

## Spis treści

1. Przedmiot specyfikacji technicznej.....	4
2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej .....	4
3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną .....	4
4. Nazwy i kody grup, klas i kategorii robot (wg wspólnego słownika zamówień cpv4	
5. Określenia podstawowe .....	5
6. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	5
7. Obowiązki wykonawcy robót .....	8
8. Dokumentacja robocza i powykonawcza.....	8
9. Materiały .....	9
9.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów .....	9
9.2 Okablowanie strukturalne: materiały systemowe .....	10
9.2.1 Okablowanie poziome .....	10
9.2.2 Okablowanie pionowe – szkieletowe.....	14
9.2.3 Szafy punktów dystrybucyjnych.....	15
9.2.4 Kable krosowe .....	16
9.2.5 Elementy aktywne –przłączniki sieciowe .....	17
9.2.6 Układanie kabli .....	25
9.2.7 Rurki ochronne .....	25
9.2.8 Dokumentacja .....	25
9.2.9 Odbiór i pomiary sieci .....	26
9.2.10 Wymagania gwarancyjne.....	30
9.3 System sygnalizacji pożarowej SSP .....	32
9.3.1 Wymagania ogólne .....	32
9.3.2 Elementy liniowe .....	33
9.3.3 Centrale systemu sygnalizacji pożarowej i stanowiska obsługi .....	36

9.3.4	Dobór zasilania rezerwowego.....	37
9.3.5	Dobór kabli i przewodów .....	37
9.4	Instalacja AV.....	38
9.5	Telewizja dozorowa .....	55
9.5.1	Kamera kopułkowa .....	55
9.5.2	Wymagania dla kamer zewnętrznych .....	59
9.5.3	Wymagania dla rejestratora ip .....	60
9.6	System kontroli dostępu i system SSWIN .....	65
9.6.1	Kontroler 4-wejściowy .....	65
9.6.2	KONTROLER 1-WEJŚCIOWY .....	66
9.6.3	CZYTNIK.....	66
9.6.4	Serwer KD .....	67
9.6.5	Centrala SSWIN.....	68
9.6.6	EKSPANDER.....	68
9.6.7	Czujka PIR.....	69
9.6.8	Manipulator.....	69
10.	Sprzęt.....	70
10.1	Wymagania ogólne .....	70
10.2	Sprzęt specjalistyczny okablowanie strukturalne .....	70
10.3	Sprzęt specjalistyczny SSP .....	71
11.	Transport i składowanie .....	71
11.1	Wymagania ogólne .....	71
12.	Wykonanie robót.....	71
12.1	Wymagania ogólne .....	71
12.2	Wysokość montażu .....	72
12.3	Trasy instalacyjne .....	72
12.4	Konstrukcje wsporcze i uchwyty .....	72

12.5	Przejścia przez ściany i stropy .....	72
12.6	Montaż urządzeń .....	73
12.7	Montaż szaf i central .....	73
12.8	Układanie kabli i przewodów .....	73
12.9	Próby i badania.....	74
13.	Kontrola jakości robót.....	74
13.1	Zasady ogólne .....	74
13.2	Certyfikacja systemu okablowania strukturalnego .....	75
14.	Odbiór robót .....	75
15.	Normy i przepisy .....	75

## **1. Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące instalacji elektrycznych niskoprądowych w ramach zadania : Centrum Edukacyjno-Multimedialne w Piasecznie

## **2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót określonych w p 1.1

Uwaga – uzupełnieniem niniejszej „Szczegółowej Specyfikacji Technicznej” jest Projekt Wykonawczy (PW). Opracowania nie powinny być rozpatrywane oddzielnie.

## **3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zadania określonego w p 1.1 w obszarze stanowiącym przedmiot projektu instalacji elektrycznych niskoprądowych:

## **4. Nazwy i kody grup, klas i kategorii robot (wg wspólnego słownika zamówień cpv**

- 32424000-1 Infrastruktura sieciowa
- 45314000-1 Instalacja sprzętu telekomunikacyjnego,
- 45314300-4 Instalacja infrastruktury kablowej,
- 45314320-0 Instalacja okablowania komputerowego.
- 50931200-2 CCTV
- 29861300-5 SKD
- 45312200-9- SSWiN
- 45312100-8 Pożarowe systemy alarmowe

## 5. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami.

## 6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane a także normami i dokumentami określonymi w punkcie X niniejszej specyfikacji.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie zastąpienia zaprojektowanych materiałów i urządzeń przez inne materiały/urządzenia o porównywalnych charakterystykach technicznych i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

W zakres prac Wykonawcy wchodzi dostawa materiałów i urządzeń, potrzebnych do wykonania instalacji wraz z ich odpowiednim magazynowaniem, oraz zainstalowanie (montaż) wszelkich materiałów i urządzeń, wraz z wszelkimi pracami dodatkowymi i towarzyszącymi niezbędnymi do właściwego wykonania instalacji, ich uruchomienia, doprowadzenia do założonych parametrów pracy oraz umożliwiającymi właściwe funkcjonowanie i obsługę instalacji.

Zakres ten obejmuje w szczególności, lecz nie jedynie:

(Nie wszystkie elementy podanego poniżej zakresu występują we wszystkich rodzajach instalacji).

