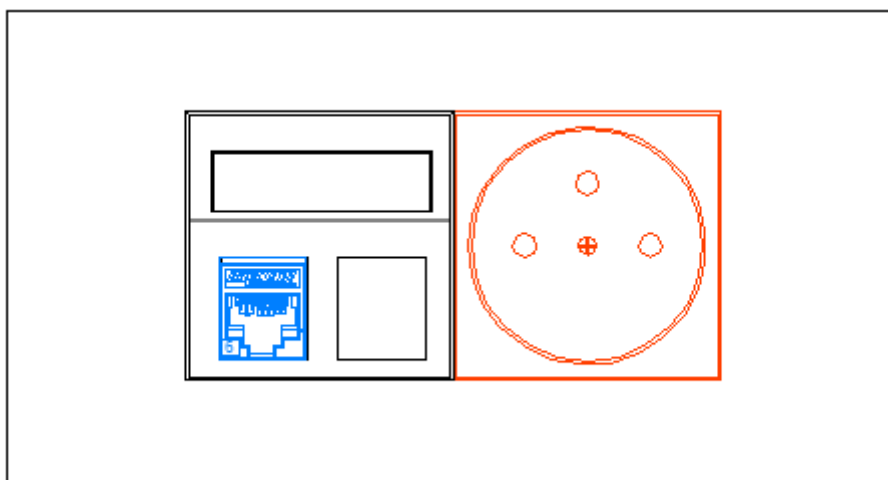
PEL - 1xRJ45 kat. 6,

PEL1 - 1xRJ45 kat. 6 + 1x230V Data,

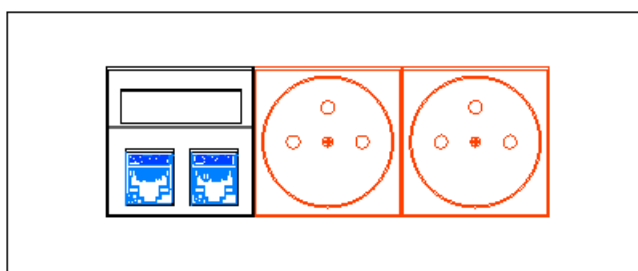
PEL2 - 2xRJ45 kat. 6 + 2x230V Data.

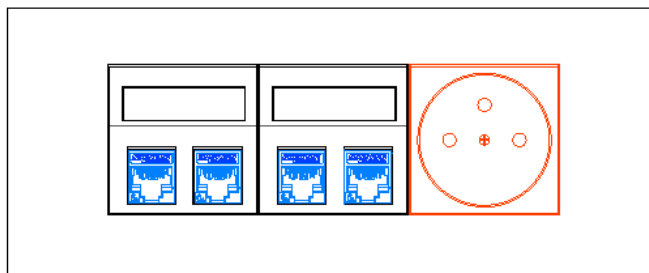


Przykładowy widok punktu logicznego 2M



Przykładowy widok punktu elektryczno-logicznego 4M





Przykładowy widok punktu elektryczno-logicznego 6M

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

Projektowane punkty PEL (część logiczna) z parteru, I i II piętra zostaną podłączone do szafy GPD (w postaci szafy stojącej 42U 800x800) i LPD1 (w postaci szafy wiszącej 21U 600x600), LPD2 (w postaci szafy wiszącej 21U 600x600) zlokalizowanych w pomieszczeniu serwerowni oraz wydzielonych pomieszczeniach technicznych na parterze i II piętrze.

LPD i GPD zostaną połączone za pomocą światłowodu 12E9/125 OS2 zakończonego stykami SC duplex.

Gniazda Data z poszczególnych PEL'i zostaną podłączone do rozdzielnic komputerowych na danej kondygnacji.

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

Przykładowa konwencja oznaczeń okablowania poziomego:

A/B/C, gdzie:

A – numer szafy

B – numer panela w szafie

C – numer portu w panelu

### 3.3. Symulacja i dobór Access Point

Access Point to urządzenie zapewniające hostom dostęp do sieci komputerowej za pomocą bezprzewodowego nośnika transmisyjnego jakim są fale radiowe.

Punkt dostępowy jest zazwyczaj mostem łączącym bezprzewodową sieć lokalną (WLAN) z siecią lokalną (LAN). W związku z tym punkt dostępowy musi posiadać co najmniej dwa interfejsy sieciowe:

- bezprzewodowy działający w oparciu o standard IEEE 802.11 (Wi-Fi)
- przewodowy służący połączeniu PD z siecią standardu IEEE 802.3 (Ethernet) bądź modem standardu DSL

Większość współcześnie wytwarzanych punktów dostępowych wyposażonych jest w serwer DHCP, koncentrator sieciowy i router pełniący rolę bramy sieciowej.



### 3.4. Dobór Urządzeń Aktywnych

### 3.5. Minimalne wymagania urządzeń aktywnych i sieci bezprzewodowej:

#### Założenia do sieci LAN

- Access – sieć podzielona na urządzenia klasy:
  - **Przemysłowej** z przeznaczeniem zainstalowania urządzeń w szafkach zewnętrznych budynku:
    - pracujących w rozszerzonym zakresie temp. min -40 – +70 stopni cencjusza
    - nie wyposażonych w moduły wentylatorów
    - z możliwością zastosowania redundantnego zasilacza
    - o wydajności przełącza pakietów w zakresie Od 67 do 208 Gb/s
    - Budżetem PoE nie mniejszym niż. 270W
    - Możliwością tworzenia stosów min z 4 urządzeń
    - Wyposażonego w porty
    - Posiadający min. 4 porty typu HPoE (75W)
    - Posiadający porty min. 2 porty SFP/SFP+ typu uplink
    - Dożywotnią ograniczoną gwarancję
    - Możliwość tworzenia LACP
  - „regular” z przeznaczeniem zainstalowania urządzeń w szafkach wewnątrz budynku:
    - z możliwością zastosowania redundantnego zasilacza
    - o wydajności przełącza pakietów w zakresie Od 50 do 167 Gb/s
    - Budżetem PoE w przedziale od 230W do 770W. Wartość uzależniona od wymaganej ilości portów w danym PPD
    - Możliwością tworzenia stosów z min 8 urządzeń
    - Wyposażonych w min 8 portów GE typu Multi-GigE na potrzeby podłączenia urządzeń WLAN wymagających połączenia większego niż 1GigE.
    - Posiadający porty min. 2 porty SFP/SFP+ typu uplink
    - Dożywotnią ograniczoną gwarancję
    - Możliwość tworzenia LACP

#### Założenia do sieci WLAN

- Access Point indoor (wewnętrzny) wyposażony w:
  - Standard 802.11ac Wave2
  - Min. jeden port Multi-gig (1x 100/1000/2500Base-T)
  - Wyposażony w 3 radia (2 x 5GHz i 1 x 2.4GHz)
  - Przepustowość radiową 4 Gb/s
  - Wbudowane anteny 4x4:4
  - Możliwość zastosowania zewnętrznych anten 4x4:4
  - 802.1X
  - Możliwość tworzenia klastra bez konieczności stosowania dedykowanego kontrolera
  - Zasilanie PoE+ oraz jako opcja z wykorzystaniem dedykowanego zasilacza DC
  - Standard MU-MIMO
  - Dożywotnią ograniczoną gwarancję
  -

#### Założenia dla systemu zarządzania siecią LAN:

pracujący w trybie klient-serwer

w pełni kompatybilny z dostarczonymi urządzeniami do budowy sieci LAN & WLAN

umożliwiający instalację na maszynie wirtualnej. Nie dopuszcza się dostarczenia systemu na dedykowanej platformie hardware

umożliwiający konfigurację urządzeń sieciowych LAN & WLAN z poziomu Klienta aplikacji

stałe monitorowanie stanu wszystkich urządzeń sieciowych oraz powiadamiania administratora o zdarzeniach z podziałem na ich „ważność”

platforma wyposażona w interfejs RESTful API

Interfejs użytkownika www pracujący w HTML5

Automatyczne wykrywanie topologii sieci

Wizualizacja topologii sieci

Możliwość tworzenia raportów

Możliwość integracji z zewnętrznymi systemami do wykrywania zagrożeń w sieci IDS/IPS

### Gwarancja LifeTime

Gwarancja dotycząca urządzeń aktywnych jest dostępna **wyłącznie dla pierwotnych użytkowników końcowych** działających w dobrej wierze, którzy nabyli produkt za pośrednictwem autoryzowanego kanału dystrybucji producenta. Działający w dobrej wierze użytkownik końcowy może wyznaczyć agenta, który zgłosi roszczenie gwarancyjne w jego imieniu, lecz przed rozpatrzeniem roszczenia producent może zażądać przedstawienia pisemnego dowodu zawarcia takiej umowy agencyjnej. Jeśli działający w dobrej wierze użytkownik końcowy przeniesie produkt producenta urządzeń na jakiegokolwiek inny podmiot, z chwilą przeniesienia wygasa gwarancja producenta na pozostały okres, a kolejny podmiot lub użytkownik nie będzie mógł skorzystać z usługi gwarancyjnej dotyczącej tego produktu.

Oznacza to, że aby gwarancja LifeTime obowiązywała, sprzęt musi zostać zakupiony w oficjalnym kanale dystrybucji producenta urządzeń aktywnych oraz musi zostać zarejestrowany na pierwotnego użytkownika końcowego. Sprzęt nie może być zakupiony w innych projektach i nie może być zarejestrowany na innego użytkownika, co zawsze ma miejsce w przypadku tzw. „szarego kanału” lub „brokerki”.

Zatem aby użytkownik miał aktywną gwarancję musi kupić sprzęt u autoryzowanego partnera producenta urządzeń – przed zakupem może potwierdzić taką autoryzację u producenta np.: Hewlett Packard Enterprise, Alcatel Lucent Enterprise.