- 1) Odpowiednie zabezpieczenie miejsca robót.
- 2) Demontaż, czasowe przechowywanie w odpowiednio zabezpieczonym magazynie oraz ponowny montaż elementów instalacji, które mogłyby ulec uszkodzeniu w czasie prowadzenia innych prac po zainstalowaniu odnośnych elementów instalacji.
- 3) Kontrolę istniejących linii rzędnych wysokościowych.
- 4) Przeprowadzenie wymaganych prób i odbiorów instalacji wraz z udokumentowaniem ich wyników.
- 5) Przeprowadzenie niezbędnych prób, analiz i ekspertyz wymaganych przez

odpowiednie władze lub instytucje.

- 6) Przedstawienie, na żądanie Inwestora lub jego służb, do zatwierdzenia próbek stosowanych materiałów, wyposażenia instalacyjnego i elementów instalacji, jeżeli jest to wymagane przygotowanie i wyposażenie pokoju próbek.
- 7) Udział w konsultacjach i inspekcjach na miejscu budowy oraz innych rozmowach koordynacyjnych.
- 8) Uzgadnianie robót z lokalnym nadzorem budowlanym oraz zleceńbiorcami z pozostałych branż w fazie przygotowania i realizacji budowy.
- 9) Jeżeli nie uzgodniono inaczej, kucie bruzd, wykonywanie w przegrodach budowlanych otworów /przebić, do przeprowadzenia instalacji, w ścianach żelbetowych do wielkości 200 x 200 mm /lub Ø200 mm, oraz odpowiednich otworów w ścianach niekonstrukcyjnych.
- 10) Wykonanie uszczelnień wszelkich przejść instalacji przez elementy budynku zgodnie ze sztuką budowlaną.
- 11) Wykonanie wszelkich przejść instalacji przez ściany i stropy oddzielen przeciwpożarowych zgodnie z obowiązującymi przepisami, a także aprobatami technicznymi, (dopuszczeniami) i instrukcjami wykonywania tego typu przejść
- 12) Oznaczenie wszystkich rurociągów kanalizacji wtórnej (rodzaj przewodu, nazwa i numer instalacji, medium, parametry, etc.) przy pomocy sztyldów.
- 13) Dokumentowanie na bieżąco na 1 egzemplarzu Projektu Wykonawczego, znajdującym się stale w biurze budowy, wszelkich odstępstw od projektu i uzupełniających informacji dotyczących instalacji (np. rzeczywistej lokalizacji osprzętu wymagającego obsługi w stropach podwieszonych).
- 14) Dokumentację powykonawczą i instrukcję obsługi i eksploatacji instalacji obejmujące w szczególności:
  - a) Opis instalacji uwzględniający wszelkie zmiany wprowadzone w stosunku do Projektu Wykonawczego
  - b) Rysunki powykonawcze instalacji sporządzone na podstawie egzemplarza Projektu Wykonawczego z naniesionymi zmianami i uwagami, przedstawiające rzeczywiste rozmieszczenie urządzeń oraz prowadzenie kanalizacji
  - c) Specyfikacje zainstalowanych w rzeczywistości materiałów i urządzeń,
  - d) Pełną listę (zawierającą dane adresowe) dostawców (producentów) urządzeń

- zainstalowanych w obiekcie oraz dostawców części zamiennych,
- e) Atesty, certyfikaty zgodności, aprobaty, dopuszczenia, etc. wszystkich zastosowanych elementów instalacji, w stosunku, do których jest wymóg dostarczenia takich dokumentów,
  - f) Plan przeglądów i konserwacji wszystkich elementów instalacji, zarówno wykonywanych przez obsługę techniczną budynku jak przez wyspecjalizowane serwisy (wraz z danymi adresowymi odnośnych serwisów),

Ważne: Dokumentacja powykonawcza, Instrukcja obsługi i eksploatacji oraz wszystkie pozostałe przekazywane dokumenty powinny zostać przekazane w języku polskim, w formie spójnych opracowań o czytelnej strukturze opatrzonych spisami treści i opisami umożliwiającymi jednoznaczne określenie zawartości poszczególnych elementów tych opracowań oraz ich łatwe odnalezienie i jednoznaczną identyfikację. W żadnym wypadku instrukcja obsługi instalacji nie może się ograniczać do zbioru instrukcji obsługi poszczególnych urządzeń.

Wykonawca (Oferent) ma prawo wnioskować o zastosowanie rozwiązania zamiennego, nie obniżającego standardu przyjętego w projekcie pod warunkiem przedstawienia następujących dokumentów:

- konfiguracji proponowanego systemu (schematy połączeń) ,
- parametrów elementów systemu (karty katalogowe),
- miejsc i sposobu montażu kamer, czujek itp,
- opisu systemu zawierającego wszelkie informacje techniczne , a także funkcjonalno-użytkowe charakteryzujące rozwiązanie zamienne.

Jest to niezbędny zakres oferty umożliwiający porównanie rozwiązania zamiennego z projektowanym. Ponadto rozwiązanie zamienne musi uzyskać akceptację Inwestora oraz Projektanta (dotyczy to również architektury).

W przypadku akceptacji rozwiązania zamiennego, strona wnioskująca ponosi odpowiedzialność za dokonania odpowiednich zmian w dokumentacji projektowej i związaną z tym koordynację międzybranżową.

## **7. Obowiązki wykonawcy robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z dokumentacją projektową i Specyfikacją Techniczną.

Wykonawstwo robót powinno uwzględniać:

- wymagania określone w odnośnych normach, przepisach oraz warunkach wykonania i odbioru technicznego robót elektrycznych,
- zastosowanie nowoczesnych technologii instalacyjnych,
- wymagania techniczne i zalecenia producentów urządzeń,
- wymagania techniczne i zalecenia zawarte w certyfikatach zgodności, przepisach bezpieczeństwa i higieny pracy,
- przepisy ochrony przeciwpożarowej,
- przepisy dotyczące pracy przy urządzeniach elektrycznych,
- wymagania i zalecenia inspektora nadzoru.

Roboty powinny być prowadzone przez doświadczonych monterów o potwierdzonych kwalifikacjach. Na żądanie Inwestora wykonawca dostarczy dowody swoich kwalifikacji.

Wykonawca obowiązany jest do wykonania instalacji kompletnej, w pełni sprawnej i spełniającej wszystkie wymagania techniczne, funkcjonalne, formalne i estetyczne.

Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dostępnymi dokumentami dotyczącymi projektowanej inwestycji.

W przypadku jakiegokolwiek niejasności wykonawca zobowiązany jest do złożenia odpowiednich zapytań na piśmie, najpóźniej w dniu

## **8. Dokumentacja robocza i powykonawcza**

Wykonawca sporządzi uzgodnioną z klientem ilość kompletów roboczej dokumentacji projektowej, uwzględniającej ustalone jego kontraktem produkty i urządzenia (system).

Dokumentacja robocza powinna zawierać:

- 1) aktualną architekturę,
- 2) pełne informacje dotyczące sposobu i miejsca montażu elementów instalacji,

skoordynowane międzybranżowo,

- 3) schematy instalacji,
- 4) pełne informacje dotyczące parametrów technicznych urządzeń i ich ilości,

5) kopie niezbędnych świadectw, dopuszczeń i certyfikatów zgodności na stosowane urządzenia i materiały. Dokumentacja robocza powinna być zgodna z dokumentacją projektową i Specyfikacją Techniczną.

Dokumentacja robocza powinna być uzgodniona z projektantem i rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych. Ponadto wykonawca sporządzi rysunki warsztatowe dotyczące:

- węzłów poszczególnych instalacji wraz z koordynacją międzybranżową,
- detali instalacyjnych podłączeń i mocowań urządzeń i przewodów,
- aranżacji pomieszczeń przeznaczonych dla obsługi i instalacji głównych urządzeń.

Jeden komplet dokumentacji roboczej powinien znajdować się w biurze budowy i służyć do roboczego dokumentowania: odstępstw od rozwiązań projektowych, uzupełniających informacji dotyczących sposobu i miejsca montażu elementów instalacyjnych oraz ich parametrów technicznych, stanu zaawansowania robót.

Po zakończeniu robót instalacyjnych wykonawca dostarczy dokumentację powykonawczą zawierającą:

- 1) plany i schematy instalacji skorygowane na podstawie opisanych wyżej rysunków roboczych,
- 2) pisemne uzgodnienia odstępstw od projektu z przedstawicielami Inwestora oraz z zespołem projektowym,
- 3) gwarancje, atesty, dowody zakupów, oraz inne dokumenty związane z zastosowanymi urządzeniami i materiałami,
- 4) protokoły prób i pomiarów pomontażowych,
- 5) instrukcje użytkowania instalacji,
- 6) protokoły szkoleń personelu użytkownika

## **9. Materiały**

### **9.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Do wykonania instalacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne europejskie

i polskie świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie, aprobaty techniczne lub odpowiadać Europejskim lub jeśli nie występują Polskim Normom. W przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.

Wykonawca powinien przed zastosowaniem wyrobu uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

Możliwe jest zaproponowanie innych produktów równoważnych o równorzędnej jakości jednak w tym przypadku wszystkie niezbędne przeróbki projektowe, budowlane i instalacyjne muszą być wykonane na koszt wykonawcy.

Jakakolwiek zmiana materiałowa musi zostać uzgodniona na piśmie z przedstawicielem inwestora i z zespołem projektowym

## 9.2 Okablowanie strukturalne: materiały systemowe

Materiały systemowe powinny pochodzić od jednego wybranego producenta i powinny odpowiadać normom i posiadać certyfikaty **niezależnych laboratoriów** (third party testing) potwierdzających spełnienie wymagań określonych w normach. Dla wybranej kategorii/klasy dostawca okablowania powinien posiadać m.in. potwierdzenia spełnienia kategorii klasy dla permanent link, channel oraz tzw. najgorszego przypadku 4-konektorowego modelu łącza (krosowanie pośrednie + punkt konsolidacyjny).

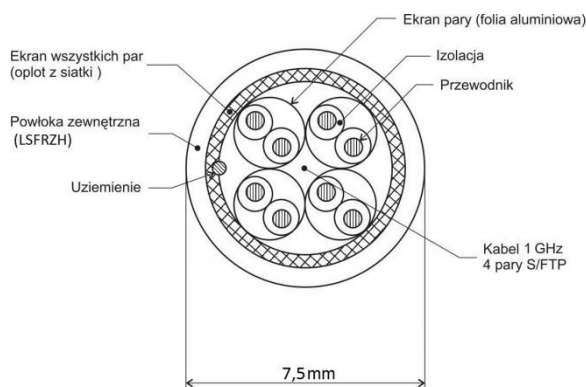
W torze sygnałowym ( panele, kable, gniazdka, kable krosowe) należy stosować materiały umożliwiające uzyskanie kategorii okablowania 6<sub>A</sub>/klasy E<sub>A</sub>.