### 3.6. Podstawa merytoryczna. Wykaz norm

PN-EN 50173-1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne

ISO/IEC 11801-1:2017 Information technology -- Generic cabling for customer premises

-- Part 1: General requirements

ISO/IEC 11801-2:2017 Information technology -- Generic cabling for customer premises

-- Part 2: Office premises

ISO/IEC 11801-3:2017 Information technology -- Generic cabling for customer premises

-- Part 3: Industrial premises

ISO/IEC 11801-4:2017 Information technology -- Generic cabling for customer premises

-- Part 4: Single-tenant homes

ISO/IEC 11801-5:2017 Information technology -- Generic cabling for customer premises

-- Part 5: Data centres

ISO/IEC 11801-6:2017 Information technology -- Generic cabling for customer premises

-- Part 6: Distributed building services

ISO/IEC TR 11801-9901:2014 Generic Cabling for Customer Premises – Part 9901: Guidance for Balanced Cabling in Support of at Least 40 Gbit/s Data Transmission

PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe;

PN- EN 50173-5:2009; A1:2011 Technika informatyczna - Część 5: Centra danych,

PN-EN 50173-5:2009/A2:2013-07 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1- Specyfikacja i zapewnienie jakości

PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2- Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków

PN-EN 50174-3:2014-02 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 3 – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków

TIA-942: Data Centre Cabling captures IT, power, resilience, HVAC, security published in 2005

ANSI/TIA-568-C.2-1 "Addendum 1, Specifications for 100Ω Category 8 Cabling" 2016-07

PN-EN 50600-1:2013-06 – Technika Informatyczna, Wyposażenie i infrastruktura centrów przetwarzania danych (EN 50600-2-1 do -2-6)

PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania;

PN-EN 50288-4-1:2014-02 Przewody wielożyłowe stosowane w cyfrowej i analogowej technice przesyłu danych -- Część 4-1: Wymagania grupowe dotyczące przewodów ekranowanych, testowanych do częstotliwości 600 MHz -- Przewody przeznaczone do poziomego i pionowego układania w budynkach

PN-EN 60332-1-2:2010/A1:2016-02, PN-EN 60332-3-24:2009, PN-EN 60332-3-22:2009, PN-EN 60754-1:2014-11, PN-EN 60754-2:2014-11, PN-EN 61034-2:2010 - Normy międzynarodowe związane z palnością powłoki kabla.

PN-EN 50310:2012 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.

PN-IEC 60050-826:2007, PN-IEC 60364-3:2000 – systemy zasilania (wymagania ogólne)

*PN-HD 60364-4-41:2009*, PN-HD 60364-4-42:2011, PN-HD 60364-4-43:2012, PN-HD 60364-4-443:2016-03, PN-HD 60364-4-41:2009, PN-HD 60364-4-41:2009, PN-HD 60364-5-51:2011, PN-93/E-05009/53, PN-HD 60364-5-54:2011, PN-HD 60364-5-56:2010, , PN-HD 60364-7-704:2010 – Instalacje elektryczne w budownictwie. Ochrona i bezpieczeństwo

Katalogi i wytyczne projektowania firmowe.

Uwaga: W przypadku powołań normatywnych niedatowanych obowiązuje zawsze najnowsze wydanie cytowanej normy.

Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację okablowania zgodnie z wymaganiami norm obowiązujących w czasie realizacji zadania, przy uwzględnieniu wymagań minimalnych opisanych w dokumentacji projektowej.

### 3.7. Wymagania dla instalatora

INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO MUSI ZOSTAĆ WYKONYWANA PRZEZ INSTALATORA POSIADAJĄCEGO WAŻNE UPRAWNIENIA I CERTYFIKAT WYDANY PRZEZ PRODUCENTA OKABLOWANIA (CERTYFIKOWANY INSTALATOR SYSTEMU). CERTYFIKAT INSTALATORA, KTÓRY POSIADA WYKONAWCA INSTALACJI MUSI BYĆ DOKUMENTEM TERMINOWYM WYDAWANYM NA OKRES MAKSYMALNIE DWÓCH LAT. PO TYM CZASIE INSTALATOR MUSI GO PRZEDŁUŻYĆ NA KOLEJNY OKRES, UCZESTNICZĄC W SZKOLENIU REALIZOWANYM PRZEZ PRODUCENTA. ZALECA SIĘ ABY WYKONAWCA POSIADAŁ RÓWNIEŻ WAŻNY STATUS CERTYFIKOWANEGO PROJEKTANTA SYSTEMU ZE WZGLĘDU NA PROCEDURĘ GWARANCYJNĄ – PROJEKT POWYKONAWCZY.

UPRAWNIENIA CERTYFIKOWANEGO INSTALATORA SYTEMU MUSZĄ OBEJMOWAĆ WSZYSTKIE STOPNIE/POZIOMY KWALIFIKACJI: INSTALACJĘ, NADZÓR, SERWIS I KWALIFIKOWANIE DO OBJĘCIA GWARANCJĄ NIEZAWODNOŚCI. CERTYFIKAT MUSI BYĆ WYSTAWIONY PRZEZ PRODUCENTA SYSTEMU OKABLOWANIA, NIE DOPUSZCZA SIĘ CERTYFIKATU WYSTAWIONEGO PRZEZ DYSTRYBUTORA, RESELER, CZY INNEGO PRZEDSTAWICIELA NIE BĘDĄCEGO PRODUCENTEM. CERTYFIKAT POWINIEN BYĆ WYSTAWIONY W JĘZYKU POLSKIM, POSIADAĆ NAZWĘ INSTALATORA (FIRMY), NAZWISKO INSTALATORA, ZAKRES UPRAWNIEŃ ORAZ DATĘ WYSTAWIENIA CERTYFIKATU.

WYKONAWCA AUTORYZUJĄCY SYSTEM OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO MUSI POSIADAĆ UPRAWNIENIA DO OBJĘCIA ZAINSTALOWANEGO SYSTEMU CO NAJMNIEJ 25-LETNIA SYSTEMOWĄ GWARANCJĄ NIEZAWODNOŚCI, UDZIELANĄ PRZEZ PRODUCENTA OKABLOWANIA.

### 3.8. Instalacja okablowania strukturalnego

#### Wymagania ogólne

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

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

Wszystkie zastosowane kable teleinformatyczne miedziane i światłowodowe na stałe związane ze strukturą budynku muszą być zgodne z rozporządzeniem PE i RUE nr 305/2011 oraz posiadać odpowiedni stopień klasyfikacji kabli pod względem pożarowym (Euroklasa) przewidziany dla danego typu obiektu zgodnie z klasyfikacją pożarową budynków wynikającą z Prawa Budowlanego. Potwierdzeniem powyższego jest przedstawienie przez wykonawcę odpowiedniej deklaracji własności użytkowych DoP a sam produkt (kabel) musi posiadać oznaczenie CE zgodnie z normami PN-EN 50575:2015-03/A1:2016-11

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

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

#### Wymagania szczegółowe

- Ilość i lokalizację stanowisk roboczych przyjęto na podstawie aktualnych dla daty wykonywania dokumentacji i projektu aranżacji wnętrz;
- w przypadku zmiany tej koncepcji, ostateczna i precyzyjna lokalizacja gniazd logicznych powinna być ustalona między Użytkownikiem, a Wykonawcą w trakcie realizacji;
- wszystkie elementy pasywne (miedziane i światłowodowe, kable instalacyjne, panele, gniazda, kable krosowe), składające się na okablowanie strukturalne muszą być trwale oznaczone nazwą lub znakiem firmowym producenta i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w

takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta;

- maksymalna długość kabla instalacyjnego w łączy stałym (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów;

- projekt wymaga zastosowania kabla poziomego o wyższej niż opisana wydajności, celem zapewnienia Użytkownikowi zapasu transmisyjnego dla nowych usług i standardów transmisyjnych;

- Wszystkie komponenty powinny charakteryzować się pełną zgodnością ze specyfikacją dla minimum kategorii 6 (zgodnie z normą PN-EN 50173-1: 2011, oraz ISO 11801 2nd edition: 2002 Amd 2 2010);

- Zgodność parametrów modułów gniazd z obowiązującymi normami minimum kategorii 6 musi odpowiadać wymaganiom Normy międzynarodowej, tj. ISO/IEC 11801:2011 oraz europejskiej tj. EN 50173-1 i być na etapie oferty potwierdzona poprzez przedstawienie certyfikatów wydanych przez akredytowane niezależne laboratoria (np. GHMT, 3P, Delta) potwierdzające zgodność systemu/komponentu z wymaganiami Normy międzynarodowej, tj. ISO/IEC 11801:2011. W przypadku dokumentów wystawionych przez inne niż wskazane akredytowane laboratoria certyfikujące, wymagane jest posiadanie przez tą instytucję akredytację typu AC (lub równoważnej) jednostki nadrzędnej w danym kraju (np. w Polsce jednostka nadrzędna to Polskie Centrum Akredytacji);

- Skrętka teleinformatyczna musi posiadać minimum jeden certyfikat niezależnego instytutu badawczego (GHMT, 3P, DELTA) w zgodności z normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2((2011-06)), IEC 61156-5 Ed.2.1 (2012-12)} dla potwierdzenia spełniania parametrów.

- Moduł RJ45 Keystone JACK musi posiadać minimum dwa certyfikaty dwóch niezależnych instytutów badawczych (GHMT, 3P, DELTA) w zgodności z normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2((2011-06)), EN 50173-1((2011-11)), ANSI/TIA-568-C.2 ((2009-08))} dla potwierdzenia spełniania parametrów.

- Wydajność systemu okablowania (Permant Link) musi być potwierdzona certyfikatem przynajmniej jednego niezależnego akredytowanego laboratorium, np., GHMT, DELTA, itp.; certyfikaty muszą obejmować wszystkie aktualne normy okablowania normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2((2011-06)), EN 50173-1((2011-09)), ANSI/TIA-568-C.2 ((2009-08))}.

Wymóg posiadania powyższych certyfikatów jest uzasadniony z punktu widzenia gwarancji jakości i powtarzalności najwyższych parametrów komponentów i całego systemu.

- System okablowania strukturalnego powinien być objęty 25 letnią gwarancją systemową wystawianą przez producenta (gwarancja na szafy minimum 5 lat).