### 9.2.1 Okablowanie poziome

#### Wymagania techniczne dla kabla okablowania poziomego klasy F<sub>A</sub> dla kabla (S/FTP Kat.7<sub>A</sub>)

Budowa kabla	S/FTP (zgodnie z rysunkiem)
Wydajność kabla	Kategoria 7 <sub>A</sub> wg. ISO/IEC 11801; EN 50173-1 z charakterystykami rozszerzonymi do częstotliwości 1500MHz
Certyfikat	Producent musi dostarczyć certyfikat wydany przez laboratorium potwierdzający jego charakterystyki na kategorię 7 <sub>A</sub>
Normy dotyczące palności	IEC 60332-1, IEC 60754-1, IEC 60754-2, IEC 61034-2
Tłumienie sprzężenia	Min. 85dB

Średnica zewnętrzna kabla	max.7,7 mm
Średnica żyły	23AWG ( $\Phi$ 0.54 – 0.61mm)
Waga	max 68 kg/km
Temperatura podczas instalacji	Minimum przedział 0°C do +50°C
Ośłona zewnętrzna:	LSFRZH, LSZH-FR



Rys. 3 Budowa kabla kat. 7<sub>A</sub> S/FTP

**Tabela - Wymagania dla parametrów transmisyjnych kabla przy częstotliwościach kluczowych**

Częstotliwość	Tłumienie	PSNEXT	RL
[MHz]	[dB]	[dB]	[dB]
100	17	102	40
250	27	102	34
600	46	92	25
1000	58	85	18
1500	79	82	13

#### **Wymagania techniczne dla gniazda systemu otwartego montowanego w panelu i w gnieździe użytkownika**

Wszystkie gniazda mają być zakańczane za pomocą narzędzi np. nożem uderzeniowym lub narzędziem, które pozwala zakończyć wszystkie pary w jednym ruchu i z jednakową siłą. Celem jest zachowanie minimalnego rozplotu par nie większego niż 6mm i w efekcie uzyskanie wysokich zapasów parametrów transmisyjnych. Jednocześnie odrzuca się wszelkie gniazda zarabiane beznarzędziowo, które nie spełniają powyższego opisu.

Wymagane jest, aby producent przedstawił certyfikaty pomiarowe niezależnych akredytowanych laboratoriów na zgodność z parametrami kategorii 6<sub>A</sub> do 500MHz dla wszystkich gniazd kat. 6<sub>A</sub> przeznaczonych do zabudowy zgodnie ze specyfikacją PN-EN 50173-1 lub ISO/IEC11801.

Obudowa gniazda ma się składać w szczelną elektromagnetycznie całość, tworzącą klatkę Faradaya. Kabel ma być zamontowany w gnieździe w taki sposób aby był zapewniony styk elektryczny ekranu kabla z obudową gniazda na całym jego obwodzie.

### **Wymagania techniczne dla panela krosowego**

Kable miedzianego okablowania poziomego należy zakończyć na panelach krosowych prostych o wysokości montażowej 2U i pojemności do 24 gniazd. Każdy port ma mieć możliwość oddzielnego opisu i oznaczenia poprzez system kolorowych ikon. Panel ma być wyposażony w tylny wspornik w celu ułożenia i zamocowania do niego kabli, oraz zacisk uziemiający. Panele mają być wyposażone w gniazda RJ45 tego samego typu co w punktach dostępowych Użytkownika (punktach logicznych).

### **Wymagania techniczne dla panela krosowego szkieletowego FO światłowodowego**

Należy zastosować panel o wysokości 1U o konstrukcji umożliwiającej montaż w szafie z rozstawem szyn mocujących 19" oraz montażu 4 kaset po 6 adapterów duplexowych oraz montowania kaset na spawy o łącznej pojemności min. 48 włókien.

Panel ma posiadać możliwość zastosowania innych interfejsów światłowodowych niż LC i/lub miedzianych dowolnej kategorii i konstrukcji poprzez uniwersalne zatrzaskowe moduły;

Panel krosowy do okablowania szkieletowego światłowodowego należy wyposażać w kasety wypełnione adapterami duplexowymi typu LC (6szt./kaset) z ceramicznym elementem dopasowującym. W szafach serwerowych należy stosować panele kątowe.

### **Wymagania techniczne dla interfejsu użytkownika**

W momencie instalacji należy zapewnić w punktach logicznych dostęp do gniazd 1xRJ45 kategorii 6A;

System ma zapewniać możliwość wielokrotnej zmiany typu gniazda, jego kategorii oraz współdzielenia kabla dla wielu aplikacji przy czym czynności te mają być wykonywane samodzielnie przez Użytkownika bez ingerowania w rozszycie kabla na osprzęcie połączeniowym bez potrzeby ponownego zarabiania gniazd, ponownego wykonywania pomiarów oraz instalowania dodatkowych elementów w postaci paneli krosowych i płyt czołowych w punktach logicznych.

Wszystkie łącza okablowania poziomego mają zapewniać:

- Możliwość zmiany typu gniazda na inny znajdujący się w normach ISO/IEC 11801 EN50173-1: RJ45, ARJ45, TERA złącze FA.
- Możliwość zmiany kategorii gniazd na kat. 5, kat.6, kat.6A i kat.7A.
- Możliwość współdzielenia jednego kabla dla kilku aplikacji w następujących konfiguracjach:
  - 2 x Fast Ethernet z wykorzystaniem gniazd RJ45 kat.5, kat.6, kat.6A,
  - 2 x ISDN z wykorzystaniem gniazd RJ45 kat.5, kat.6, kat.6A,
  - Fast Ethernet + ISDN z wykorzystaniem gniazd RJ45 kat.5, kat.6, kat.6A,
  - Gigabit Ethernet + ISDN z wykorzystaniem gniazd RJ45,

- 2 x telefon analogowy + Fast Ethernet z wykorzystaniem gniazd RJ45,
- 4 x telefon analogowy z wykorzystaniem gniazd RJ45 kat.3,
- 1 x telefon analogowy + 1x Fast Ethernet + 1x CATV z wykorzystaniem gniazd RJ45 i złącza F,
- 1x TERA o wydajności Kat.7<sub>A</sub>

### **Wymagania techniczne dla okablowania w serwerowni**

**Okablowanie światłowodowe** łączące szafy serwerowe S1 i S2 z szafą GPD oraz pomiędzy szafami serwerowymi, w celu zapewnienia najwyższej jakości, elastyczności oraz dla zapewnienia najwyższej gęstości upakowania jest zrealizowane poprzez kabel szkieletowy z fabrycznie zakończonymi zoptymalizowanymi złączami typu MPOptimate (12 włóknowy kabel światłowodowy w osłonie trudnopalnej – ULSZH z włóknami wielomodowymi o rdzeniu 50/125µm). Wymagana typowa tłumienność wtrąceniowa złącza MPO  $I_{Lmax} \leq 0,35dB$  ma pozwalać na połączenia do 6 kaset (12 złącz MPO) MPO w jednym kanale transmisyjnym do 300m bez dodatkowych wzmacniaczy sygnału dla zapewnianie aplikacji 10Gb/s.

Ze względu na standard aplikacji IEEE Std 802.3ba-2010, 40Gb/s i 100Gb/s Ethernet wymaga się zastosowania złącza MPO o zoptymalizowanych parametrach tłumiennościowo wtrąceniowych (wymagany interfejs przez IEEE). Zastosowane przełącznice (panele krosowe) dla części światłowodowej zlokalizowane w szafach krosowniczych zaprojektowano z kasetami z interfejsem MPO/LC (12 włókien) oraz MPO/LC-Duplex (12 włókien) – obie wersje kaset w konfiguracji gniazdo-wtyk.

**Okablowanie miedziane** dla transmisji 10GB/s w Serwerowni zaprojektowane zostało w oparciu o zoptymalizowany kabel szkieletowy miedziany zakończony fabrycznie z obydwu stron takimi samymi złączami ekranowanymi 48 stykowymi (typu męskiego), które można wielokrotnie łączyć i rozłączać (złącza stanowią zakończenie dla 16 parowego kabla ekranowanego). Wspólna osłona wszystkich 16 par kabla ma być wykonana w technologii trudnopalnej (LSZH – Low Smog Zero Halogen); Kasety zatrzaskowe dla połączeń miedzianych w Serwerowni mają posiadać min. 8 ekranowanych złącz RJ45 oraz 2 złącza (gniazda typu żeńskiego 48 stykowe) wieloparowe, zapewniające możliwość wielokrotnego podłączenia wieloparowego kabla zakończonego fabrycznie wtykiem 48 stykowym. Kasety muszą być fabrycznie wykonane i testowane przez producenta;

## 9.2.2 Okablowanie pionowe - szkieletowe

**Wymagania techniczne dla kabla okablowania szkieletowego światłowodowego:**

Opis:	Światłowód jednomodowy z włóknami 50/125μm; Kategoria włókien OS2					
Zgodność z normami:	IEC 60332 część 1 i 3 (palność) IEC 60334 część 1 i 2 (emisja dymu) IEC 6075 część 1 i 2 (emisja gazów trujących) NES 713 (toksyczność)					
Konstrukcja:	12 włókien 9/125μm w buforze 250μm w luźnej tubie					
Właściwości mechaniczne:	Liczba włókien/tub	Średnica zewnętrzna (mm)	Ciężar (nom. kg/km)	Naprężenia podczas instalacji (N)	Odporność na zgniecenia (N)	Min. promień zgięcia podczas instalacji (mm)
	12/1	6,4	48	1250	1000	140
Parametry optyczne:	Tłumienie 1310nm (dB/km)		Tłumienie 1550nm (dB/km)			
	< 0,4		< 0,25			
Temperatura pracy (°C):	-20° do +70°					
Ośłona zewnętrzna:	ULSZH, kolor żółty					

Opis:	Światłowód wielomodowy z włóknami 50/125μm; Kategoria włókien OM4	
Zgodność z normami:	IEC 60322 część 1 i 2 (palność) IEC 6075 część 1 i 2 (emisja gazów trujących) IEC 61034 część 1 i 2 (emisja dymu), NES 713 (toksyczność)	
Konstrukcja:	12 włókien 50/125μm	
Właściwości mechaniczne:	Liczba włókien	Średnica zewnętrzna (mm)
	12	6,4