- Producent systemu okablowania musi posiadać certyfikat jakości EN ISO 9001:2008 w zakresie działalności handlowej, produkcyjnej i projektowej oraz ISO 14001.

### **3.9. Minimalne Parametry techniczne głównych elementów systemu**

#### **Zasilanie szaf.**

##### **Szafy serwerowe**

Do każdej szafy serwerowej należy doprowadzić:

- 1 obwód 3 fazowy (400V) o obciążalności min. 16 A, zakończone gniazdem pozwalającym na podłączenie wtyku IEC 60309 16A/400V,

##### **Szafy dystrybucyjne**

Do każdej szafy dystrybucyjnej należy doprowadzić:

- 1 obwód 1 fazowy (250V) o obciążalności min. 16 A, zakończone gniazdem pozwalającym na podłączenie wtyku IEC320 C20 16A/250V,

**Uziemienie szaf:**

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

Przekrój tego przewodu nie powinien być mniejszy niż:

4 mm<sup>2</sup> w przypadku szafy nie większej niż 21U,

16 mm<sup>2</sup> w przypadku szafy większej niż 21U.

25 mm<sup>2</sup> w przypadku szyny uziemiającej szafy wielokrotnie.

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

**Szafa serwerowa/dystrybucyjna – wymagana konstrukcja szafy standard**

- Rama spawana z profili stalowych gr. 1,5 mm wzmocniona o dodatkowy raster pozwalający na uzyskanie nośności 1000(serwerowa)/600(dystrybucyjna) kg, przystosowana do ustawienia na nóżkach poziomujących lub montowana na cokole. Obrzeże dachu posiada perforację dla bardziej wydolnej wentylacji szafy. W dachu i podstawie są po dwa otwory 8U pod zainstalowanie paneli wentylacyjnych oraz po dwa otwory 2U szer. 450 mm do wprowadzenia kabli;

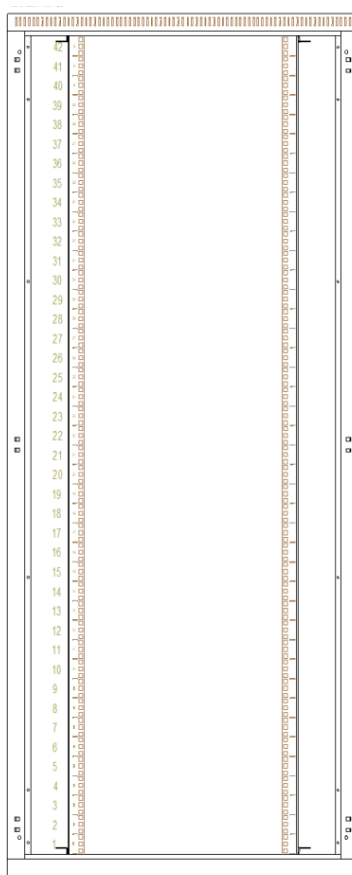
- Drzwi przednie perforowane z możliwością montażu prawo i lewostronnego i zamkiem trzypunktowym z klamką, zamontowane na zawiasach umożliwiających otwarcie drzwi o 180°. Ściana tylna z blachy stalowej gr. 1 mm, możliwość zamontowania drzwi przednich w tylnej części szaf;

- Ściany boczne z blachy stalowej gr. 1 mm, zdejmowane, mocowane przy pomocy dwóch zamków jednopunktowych.

Wymaga się aby wszystkie szafy były jednego producenta.

Produkcja szaf musi odbywać się zgodnie z systemami jakości ISO9001 oraz ISO 14001; Producent szaf musi spełniać wymagania dotyczące normy jakości w spawalnictwie DIN EN ISO 3834 poprzez posiadanie ważnego certyfikatu potwierdzającego pełne wymagania (poziom drugi): DIN EN ISO 3834-2. Odpowiednie potwierdzenia muszą być załączone do oferty.





W przypadku stosowania paneli wentylacyjnych dla szaf umiejscowionych w pomieszczeniach biurowych należy zachować wymagania normy PN-N-01307:1994. Dla pomieszczeń gdzie jest wykonywana bardzo intensywna koncepcyjna praca umysłowa należy nie przekraczać poziomu 40 dB, a w standardowych pomieszczeniach biurowych poziomu 55dB do 65 dB.

### Szafy wiszące – wymagania konstrukcyjne szafy

Minimalne parametry szafy wiszącej:

- Standardowy kolor RAL 7035 (jasno szary - struktura),
- Szafy spełniają wymogi zabezpieczenia IP20 zgodnie z normami PN 92/E-08106 / EN 60 529 / IEC 529 (nie dotyczy szafy z zamontowanymi przepustami szczotkowymi),
- Szafy przeznaczone do zastosowań wewnątrz pomieszczeń,
- Szeroki zakres asortymentu wyposażenia dodatkowego (półki, panele wentylacyjne, oświetleniowe i zasilające, elementy do prowadzenia i układania kabli),
- W dachu i podstawie szafy po dwa otwory przystosowane do montażu modułu wentylacyjnego 1-2 wentylatorowego do szaf wiszących,
- Możliwość otwarcia tylnej części szafy jedynie po otwarciu drzwi przednich,
- W części górnej, dolnej oraz tylnej cztery otwory do wprowadzania wiązek kablowych (250 x 70 mm) - 1 x część górna, 1 x część dolna, 2 x część tylna,
- Konstrukcja szafy wykonana z blachy stalowej gr . 1,25 mm,
- Ściana tylna z blachy stalowej gr . 1,5 mm, mocowana przy pomocy zawiasów umożliwiających otwieranie szafy o 180 st,
- Drzwi przednie z wklejoną szybą hartowaną o gr . 3,15 mm i zamkiem jednopunktowym, zamontowane na zawiasach umożliwiających otwieranie o 180 st (opcjonalnie pełne drzwi stalowe),

- Sofa włoska dwuczęściowa, BKT TOP 12U, 600/600, RAL 7035  
11045601.1v
-

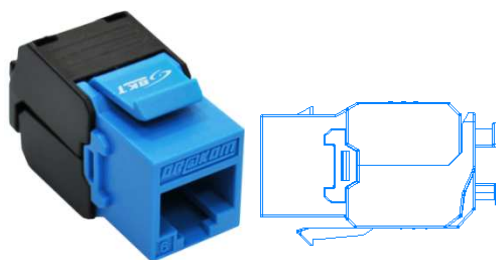




Obudowa listwy musi być wykonana z aluminium w kolorze czarnym.

Moc znamionowa listwy 3,7kW, Listwa musi posiadać min. 3 letnią gwarancję producenta.

### Nieekranowany Moduł RJ45 kategorii 6



#### Minimalne parametry produktu

Moduły RJ45 musi być wykonany w standardzie Keystone Jackco pozwala na ich montaż w każdym dostępnym osprzęcie, moduł RJ45 powinien zapewnić uniwersalność rozwiązania (taki sam moduł po stronie gniazda i po stronie panelu krosowego modularnego). Moduł RJ45 musi posiadać możliwość zrobienia zarówno beznarzędziowego, narzędziowego oraz wielokrotnego użytku. Pozwalać na demontaż z kabla skrętkowego a następnie powtórne zaterminowanie.

TYP modułu RJ45 musi być taki sam dla wszystkich możliwych w danym systemie kategorii (kat5, kat6, kat6<sub>A</sub>) i technologii (ekranowanej i nieekranowanej) – (Jeden standard, jeden typ dla rozwiązania nieekranowanego i ekranowanego bez względu na kategorię). Moduł RJ45 musi posiadać kolorystyczne wyróżnienia kategorii dla której jest dedykowany.

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

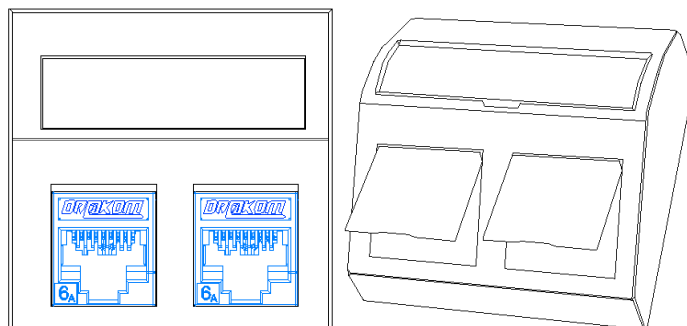
Moduł RJ45 Keystone JACK musi posiadać co najmniej jeden certyfikat niezależnego instytutu badawczego (GHMT, 3P, DELTA) w zgodności z normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2((2011-06)), EN 50173-1((2011-09)), ANSI/TIA-568-C.2 ((2009-08))} dla potwierdzenia spełniania parametrów.

Certyfikatów musi potwierdzać spełnianie następującego standardu: IEC 60512-99-001:2012(ED.1), IEC60603-7-4:2010 (ED.2.0) oraz potwierdzać kompatybilność z transmisją Power over Ethernet Plus (PoE+).

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

### Adapter kątowy 2xRJ45 (45/45)

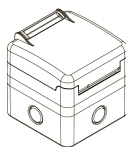
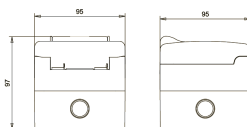
Punkt logiczny należy zbudować w oparciu o płytę czołową kątową. Płyta czołowa ma posiadać klapki/osłonki przeciwkurzowe oraz (w celach opisowych) w górnej części, widocznej dla użytkownika, pole pozwalające na wprowadzenie opisu każdego modułu gniazda (numeracji portu) – przy czym opisy muszą być zabezpieczone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



Przykładowy widok adaptera kąтового 2M

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

### Obudowa naścienna IP66- 2xRJ45



Opis



#### produktu

Puszka natynkowa do zastosowań zewnętrznych oraz wewnętrznych. Zapewnia skuteczną ochronę przed zanieczyszczeniami stałymi, a także przed strumieniem wody pod ciśnieniem ze wszystkich stron.