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	>3500	> 500
Temperatura pracy (°C):	-20° do +70°			
Ośłona zewnętrzna:	LSZH, kolor niebiesko-zielony			

Budowa	12 włókien światłowodowych OM4, konstrukcja luźnej tuby wyłącznie elementy dielektryczne
Kolory włókien	Zgodna z EN50174-1
Palność	IEC 60332 część 1 oraz 3
Emisja dymów	IEC 60334 część 1 oraz 2
Emisja gazów żrących	IEC 6074 część 1
Ośłona zewnętrzna	LSZH z odpornością min. 180min próby ogniowej
Średnica zewnętrzna kabla	Max. 6,4 mm
Waga	Max. 48 kg/km
Promień gięcia	Min. 140 mm
Naprężenia podczas instalacji	1250N
Odporność na zgniecenia	1000N
Max tłumienność 850nm	2,4dB/km
Max tłumienność 1300nm	0,6 dB/km

**Tabela - Wymagania transmisyjne dotyczące charakterystyki włókien FO MM**

Typ włókna	Szerokość pasma [MHz x km]		Tłumiennność [dB/km]	
	850 nm	1300 nm	850 nm	1300 nm
OM4	≥ 3500	≥ 500	≤ 2,4	≤ 0,6

### 9.2.3 Szafy punktów dystrybucyjnych

W szafach dystrybucyjnych należy zainstalować osprzęt połączeniowy oraz sprzęt aktywny. Szafa ma posiadać stopień ochrony przynajmniej IP20 zgodnie z PN 92/E-08106 /EN 60 529 / IEC 529.

Lokalizacja szaf w budynku została pokazana na podkładach dołączonych do projektu. Dokładne zestawienie wyposażenia oraz zestawienie ilościowe zainstalowanego sprzętu znajduje się w zestawieniach materiałowych i przedmiarze robót dołączanych do projektu.

Główne Punkty Dystrybucyjne GPD zbudowano w oparciu o szafę stojącą 42U 19" o wymiarach 800x1000mm postawioną na cokole 800x1000x100mm,

Pośrednie Punkty Dystrybucyjne PPD zbudowane są w oparciu o szafy stojące 42U 19" o wymiarach 800x800mm;

#### **9.2.4 Kable krosowe**

##### **Miedziane**

Kable obszaru roboczego (przyłączane do stacji użytkownika), jak i krosowe (w szafie kablowej) mają być wykonane z linki ekranowanej S/FTP 600MHz. Wtyk złącza RJ45 ma posiadać szczelną elektromagnetycznie osłonę ekranowaną, tak aby zapewnić kontakt elektryczny z obudową ekranowanych gniazd RJ45 po całym obwodzie złącza. Wymaga się standardowej sekwencji rozszycia kabla T568B (preferowana) lub T568A. Osłona zewnętrzna kabli ma być typu LSZH.

Wszystkie kable obszaru roboczego i krosowe mają być fabrycznie wykonane i testowane.

Wszystkie komponenty składowe: wtyki, kabel mają być wyprodukowane i trwale oznaczone przez tego samego producenta co cały system okablowania. Dodatkowo kable krosowe miedziane mają być zgodne ze specyfikacją Kat.6A. Wymagane jest aby kable krosowe były wykonane fabrycznie z linki ekranowanej typu S/FTP, posiadającej osłonę LSZH.