Gniazdo końcowe zbudowane w postaci natynkowego lub podtynkowego rozwiązania wyposażonego w adapter na dwa moduły RJ-45 Keystone Jack. Moduły RJ45 montowane pod odpowiednim kątem aby nie uszkodzić kabli i zachować optymalny promień gięcia. Adapter posiada możliwość podłączenia uziemienia.

Charakteryzują się wyrazistym wyglądem (odpornym na uderzenie), posiadają klasę ochrony **IP66**.

„Klapka przednia” zamykana - zabezpiecza przed nieupoważnionym dostępem, również z włożonymi kablami krosującymi.

Opcjonalny dławik pozwalający na wprowadzenie kabli teleinformatycznych o łącznej średnicy do 18 mm.

Puszka zapewnia miejsce przyłączenia dwóch kabli krosowych RJ45.

Puszki powinny posiadać dużo przestrzeni, celem umożliwienia bardzo łatwego i szybkiego zainstalowania kabli. Posiadają miejsce do oznaczenia gniazd

Opis:

- Obudowa jest wyposażona w adapter na dwa dowolne moduły Keystone Jack DRKOM
- Gniazdo natynkowe zamykane
- Stopień ochrony: IP66
- Wymiary: 95 x 95 x 97 mm
- Waga: 265g
- Odporność mechaniczna: IK0
- Adapter skośny – budowa Stal, gr 1,5mm
- Materiał: termoplast, odporny na promieniowanie UV.
- Pokrywa z przezroczystego ciemnego plastiku.
- Temp Pracy -20°C do +60°C.

### Kabel instalacyjny kategorii 6 U/UTP

Okablowanie miedziane ma być prowadzone 4-parowym nieekranowanym kablem typu U/UTP kat.6 (wymagane oznaczenie na kablu). Kable wykonane w technologii trudnopalnej (LSZH – Low Smog Zero Halogen); FRNC (ang. Flame Retardant Non Corrosive), zgodnie z normą IEC 60754-2.

Kabel musi posiadać trwałe rozróżnienie kolorystyczne dedykowane dla kategorii.

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

Skrętka teleinformatyczna musi posiadać minimum jeden certyfikat niezależnego instytutu badawczego (GHMT, 3P, DELTA) w zgodności z normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2((2011-06)), EN 50173-1:2011, IEC 61156-5 amd.1, EN 50288-6-1:2013, ANSI/TIA 568-C.2, IEC 60332-1-2, IEC 61034-2.AMD1, IEC 61034-1, IEC 60754-2, EMC 6 dla potwierdzenia spełniania parametrów.

Instalacja ma być poprowadzona nieekranowanym kablem konstrukcji U/UTP z osłoną zewnętrzną trudnopalną (FRNC). Brak ekranu w kablu. Dla poprawniejszego rozdziału par zastosowany plastikowy krzyżak

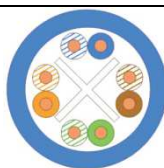
Charakterystyka kabla ma uwzględniać odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do min. 405MHz dla kabla kat.6.

### WYMAGANE PARAMETRY KABLA TELEINFORMATYCZNEGO

Opis konstrukcji:

Opis:	Kabel U/UTP 405 MHz
Zgodność z normami:	EN 50173-1, ISO/IEC 11801:2002 wyd. II, ISO/IEC 61156-5:2002, EN 50288-6-1, TIA/EIA 568-C.2 (parametry kategorii 6), IEC 60332-1, IEC 60754-2; IEC 61034

Średnica przewodnika:	drut 23 AWG (Ø 0,56 mm)
Liczba par kabla	4 (8 przewodów)
Średnica zewnętrzna kabla	5,3 mm
Minimalny promień gięcia	22mm
Waga	36,0 kg/km
Temperatura pracy	-20°C do +60°C
Temperatura podczas instalacji	0°C do +50°C
Ośłona zewnętrzna:	LSHF, kolor niebieski
Ekranowanie par:	brak
Ogólny ekran:	brak

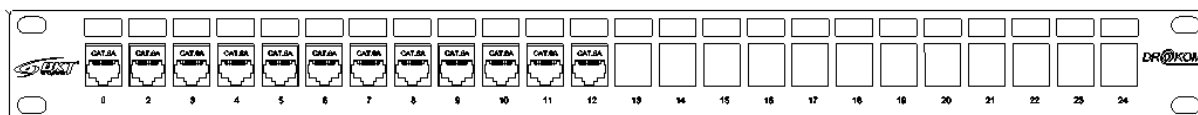


Rys. Przekrój kabla U/UTP

Charakterystyka elektryczna – wartości typowe:

Pasmo przenoszenia (robocze)	250MHz
Pasmo przenoszenia max.	405MHz
Impedancja 1-100 MHz:	100 ±5 Ohm
NVP	67%
Opóźnienie	535ns/100m
Tłumienie:	41,7dB przy 400MHz;
NEXT	39dB przy 400MHz
PSNEXT	36dB przy 400MHz,
PSELFEXT	28dB przy 400MHz;
Rezystancja izolacji	5 GOhm min. /km
Rezystancja przewodnika	176 Ohm max. /km
Pojemność wzajemna	48 nF/km dla 800 Hz
Tłumienie sprzężeniowe	≥40 dB

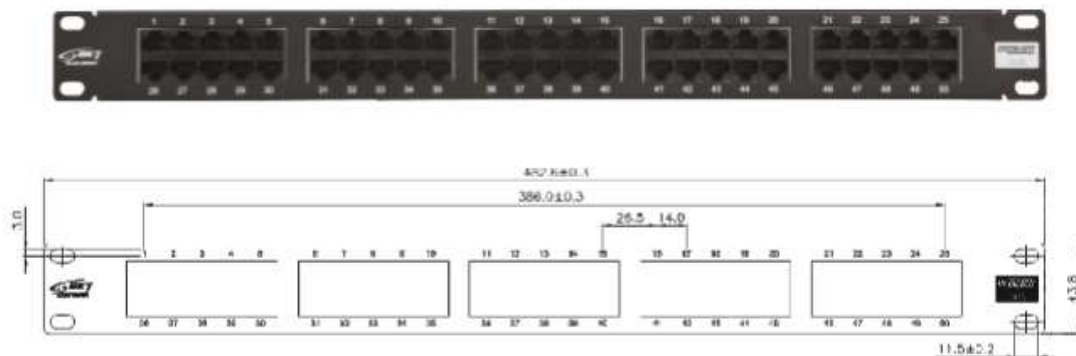
## Modularny PANEL KROSWY 24xRJ45 1U



Kable należy zakończyć na 19", modularnym na 24xRJ45, ekranowany, 1U, czarny, na moduły Keystone, ekranowane, Kat.6<sub>A</sub>; Pozwalają na montaż modułów ekranowanych i nieekranowanych od kategorii 5e do 7<sub>A</sub> oraz adapterów światłowodowych lub gniazd/insertów typu F (rozwiązanie otwarte niezależne od kategorii, technologii, rodzaju usługi/aplikacji), co pozwala uzyskać zwiększone upakowanie złączy w szafie RACK w szczególności zastosowania pojedynczych połączeń światłowodowych (producent musi posiadać kable światłowodowe z fabrycznie zarobionymi złączami światłowodowymi o dolnym interfejsie). Panele krosowe muszą posiadać trwałe oznaczenie logo producenta i logo systemu oraz pole opisowe. Panel musi posiadać zintegrowaną półkę kablową umożliwiającą przymocowanie kabli za pomocą opasek. Metalowa konstrukcja zapewnia galwaniczne połączenie z ekranami modułów oraz posiadać przewód uziemienia. Kolor czarny RAL 9005.

## PANEL KROSWY ISDN 50xRJ45 , ISDN 25xRJ45

Panele krosujące (ISDN) przeznaczone są transmisji analogowych sygnałów. Na każdym porcie jest zakończenie 2 par (4 żył) kabla skrętkowego/telekomunikacyjnego.



Panel krosowy ISDN 50xRJ45



Panel krosowy ISDN 50xRJ45

### Charakterystyka produktu

Panel krosujący wykonany w standardzie 1U.

Zintegrowana półka kablowa umożliwiającą przymocowanie kabli za pomocą opasek zaciskowych  
50 nieekranowanych portów RJ45

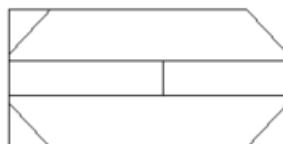
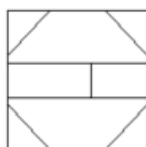
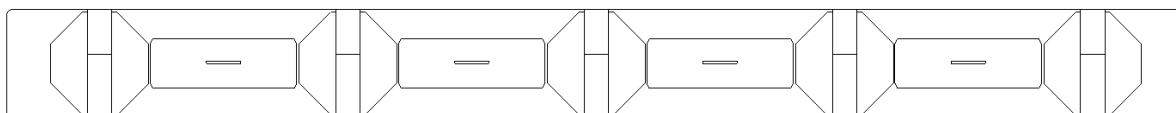
Złącza szczelinowe typu IDC LSA dla kabli AWG 22 – AWG 26

Kolorowe kodowanie złącza, zgodnie ze schematem rozszycia T568A i T568B

Kolor czarny RAL 9005

### **Poziomy organizator kabli 1U 19" BKT z tworzywa sztucznego o podwyższonej elastyczności**

W celu zapewnienia użytkownikowi komfortowego dostępu do każdego łącza tak, aby mógł w pełni zapanować nad wszystkimi elementami całego pasywnego systemu okablowania oraz zachować porządek ułożenia kabli nawet w trakcie reorganizacji, które są częścią użytkowania sieci, projekt uwzględnia zastosowanie dodatkowych elementów organizacyjnych. Zastosowane elementy prowadzące, gwarantują minimalny promień zagięcia zainstalowanych kabli połączeniowych (miedzianych lub światłowodowych), zaś kątowa konstrukcja narożnych prowadnic redukuje naprężenia kabli i ich zagęszczenie oraz pozwala na lepsze zarządzanie kablami z uwzględnieniem prowadzenia kabli krosowych. Powoduje to, że można znacznie ograniczyć potrzebę stosowania wieszaków i organizatorów poziomych (które zabierają wysokość montażową „U” w szafie), a tym samym znacząco podnieść pojemność i gęstość połączeń w punkcie dystrybucyjnym.