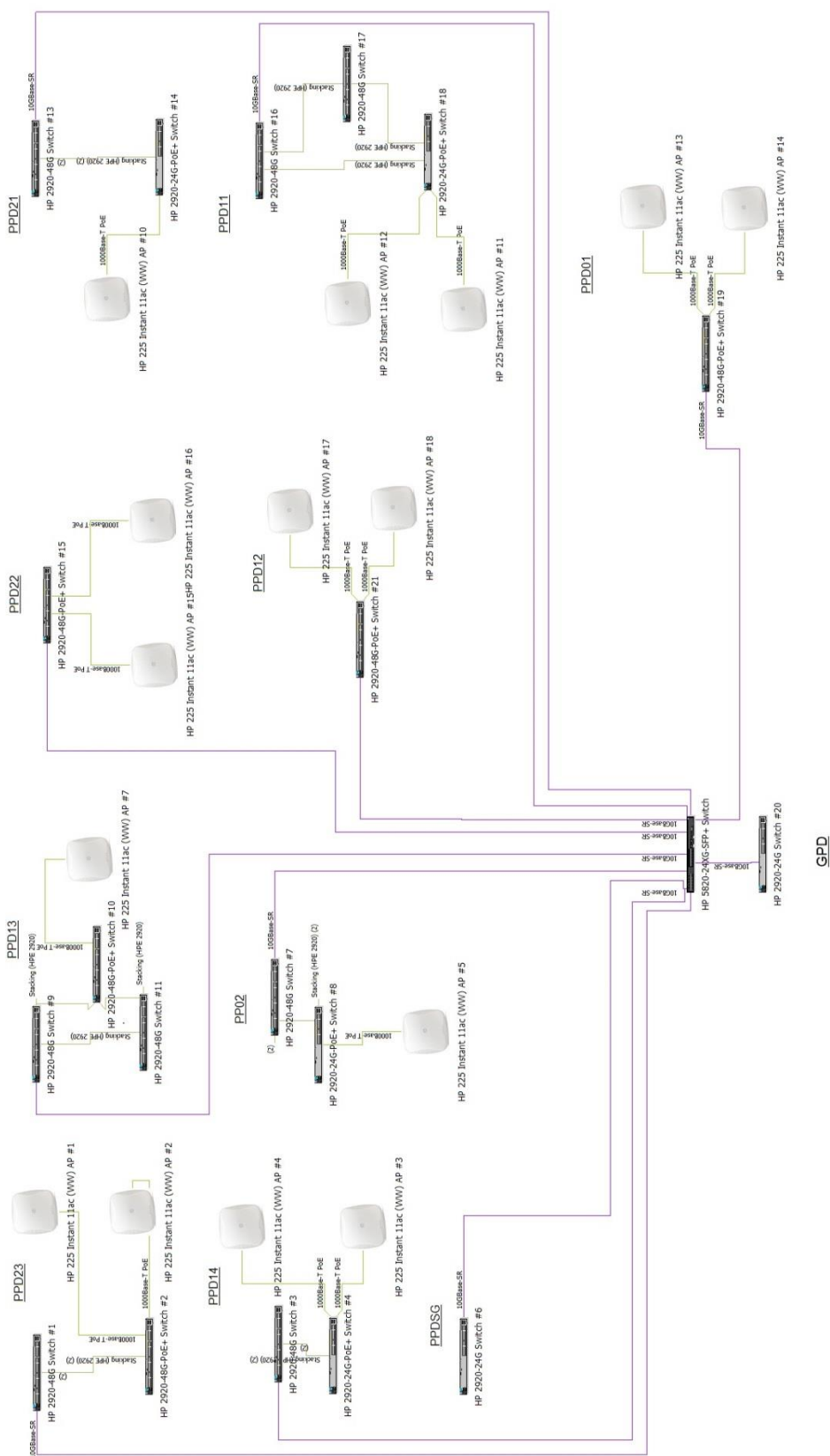
##### **Światłowodowe**

Światłowodowe kable krosowe muszą być wykonane fabrycznie, maszynowo polerowane, fabrycznie przetestowane i posiadać protokoły badań dla każdego kabla oddzielnie. Kable krosowe muszą być fabrycznie zakończone, z obu stron interfejsem typu LC, z ceramiczną ferulą i być wykonane z włókna światłowodowego o średnicy rdzenia 50 µm spełniającego wymagania kategorii OM4. Każdy kabel musi być zapakowany osobno i posiadać tabelkę z informacją o indywidualnych wartościach pomiarowych.

Tłumienność wtrąceniowa nie może przekroczyć 0,15dB natomiast strata sygnału odbitego powinna być wyższa niż 35dB. Kabel musi działać w zakresie temperatur od -10°C do +60°C. Ze względu na parametry optyczne i geometryczne, niedopuszczalne jest stosowanie kabli krosowych zarabianych i polerowanych ręcznie.

### 9.2.5 Elementy aktywne –przłączniki sieciowe

Sieć strukturalna Centrum Multimedialnego w Piasecznie obsługiwana jest przez jeden Główny Punkt Dystrybucyjny oraz 10 lokalnych punktów dystrybucyjnych PPD. Punkt dystrybucyjny GPD należy połączyć z punktami piętrowymi PPD za pomocą włókien światłowodowych OM4 z wykorzystaniem transceiver'a 10G LC SR. W wybranych miejscach projektuje się również punkty dostępowe WiFi.



Rys. Topologia połączeń projektowanych urządzeń aktywnych

### Wymagania dla przełącznika 2920-24G

Ilość portów	min. 20 portów 10/100/1000, min. 4 porty dual-personality 10/100/1000 lub mini-GBIC , możliwość rozbudowy o 4 porty 10-GbE w standardzie SFP+ oraz BASE-T, 1 port konsoli dual personality
Obudowa	wieżowa 1U umożliwiającą instalację w szafie 19"
Rozmiar tablicy routingu	min. 2000
Rozmiar tablicy adresów MAC	min. 16000
Zarządzanie	CLI, WWW, telnet, pozapasmowe (port szeregowy RS-232C - RJ45)
Warstwa przełączania	2, 3
Funkcje warstwy 3	static IP routing, RIP, RIPv2
Prędkość magistrali	min. 128 Gbps
Przepustowość	min. 95,2 mpps
Ilość obsługiwanych VLAN-ów	min. 256 (802.1q)
Funkcje wysokiej dostępności	Spanning Tree (802.1d), Rapid Convergence Spanning Tree (802.1w), Multiple Spanning Tree (802.1s), RapidPVST+
Funkcje stackowania	Dedykowany dwuportowy moduł do stackowania dla czterech urządzeń, o przepustowości 40 Gb/s na port. Stackowanie musi wspierać agregacje portów między dowolnymi przełącznikami w stosie.
auto MDIX	autonegociacja prędkości, duplex-u oraz połączenia (MDI/MDIX)
agregacja portów	zgodna z 802.3ad LACP
QoS	priorytetyzacja zgodna z 802.1p, ToS, TCP/UDP, DiffServ, wsparcie dla 8 kolejek sprzętowych, rate-limiting
Monitorowanie	RMON 4 grupy statistics, history, alarm, events, SFLOW
Oprogramowanie	Aktualizacje dostępne na stronie producenta
Gwarancja	Wieczysta
Zasilanie	wymienny zasilacz 230 VAC maksymalny pobór mocy 58W, wsparcie dla IEEE 802.3az
Serwis	Wymiana następnego dnia roboczego na sprawne urządzenie
Pozostałe funkcje	LLDP,LLDP-MED, dual flash images,USB autorun, obsługa ramek typu Jumbo, iSCSI, DHCP snooping, BPDU Guard, BPDU Protection, UDLD, port Isolation, pełne wsparcie dla IPv4 i Ipv6