### **Kabel krosujący Kat.6 U/UTP; 0,5; 1,0; 2,0, 3,0 lub więcej**

W celu zapewnienia wysokiej jakości połączeń wymaga się zastosowania kabli krosowych U/UTP Kat.6(250MHZ) ze złączami RJ45 zalewanymi (wykonanie zalewane gwarantuje najwyższą jakość połączeń elektrycznych i skuteczną oraz długotrwałą pracę), wykonane na kablu typu linka min. kat.6.

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



#### Parametry minimalne

złącze RJ45, nieekranowane, ANSI/TIA 568B.

osłonka w kolorze kabla.

Materiał obudowy: POLYCARBONATE, UL94V-0 lub UL94V-2.

Częstotliwość: min. 250 MHz.

Styki pozłacane

właściwości ogniowe: IEC 60332-1, IEC 60754-1, IEC 60754-2; IEC 61034-2

standardy: ANSI-TIA-568, ISO/IEC 11801, PN/EN 50173, ROHS

AWG 26/7 LSHF

#### Uniwersalny kabel optyczny 12/24 włóknowy jednomodowy, włókno OS2, G652D

Okablowanie szkieletowe światłowodowe łączące punkty dystrybucyjne jest zrealizowane kablem światłowodowym jednomodowym (24 włóknowy kabel światłowodowy w osłonie trudnopalnej typu LSZH z włóknami jednomodowymi o rdzeniu 9/125 $\mu$ m). Aby zapewnić możliwość przesyłania nie tylko aktualnie stosowanych protokołów transmisyjnych, ale również długi okres działania sieci z odpowiednim zapasem pasma przenoszenia jako medium transmisyjne należy zastosować kabel światłowodowy jednomodowy 9/125 $\mu$ m z włóknami kategorii OS2 zalecanymi do transmisji od 10-100 Gigabitowych.

Włókna światłowodowe E9 OS2 z zerowym pikiem wodnym 652:

Zgodność z normami:

- IEC 60793-2-50 Kategoria B.1.3;
- ITU-T Zalecenie normą G.652.D i C, B, A
- IEEE 802.3 – 2002 incl. 802.3ae
- EN 50173-1:2007, kat. OS2; także wymagania OS1 są spełnione.
- ISO/IEC 11801:2002, kat. OS1
- SO/IEC 24702: 2006, kat. OS2; także wymagania OS1 są spełnione.

Tłumienność kabla z włóknami

1310 - 1625 nm  $\leq$  0,39 dB/km

1550 nm  $\leq$  0,25 dB/km

Grupowy współczynnik refrakcji

1310 nm 1,467

1550 nm 1,468

1625 nm 1,468

**Adaptory LC/SC - parametry**

Obudowa – plastik

Materiał rękawa centrującego - Fosforan brązu

Kolor LC - beżowe lub turkusowe

Maksymalna tłumienność - 0,20 dB

Siła wcisku - 200-600 gram

Wzrost tłumienności po 500 cyklach - 0,2 dB

Temperatura pracy - od -40 do +80°C

Stopień niepalności - UL94-V0

W adapterach światłowodowych (LC/SC) wymaga się stosowania zaślepek bezbarwnych – co umożliwia lokalizowanie toru światłem czerwonym bez konieczności demontażu zaślepki.

**Kaseta Spawów**

Kompletna z pokrywą uchwytami na osłonki termokurczliwe (12 spawów), kolor czarny.

**Pigtail LC/PC OS2 (9/125µm) 2m**

Cechy produktu:

Kable niskopalne LSZH.

Zgodność z RoHS.

Indywidualny numer seryjny na każdym produkcie.

Maksymalna tolerancja długości wynosi + 6 - 0 cm.

Polerowanie – UPC/APC – 8\*

Tłumienność – UPC/APC  $\leq 0,3$  dB

Reflektancja – UPC  $\leq 52$  dB, APC  $\leq 62$  dB

Rodzaj kabla - easy strip

Średnica kabla - 900 µm

Maksymalna siła naciągu przy instalacji – 6N

Maksymalna siła naciągu po instalacji – 3N

Minimalny promień zgięcia po instalacji – 30 mm

Kolor kabla - żółty

Kolor płaszczka – żółty

**Kable krosujące MM LC duplex**

Cechy:

Kable niskopalne bezhalogenowe.

Łatwe stripowanie do 150 cm.

Ceramiczne ferule.

Zgodność z normą RoHS.



- Geometria feruli

Promień krzywizny dla PC min 7 max 25

Promień krzywizny dla (APC 8°) min 5 max 15

Wysokość włókna min -50÷50 max 50

Przesunięcie ( $\mu\text{m}$ ) min 0,0 max 50.0

Podcięcie włókna min 0 max 100

Kąt dla APC 8°  $\pm$  0,5

- Parametry

Rodzaj włókna - PC

Średnica rdzenia dB  $\leq$  0,25

Średnica rdzenia ilość zdarzeń > 1000

Średnica powłoki włókna Ceramiczna-cyrkonia

### Kable krosujące SM LC duplex

Cechy:

Kable niskopalne bezhalogenowe.

Mechanicznie polerowane ceramiczne ferule.

Zgodność z normą RoHS.

Rodzaj kabla: SM G625.D

Średnica rdzenia: 9 $\mu\text{m}$

Średnica kabla: 2 mm

Maksymalna siła naciągu przy instalacji 400N

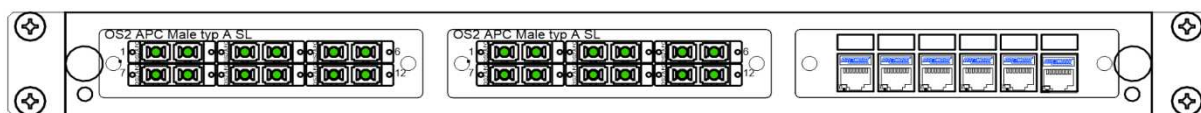
Maksymalna siła naciągu w pracy 200N

Minimalny promień zgięcia przy instalacji 30mm

Minimalny promień zgięcia w pracy 45mm

Kolor kabla: żółty

### Przełącznica światłowodowa multikasetowa LGX hybrydowa wysuwalna 1U/19"

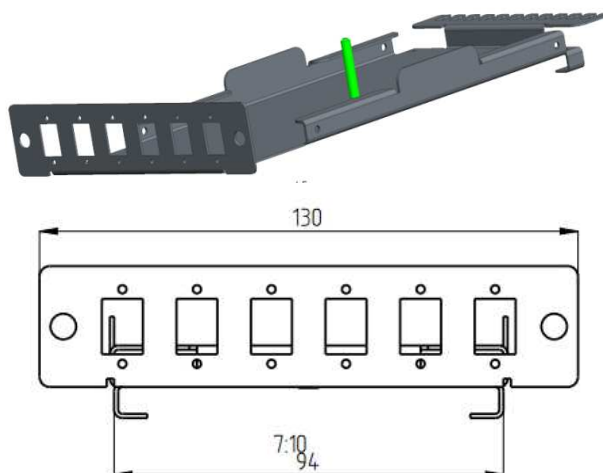


Zastosowanie wymiennej płyty czołowej pozwala na migrację w przyszłości do różnych typów oraz ilości złączy optycznych. Płyty czołowe na złącza światłowodowo-miedziane muszą gwarantować zakończeniem minimum 3 kaset światłowodowych (od 36 do 72 złączy). Kasetę musi zapewnić montaż minimum 12/24 złączy SC duplex, 12/24 LC duplex lub quad oraz minimum 6xRJ45 (18xRJ45 na przełącznicę). Dostępne metody rozszycia A, B i C.

Kolor przełącznicy musi być zgodny i jednolity z całością systemu okablowania w części miedzianej.

Panel krosowy musi umożliwiać a producent posiadać Panel krosujący LGX, modularny na 6xRJ45, ekranowany, czarny, do płyt czołowych MPO LGX. Panel ma posiadać możliwość założenia modułu KeystoneJack dowolnej kategorii.

Światłowodowa przełącznica hybrydowa musi posiadać w swojej funkcjonalności możliwość zainstalowania systemowej kasety spawów raz pigtailami (SC,LC) oraz adapterów SC simplex, SC duplex, LC, LC-Quad.



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

- do trzech kaset typu MPO
- do trzech paneli modularnych 6xRJ45 Keystone JACK
- do trzech modułów światłowodowych – 6xSC simplex, 6xSC duplex, 6x LC, 6xLC Quad

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

Przełącznice światłowodowo-miedziane gwarantują maksymalne upakowania złącz światłowodowych oraz gwarantują minimalną zajętość przestrzeni w szafie RACK również w sytuacji konieczności zapewnienia pojedynczej ilości portów miedzianych dowolnej kategorii.

### 3.10. ADMINISTRACJA I DOKUMENTACJA

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

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

### 3.11. ODBIÓR I POMIARY SIECI

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

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

Wykonać komplet pomiarów – opis pomiarów części miedzianej i światłowodowej.

- Wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą PN-EN 50346:2004/A1+A2:2009. Pomiary sieci światłowodowej powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 14763-3:2009/A1:2010. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego oraz szkieletowego.
  - Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących norm. Sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.
  - Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów musi charakteryzować się przynajmniej IV klasą dokładności wg IEC 61935-1/Ed. 3 (proponowane urządzenia to np. Lantek 7G, FLUKE DTX 1800, PSIBER - WireXpert).
  - W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej łącza stałego (ang. „Permanent Link”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego
- 
- Pomiary należy skonfrontować z wydajnością klasy **E** specyfikowanej wg. ISO/IEC11801:2002/Am2:2010 lub EN50173-1:2011.
  - Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:
    - ✓ Attenuation – (Insertion Loss)
    - ✓ NEXT - Near-End X-Talk
    - ✓ ACR-N - Attenuation-to-Crosstalk Ratio NEXT;
    - ✓ PS NEXT - PowerSum NEXT
    - ✓ PS ACR-N - PowerSum ACR-N
    - ✓ ACR-F - Attenuation-to-Crosstalk Ratio FEXT; dawniej ELFEXT – Equal Level FEXT
    - ✓ PS ACR-F - PowerSum ACR-F; dawniej PS ELFEXT
    - ✓ RL – Return Loss

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

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

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

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

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

Zastosować się do procedur certyfikacji producenta systemu okablowania strukturalnego.

### 3.12. WYMAGANIA GWARANCYJNE

Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia aktualnej dokumentacji powykonawczej w postaci elektronicznej jak i w formie papierowej z pomiarami sieci logicznej i elektrycznej całość procedury jest opisana w dokumencie „Gwarancja Systemowa. Certyfikowany System Okablowania Strukturalnego”.

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

Gwarancja Systemowa na Certyfikowany System Okablowania Strukturalnego obejmuje:

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

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

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

Gwarancja Systemowa – procedura uzyskania gwarancji.

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

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

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

Po wykonaniu instalacji do Producenta Systemu należy dostarczyć następujące dokumenty:

- Podpisany i ostemplowany komplet dokumentacji powykonawczej zawierającej schemat ideowy instalacji oraz projekty punktów dystrybucyjnych (szaf).
- Listę zainstalowanych komponentów wraz z kopiami faktur zakupowych.
- Wyniki pomiarów dynamicznych torów miedzianych łączy stałych lub kanałów (Permanent Link) oraz wyniki pomiarów tłumienia torów światłowodowych wykonanych według obowiązujących norm ISO/IEC 11801 lub EN 50173-1. Pomiary światłowodowe muszą być wykonane w dwóch oknach, w dwóch kierunkach, należy wykonać przynajmniej pomiar tłumienności kanału.

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

Załączyć należy aktualne świadectwo kalibracji miernika użytego do wykonania pomiarów.

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

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

Wykonać dokumentację powykonawczą.

Dokumentacja powykonawcza ma zawierać:

- Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,
- Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych,
- Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych,

- Lokalizację przebieć przez ściany i podłogi.

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

### 3.13. Trasy kablowe teletechniczne

Trasy prowadzenia przewodów transmisyjnych okablowania poziomego zostały skoordynowane z istniejącymi i wykonywanymi instalacjami w budynku m.in. dedykowaną oraz ogólną instalacją elektryczną, instalacją centralnego ogrzewania, wody, gazu, itp. Jeżeli w trakcie realizacji nastąpią zmiany tras prowadzenia instalacji okablowania (lub innych wymienionych wyżej) – należy ustalić właściwe rozprowadzenie z Projektantem działającym w porozumieniu z Użytkownikiem końcowym.

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

Główne ciągi tras kablowych teletechnicznych należy wykonać w postaci koryt kablowych metalowych perforowanych. Koryto metalowe perforowane typu 200H42/2, 100H42/2 (w szczególnych przypadkach mogą być wymagane odpowiednie minimalne odstępki między trasami niskoprądowymi a elektrycznymi lub zastosowanie pełnych metalowych koryt z pokrywami zgodnie z wymaganiami obowiązującej normy PN-EN 50174-2), mocować do sufitu właściwego za pomocą uchwyty sufitowych w odstępach metrowych. Odgałęzienia do poszczególnych PELi, grup PELi, wykonać w pomieszczeniach z sufitem podwieszanym korytem 50H42/2, natomiast w pozostałych pomieszczeniach wykonać podtynkowo w rurkach PCV oraz rurkach giętkich typu Peszel w uprzednio wykonanych bruzdach. Należy pamiętać o uwzględnieniu odpowiednich odległości od przebiegów instalacji elektrycznych.

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

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

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

### 3.14. UWAGI KOŃCOWE.

Wszystkie materiały wprowadzone do robót winny być nowe, nieużywane, najnowszych aktualnych wzorów, winny również uwzględniać wszystkie nowoczesne rozwiązania techniczne.

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

### 3.15. ALTERNATYWNE PROPOZYCJE.

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

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

W celu zapewnienia minimalnych warunków równoważności, należy uwzględnić przede wszystkim poniższe wymagania:

- a) Wszystkie wcześniej opisane wymagania projektowe, techniczne i funkcjonalne;
- b) Całe rozwiązanie w zakresie sieci okablowania miedzianego, światłowodowego ma pochodzić od jednego producenta i być objęte jednolitą i spójną gwarancją systemową udzieloną bezpośrednio przez producenta okablowania na okres minimum 25 lat obejmującą wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego, jak również płyty czołowe gniazd końcowych, wieszaki kablowe;
- c) W celu zagwarantowania Użytkownikowi Końcowemu najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych cała instalacja ma być nadzorowana w trakcie budowy oraz zweryfikowana przez inżynierów ze strony producenta przed odbiorem technicznym;
- d) Wszystkie elementy okablowania miedzianego, światłowodowego składające się na kompletne tory transmisyjne oraz ich organizację i montaż (w szczególności: kabel, panele krosowe, gniazda, kable krosowe, prowadnice kablowe i inne) mają być trwale oznaczone logo lub nazwą tego samego producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej;
- e) Producent systemu okablowania musi posiadać certyfikat jakości ISO9001:2000;
- f) Wszystkie elementy toru transmisyjnego mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm przywołanych w projekcie dla poszczególnych elementów, tzn. na Kategorię 6 wg. ISO/IEC 11801 Am.1 i Am.2;
- g) Kabel transmisyjny miedziany ma być zgodny z wymaganiami Kat. 6 wg. ISO/IEC 11801 Am.1 i Am.2;
- h) Wydajność systemu i komponentów okablowania ma być potwierdzona certyfikatami niezależnych laboratorium, np. DELTA, GHMT, itp.;
- i) Modułarny kątowy panel krosowy o wysokości montażowej 1U ma zapewniać montaż 24 modułów gniazd typu Keystone Jack (panel kątowy lub kątowno oszczędzone gniazda RJ45), zapewniając zwartą konstrukcję, łatwe, pewne i szybkie terminowanie kabli, oraz pozwalając na wymianę jednego (wadliwego) modułu, musi być wyposażony w miejsca na wprowadzenie opisów (numeracji) portów;
- j) i prowadnicę kabli;
- k) 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 OS2 wg normy PN-EN 50173-1: 2011;
- l) Osłona zewnętrzna kabli światłowodowych powinna być niepalna typu LSZH (*ang. Low Smoke Zero Halogen*); w celu oznaczenia wizualnego kabli światłowodowych, osłona zewnętrzna powinna mieć kolor niebieski;
- m) Okablowanie systemu światłowodowego w szafach dystrybucyjnych ma być zrealizowane w oparciu o adapter SC duplex OS2;
- n) Panele krosowe światłowodowe o konstrukcji dwuelementowej ma się charakteryzować płytą wysuwaną, metalową i blokowaną szufladę, ma zapewnić zamontowanie (zakończenie maksymalnie dla 96 włókien światłowodowych).



#### 4. System oddymiania

W zakres projektu wchodzi klatka schodowa będąca drogą ewakuacyjną. Projekt obejmuje oddymianie klatki schodowej poprzez zainstalowanie okna oddymniającego. Dla napowietrzania klatek schodowych służyć będą dwuskrzydłowe drzwi wejściowe otwierane automatycznie zlokalizowane na parterze budynku, Centrala oddymiania w przypadku alarmu nada sygnał do siłownika drzwi który zwolni elektrozaczepy oraz otworzy drzwi (siłownik zasilany z zasilania gwarantowanego). Okna oddymiające będą sterowane za pomocą centrali oddymiania. Centrala oddymiania będzie zamontowana w pobliżu okien oddymiających na najwyższej kondygnacji klatki schodowej. Na klatkach schodowych będą umieszczone przyciski alarmowe do oddymiania klatek schodowych. Za pomocą modułów sterujących przy wykryciu dymu, system wyda sygnał powodujący uruchomienie:

- zaworu odcinającego dopływ gazu do pom. kotłowni;
- windy która automatycznie zjedzie na poziom parteru;
- kurtyny dymowej na pierwszym piętrze.

Główne zadania systemu oddymiania to:

- Otwarcie okien oddymiających;
- Wykrycie dymu;
- Wykrycie awarii systemu;
- Przewietrzanie klatki schodowej;
- Nadanie sygnału do uruchomienia urządzeń ppoż.

Wszystkie urządzenia instalacji oddymiania klatki schodowej muszą posiadać certyfikat dopuszczenia do stosowania w ochronie przeciwpożarowej wydany przez CNBOP.

Instalację kabli PH90 należy prowadzić w sposób zapewniający klasę odporności pożarowej E90. Kable prowadzić w dedykowanych korytach E90, pod tynkiem lub bezpośrednio po stropie mocując je za pomocą certyfikowanych obejm kablowych co 30 cm.

Nie wolno prowadzić przewodów linii dozorowych, sygnalizacyjnych, sterujących i monitorujących z przewodami elektrycznymi o napięciu >60V w tym samym przepuście, korycie kablowym lub rurce.

Przy wyznaczaniu ciągów instalacyjnych należy dążyć do jak najmniejszej liczby skrzyżowań z innymi instalacjami. Wskazane jest zachowanie odległości min. 10 cm. Przy prowadzeniu instalacji równoległe z instalacją elektryczną przewody instalacji oddymiania powinny przebiegać powyżej. Przewody między elementami systemu nie mogą być przedłużane – muszą to być przewody jednodocinkowe. Centrale należy zasilić kablem niepalnym HDGs PH90 z rozdzielniczy pożarowej.

## 5. System telewizji dozorowej CCTV i monitoringu wewnętrznego

### 5.1. Założenia ogólne

Zadaniem systemu telewizji dozorowej jest obserwacja i kontrolowanie chronionych stref w celu ewentualnego zapobieżenia nieprzewidzianym sytuacjom oraz odpowiednie szybkie reagowanie w przypadku zaistnienia aktów bezprawnej ingerencji (kradzież, napad, rozbój). Niepowołany dostęp osób trzecich do zabezpieczanych stref może spowodować: przywłaszczenie mienia, łącznie z aktem napaści, ujawnienie wiadomości zastrzeżonych, poufnych, zakłócenia w funkcjonowaniu obiektu, lecz co najważniejsze, zmniejszenie poziomu bezpieczeństwa lub spowodowanie realnego zagrożenia dla życia w zakresie chronionego obszaru.

### 5.2. Założenia projektowe

W obiekcie zaprojektowano system telewizji dozorowej CCTV, obejmujący swoim zakresem pomieszczenia wewnątrz budynku, zewnątrz budynku oraz parking. Obrazy z kamer będą dostępne dla pracowników w pomieszczeniu 1.10. Założono zastosowanie redundancji dysków twardych (5x4TB) na rejestratorze za pomocą kontrolera RAID 5. Elementy wraz z ich lokalizacją zostały oznaczone na rzutach oraz wypisane w zestawieniu materiałów.

### 5.3. Założenia projektowe

*W obiekcie zaprojektowano system telewizji dozorowej CCTV, obejmujący swoim zakresem wewnątrz budynku przeznaczone do komunikacji. Dodatkowo przewiduje się monitoring CCTV na zewnątrz budynku.*

### 5.4. KONCEPCJA SYSTEMU

Przewidziano montaż stałych kamer wewnątrz i na zewnątrz budynku. Kamery należy wpiąć w sieć LAN za pomocą kabla UTP Kat.6 i zasiląć PoE.

#### Tory transmisyjne

Okablowanie toru wizyjnego kamer wewnętrznych należy wykonać kablem FTP Kat.6. Połączenie od kamery do jednostki serwerowej zlokalizowanej wewnątrz szafy dystrybucyjnej (GPD) układać podtytnkowo w rurce elektroinstalacyjnej. Kable z kamer należy zakończyć na panelach krosowych w szafie RACK.

#### Tory zasilające

Kamery wewnętrzne i zewnętrzną zasilane PoE, nie wymagają dodatkowego zasilania.

### 5.5. Elementy składowe projektowanego systemu – minimalne wymagania

SPECYFIKACJE ELEMENTÓW SYSTEMU CCTV ZOSTAŁY ZWARTO W ZAŁĄCZNIKACH NINIEJSZEJ DOKUMENTACJI



### Wytyczne montażowe i wdrożeniowe

- Wewnątrz budynku, kamery kopułowe należy montować na sufitach lub ścianach
- Kamery zewnętrzne montowane na elewacji należy w uzgodnieniu montować na wysokości od 3m – 4 m, przy wykorzystaniu odpowiednich akcesoriów montażowych, tj. puszek do kamer bullet
- Wszystkie kamery muszą być zasilane z PoE lub PoE+.
- Urządzenia systemu CCTV IP wymagające nadania adresów IP (kamery, serwery, stacje operatorskie) należy zaadresować z puli adresów wskazanych przez dział IT Inwestora.
- W porozumieniu z Inwestorem, Wykonawca jest zobowiązany do uruchomienia wybranych dostępnych reguł analizy wideo na zainstalowanych kamerach systemu CCTV IP oraz zdefiniować alarmy i reguły zdarzeń.
- Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania mapy z naniesionymi kamerami systemu CCTV (przy użyciu podkładów udostępnionych przez Inwestora)
- Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć certyfikat wystawiony przez producenta lub przedstawiciela producenta na terenie RP potwierdzający posiadanie aktualnej certyfikacji w zakresie instalacji, konfiguracji oraz serwisu zaoferowanego sprzętu oraz oprogramowania systemu CCTV.

## 6. System detekcji gazu

### 6.1. Dane ogólne.

Niniejszy projekt rozwiązuje pomiar stężeń mieszaniny powietrza z gazem:

LPG – czujnik gazu propan-butan

W projekcie przewidziano rozmieszczenie czujników gazu w pomieszczeniach kotłowni oraz pracowni fizycznej. Wykorzystane czujniki detekcji LPG łączą się z jednostkami sterującymi. Przekroczenie stężenia gazu jest sygnalizowane za pomocą sygnalizatorów optyczno-akustycznych umieszczonych przy jednostkach sterujących oraz przy wyjściach buzyńku. Szczegółowe rozmieszczenie sygnalizatorów zostało pokazane na rzutach.

### 6.2. System detekcji gazów.

System detekcji gazów składa się z następujących elementów:

**Dla kotłowni:**

- jeden czujniki gazu;
- jednostka sterująca z odpowiednio zaprogramowanymi wyjściami sterującymi;
- jeden sygnalizator optyczno-akustyczny.

**Dla pracowni fizycznej:**

- jeden czujniki gazu;
- jednostka sterująca z odpowiednio zaprogramowanymi wyjściami sterującymi;
- jeden sygnalizator optyczno-akustyczny.

### Jednostka Sterująca

Moduł Jednostki Sterującej jest urządzeniem odpowiadającym za kontrolę pracy czujników gazu oraz za dedykowane sterowanie urządzeniami współpracującymi z nią w zależności od wykrywanego gazu - tworząc w ten sposób unikalny System Detekcji Gazów pozwalający na

podłączenie aż do około 100 czujników. Moduł posiada możliwość współpracy z systemem BMS i dodatkowo można wyposażyć go w akumulatorowe podtrzymanie pracy.

Moduł Jednostki Sterującej jest urządzeniem przeznaczonym do pracy w Systemie Detekcji Gazów. Moduł wykorzystuje Cyfrową Transmisję Danych, która za pomocą pojedynczej pary przewodów umożliwia zarówno zasilanie jak i adresowalną komunikację z czujnikami gazu. Jednostka odpowiedzialna jest za komunikację z czujnikami gazu, sterowanie sygnalizacją obiektową, prezentację stanu systemu operatorowi oraz sterowanie działaniem systemu.

**Dane techniczne:**

Napięcie zasilania: 10-34 V DC

Moc znamionowa: 2,5 W

Zakres temperatur otoczenia  $0 \div +50^{\circ}\text{C}$

Zakres wilgotności względnej  $10 \div 90\%$  ciągle

Stopień IP: IP20

Parametry wejść dwustanowych:

RWE 10 k $\Omega$

Nieaktywne  $0 \div 1$  V (polaryzacja dowolna)

Aktywne  $10 \div 34$  V (polaryzacja dowolna)

Parametry wyjść cyfrowych:

Przełącznik, styki bezpotencjałowe, przełączane, niezabezpieczone

AC-1: 230 V AC, 3 A

DC-1: 230 V DC, 0,25 A / 24V DC, 3A

Parametry komunikacji cyfrowej:

standard elektryczny RS485

protokół komunikacyjny Sigma BUS

port konfiguracyjny USB 2.0

Wbudowana sygnalizacja optyczna: Wyświetlacz alfanumeryczny z podświetleniem 2x16 typu LCD

Kontrolki optyczne typu LED

Wbudowana sygnalizacja akustyczna: 70 dB w odległości 1 m

**Czujniki gazu**

Czujka gazu to adresowalne urządzenie służące do detekcji stężenia gazu ziemnego (LPG), zaprojektowanym jest jako część Systemu Detekcji Gazów. Urządzenie dokonuje cyklicznych pomiarów stężenia gazu w powietrzu, następnie informacja o poprawnej pracy lub o przekroczeniu ustalonych progów przekazywana jest użytkownikowi za pomocą świecących na czujniku kontrolerek. Komunikacja pomiędzy czujnikiem a współpracującą Jednostką Sterującą odbywa się poprzez magistralę zasilająco-sygnałową.

Czujnik Gazu jest urządzeniem detekcyjnym służącym do wykrywania stężenia gazu ziemnego (LPG) w obiektach użyteczności publicznej (np.: kotłownie, hale ogrzewane promiennikami) zaprojektowanym jako część nowoczesnego Systemu Detekcji Gazów. Wykrywane substancje, zakres pomiarowy oraz progi detekcji przedstawiono w tabeli „Wykaz czujników i sygnalizatorów”

Oprócz wykonania pomiaru, czujnik analizuje wartość zmierzonego stężenia i może informować o przekroczeniu następujących wartości progowych:

ostrzeżenie 1,

ostrzeżenie 2,

alarm.

**Dane techniczne:**

Napięcie zasilania:  $12 \div 48V$  DC  
Moc znamionowa: 1,8 W  
Temperatura pracy:  $0 \div +50^{\circ}C$   
Dopuszczalna wilgotność względna:  
 $10 \div 90\%$  ciągle  
 $0 \div 99\%$  chwilowo  
Ciśnienie: 1013hPa +/- 10%  
Stopień IP: IP43  
Zakres dławionych średnic kabla:  $3,5 \div 12mm$   
Przekrój kabla złącz zaciskowych:  $0,2 \div 2,5 mm^2$   
Materiał obudowy: ABS  
Sposób montażu: do ściany na wkręt o średnicy 4mm  
Częstotliwość obowiązkowych przeglądów serwisowych:  
raz na rok – czas może ulec skróceniu ze względu na trudne warunki pracy

W projekcie zastosowano następujące czujniki:  
- Czujnik detekcji gazu – Gaz ziemny – sensor katalityczny

### **Sygnalizator optyczno-akustyczny**

Sygnalizator Optyczno-Akustyczny Alpa SZOA jest urządzeniem przeznaczonym do sygnalizowania alarmów, współpracującym ze wszystkimi jednostkami sterującymi produkcji Atest Gaz. Sygnalizator jest odporny na działanie czynników atmosferycznych, co umożliwia jego zastosowanie zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz pomieszczeń. Sygnalizator może znaleźć zastosowanie zarówno w systemach zasilanych napięciem 12 jak i 24 V, sterowanych „wspólnym + bądź -”.

#### **Dane techniczne:**

Napięcie zasilania 10-14V DC / 18-28V DC  
Pobór prądu w stanie alarmowania: 130mA  
Natężenie dźwięku: 105dB z odległości ok. 1m  
Wymiary 310x183x75mm  
Zakres temp. Pracy  $-30^{\circ}C \div +60^{\circ}C$   
Zakres wilgotności względnej: 85%

### 6.3. Wykaz czujników i sygnalizatorów

#### Dla kotłowni

Lp.	Oznaczenie punktu pomiarowego	Adres	Mierzone medium	Próg ostrzeżenia	Próg alarmu	Zakres pomiarowy	Wysterowanie sygnalizatora
1.	S1	1	LPG	10%DGW	15%DGW	20%DGW	JS

#### Dla pracowni fizycznej

Lp.	Oznaczenie punktu pomiarowego	Adres	Mierzone medium	Próg ostrzeżenia	Próg alarmu	Zakres pomiarowy	Wysterowanie sygnalizatora
1.	S1	1	LPG	10%DGW	15%DGW	20%DGW	JS

### 6.4. Algorytm pracy systemu detekcji stężeń gazów palnych

Zaprojektowany system pomiarowy jest układem stacjonarnym, przeznaczonym do pracy ciągłej. Układ pomiarowy umożliwia ciągłe monitorowanie stężeń par substancji palnych w powietrzu. Każdy czujnik komunikuje się z Jednostką Sterującą wykorzystując interfejs cyfrowy. System po wykryciu przekroczenia stężenia par powyżej zaprogramowanego progu przez co najmniej jeden czujnik w magistrali, sygnalizuje ten stan na Jednostce Sterującej, a za jej pośrednictwem, również na sygnalizatorach optyczno-akustycznych.

Pojawienie się progu „OSTRZEŻENIE 1.,” załącza:

- wyjście stykowe dedykowane do danej strefy alarmowej oraz do danego gazu
  - strefowo sygnalizację optyczną dedykowaną do danej strefy alarmowej. Skasowanie sygnalizacji możliwe jest na elewacji Jednostki Sterującej. Sygnalizator optyczny jest podtrzymywany po zaniku zagrożenia (po spadku stężenia poniżej progu ostrzeżenia) i świeci się do momentu skasowania jej przez operatora.

Pojawienie się sygnału „ALARM” załącza:

- wyjście stykowe dedykowane do danej strefy alarmowej oraz do danego gazu,
  - oprócz sygnalizacji optycznej również sygnalizację akustyczną. W trakcie trwania alarmu możliwe jest czasowe – na 3 minuty – skasowanie sygnalizacji akustycznej. Funkcja ta dostępna jest dla operatora na panelu Jednostki Sterującej.
- Sygnalizacja ta zostaje samoczynnie wyłączona po obniżeniu stężenia poniżej progu alarmu.

### 6.5. Ochrona przeciwporażeniowa i zagadnienia BHP

Instalacja Systemu Detekcji Gazów spełnia obowiązujące ogólne przepisy BHP. Eksploatację urządzeń należy prowadzić w oparciu o rozporządzenie Ministra Gospodarki Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 marca 2003 w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz.U. nr 49 poz. 414), rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U. nr 80 poz. 912).

Ocena stanu technicznego Systemu Detekcji Gazów powinna być przeprowadzona zgodnie z wytycznymi producenta.

Czynności związane z obsługą czujników można podzielić następująco:

- **sprawdzenie** - podawanie gazu o stężeniu kontrolnym, w celu sprawdzenia poprawności reakcji czujnika,
- **wzorcowanie** - podawanie gazu o stężeniu kalibracyjnym, oraz czystego powietrza, w celu skorygowania charakterystyki przetwarzania,
- **przegląd** - ogólna ocena stanu technicznego czujnika, zwłaszcza pod kątem stanu zabezpieczenia przeciwwybuchowego,
- **konserwacja** - czynności mające na celu zachowanie lub przywrócenie stanu technicznego umożliwiającego dalszą eksploatację

Ze względu na odpowiedzialność instalacji za zdrowie i życie pracujących tam ludzi producent zaleca sprawdzenie czujników po każdej awarii technologicznej lub nienaturalnym zachowaniu czujnika. Przeglądy urządzeń należy przeprowadzać w zakresie określonym w dokumentacji techniczno-ruchowej czujników. Wszystkie przeglądy muszą być odnotowane w „Protokole przeglądu instalacji gazometrycznej”. Wzorcowanie należy zlecić Autoryzowanemu Serwisowi.

W czasie eksploatacji instalacji gazometrycznej należy być świadomym faktu, iż czujniki są elementami podatnymi na starzenie i wpływ środowiska. Generalnie dotyczy to zmian charakterystyki czujników (przesunięcie zera, utrata czułości, wzrost czasu reakcji).

Po dokonaniu jakichkolwiek zmian, napraw, modyfikacji lub regulacji, odpowiednie części składowe instalacji powinny być poddane kontroli. Wyniki wszystkich kontroli powinny być dokumentowane.

## 6.6. Uwagi końcowe.

1. Montaż instalacji elektrycznej podlega przepisom zawartym w ustawie z dnia 07.07.1994r Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. nr 156 z 2006r, poz. 1118; Dz. U. nr 170 z 2006r, poz. 1217 oraz nr 88 z 2007r, poz. 587).
2. Wszelkie prace montażowe przeprowadzono zgodnie z przepisami BHP oraz zachowaniem zaleceń podanych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz. U. z 2003r nr 47, poz. 401).
3. Przeglądy i pomiary kontrolne instalacji elektrycznych służby eksploatacyjne Inwestora muszą przeprowadzać w odpowiednich terminach zgodnie z przepisami eksploatacji urządzeń elektrycznych oraz normą PN-IEC 60364-6-61:2000.
4. Obiekty muszą spełniać wymogi zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04. 2002r w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002r, nr 75, poz. 690, Dz. U. nr 33 z 2003r, poz. 270, Dz. U. nr 1037 z 2004r poz. 1156, Dz. U. nr 56 poz. 46/1 z dnia 07.04.2009r) – wraz z załącznikiem nr 1 i wykazem obowiązujących aktualnie norm.
5. Należy przestrzegać szczegółowej instrukcji obsługi urządzeń i instalacji.
6. Przejścia przewodów i kabli przez ścianę wykonać zaprawą typu HILTI.
7. Wszelkie urządzenia i materiały posiadają certyfikaty bezpieczeństwa bądź deklaracje zgodności z normami.
8. Ocena stanu technicznego Systemu Detekcji Gazów powinna być przeprowadzona zgodnie z wytycznymi producenta.

## 7. System nagłośnienia Sali sportowej

Sala sportowa zostanie wyposażona w system nagłośnienia mający na celu wzmacniania głosu podczas apelów, wydarzeń sportowych i okolicznościowych mających miejsce na Sali. System zapewnia również możliwość podpięcia zewnętrznych urządzeń odtwarzających.

System składać się będzie z zestawów głośnikowych odpornych na uszkodzenia, miksera audio, wzmacniacza oraz mikrofonów.

Minimalne parametry urządzeń:

### Kolumny głośnikowe

Zestaw głośnikowy kolumnowy typu array, dwudrożny. Użyteczny zakres pracy 120-22KHz. Moc ciągła 150W/8Ohm. Odczepy transformatora 100V: 60W/30W/15W/7,5W. Efektywność (1W/1m): 93dB (180 Hz to 20 kHz, przestrzeń otwarta). Maksymalny poziom ciśnienia dźwięku SPL 115dB (121dB szczyt/8Ohm). Kąt zasięgu 20°V x 140°H. Przetworniki min 6 x 80mm, 2 x potrójny emulator Ribbona. Obwód zabezpieczeń dynamicznych. Waga <5Kg. Wymiary < 27x12x19cm. Obudowa ABS. Odporny na warunki zewnętrzne oraz promieniowanie UV. IP54. Grill stalowy malowany proszkowo. Kolor czarny. W zestawie uchwyt do kierowania poziomego i pionowego z prowadnicą na okablowanie. Uchwyt do montażu linki bezpieczeństwa

### Mikser

Procesor wielozadaniowy DSP. 8 wejść analogowych. 8 wyjść analogowych. Wbudowany procesor DSP: Filtry FIR, Eliminator sprzężeń akustycznych, automixer, kompresor, limiter, bramka, Korektor barwy parametryczny i graficzny, zwrotnica, opóźnienie. Przetwarzanie analogowo cyfrowe o rozdzielczości 24bity, częstotliwość próbkowania 48KHz, 96KHz, Procesor DSP 32 bity. Sterowanie z urządzenia typu IPAD. Odpowiedź częstotliwości 20Hz-20kHz, +/-0.1dB. Zniekształcenia THD > 0,001% (A/D). Zniekształcenia SMPTE > 0,5%. Stosunek sygnał / szum >115dB (A/D). Wysokość 2Hu. Sterowanie z urządzenia typu IPAD z dedykowanym oprogramowaniem. Port Ethernet oraz RS 232.

**8. Spis rysunków**

Lp.	Nazwa rysunku	Numer	Skala
1.	System okablowania strukturalnego. Rzut parteru.	EN-01	1:100
2.	System okablowania strukturalnego. Rzut piętra 1.	EN-02	1:100
3.	System okablowania strukturalnego. Rzut piętra 2.	EN-03	1:100
4.	Systemy CCTV. Rzut parteru.	EN-04	1:100
5.	Systemy CCTV. Rzut piętra 1.	EN-05	1:100
6.	Systemy CCTV. Rzut piętra 2.	EN-06	1:100
7.	Trasy koryt kablowych. Rzut parteru.	EN-07	1:100
8.	Trasy koryt kablowych. Rzut piętra 1.	EN-08	1:100
9.	Trasy koryt kablowych. Rzut piętra 2.	EN-09	1:100
10.	Widok szaf	Schemat ideowy	-
11.	Instalacja LAN	Schemat ideowy	-
12.	System CCTV	Schemat ideowy	-
13.	System oddymiania.	Schemat ideowy	-
14.	System detekcji gazu	Schemat ideowy	-
15.	System detekcji gazu	EN-15	1:100

## 9. Załączniki

- Uprawnienia projektanta;
- Zaświadczenie o przynależności do PIIB projektanta.



## 10. Zestawienie materiałów.