### Wymagania dla przełącznika 2920-48G

Ilość portów	min. 44 porty 10/100/1000, min. 4 porty dual-personality 10/100/1000 lub mini-GBIC , możliwość rozbudowy o 4 porty 10-GbE w standardzie SFP+ oraz BASE-T, 1 port konsoli dual personality
Obudowa	wieżowa 1U umożliwiającą instalację w szafie 19"
Rozmiar tablicy routingu	min. 2000
Rozmiar tablicy adresów MAC	min. 16000
Zarządzanie	CLI, WWW, telnet, pozapasmowe (port szeregowy RS-232C - RJ45)
Warstwa przełączania	2, 3
Funkcje warstwy 3	static IP routing, RIP, RIPv2
Prędkość magistrali	min. 176 Gbps
Przepustowość	min. 130,9 mpps
Ilość obsługiwanych VLAN-ów	min. 256 (802.1q)
Funkcje wysokiej dostępności	Spanning Tree (802.1d), Rapid Convergence Spanning Tree (802.1w), Multiple Spanning Tree (802.1s), RapidPVST+
Funkcje stackowania	Dedykowany dwuportowy moduł do stackowania dla czterech urządzeń, o przepustowości 40 Gb/s na port. Stackowanie musi wspierać agregację portów między dowolnymi przełącznikami w stosie.
auto MDIX	autonegocjacja prędkości, duplex-u oraz połączenia (MDI/MDIX)
agregacja portów	zgodna z 802.3ad LACP
QoS	priorytetyzacja zgodna z 802.1p, ToS, TCP/UDP, DiffServ, wsparcie dla 8 kolejek sprzętowych, rate-limiting
Monitorowanie	RMON 4 grupy statistics, history, alarm, events, SFLOW
Oprogramowanie	Aktualizacje dostępne na stronie producenta
Gwarancja	Wieczysta
Zasilanie	wymienny zasilacz 230 VAC maksymalny pobór mocy 70W, wsparcie dla IEEE 802.3az
Serwis	Wymiana następnego dnia roboczego na sprawne urządzenie
Pozostałe funkcje	LLDP,LLDP-MED, dual flash images,USB autorun, obsługa ramek typu Jumbo, iSCSI, DHCP snooping, BPDU Guard, BPDU Protection, UDLD, port Isolation, pełne wsparcie dla IPv4 i Ipv6

### Wymagania dla przełącznika 2920-24G PoE+

Ilość portów	min. 20 portów 10/100/1000 PoE+, min. 4 porty dual-personality 10/100/1000 lub mini-GBIC , możliwość rozbudowy o 4 porty 10-GbE w standardzie SFP+ oraz BASE-T, 1 port konsoli dual personality, max moc PoE 370W
Obudowa	wieżowa 1U umożliwiającą instalację w szafie 19"
Rozmiar tablicy routingu	min. 2000
Rozmiar tablicy adresów MAC	min. 16000
Zarządzanie	CLI, WWW, telnet, pozapasmowe (port szeregowy RS-232C - RJ45)
Warstwa przełączania	2, 3
Funkcje warstwy 3	static IP routing, RIP, RIPv2
Prędkość magistrali	min. 128 Gbps
Przepustowość	min. 95,2 mpps
Ilość obsługiwanych VLAN-ów	min. 256 (802.1q)
Funkcje wysokiej dostępności	Spanning Tree (802.1d), Rapid Convergence Spanning Tree (802.1w), Multiple Spanning Tree (802.1s), RapidPVST+
Funkcje stackowania	Dedykowany dwuportowy moduł do stackowania dla czterech urządzeń, o przepustowości 40 Gb/s na port. Stackowanie musi wspierać agregację portów między dowolnymi przełącznikami w stosie.
auto MDIX	autonegocjacja prędkości, duplex-u oraz połączenia (MDI/MDIX)
agregacja portów	zgodna z 802.3ad LACP
QoS	priorytetyzacja zgodna z 802.1p, ToS, TCP/UDP, DiffServ, wsparcie dla 8 kolejek sprzętowych, rate-limiting
Monitorowanie	RMON 4 grupy statistics, history, alarm, events, SFLOW
Oprogramowanie	Aktualizacje dostępne na stronie producenta
Gwarancja	Wieczysta
Zasilanie	wymienny zasilacz 230 VAC maksymalny pobór mocy 475W, wsparcie dla IEEE 802.3az
Serwis	Wymiana następnego dnia roboczego na sprawne urządzenie
Pozostałe funkcje	LLDP,LLDP-MED, dual flash images,USB autorun, obsługa ramek typu Jumbo, iSCSI, DHCP snooping, BPDU Guard, BPDU Protection, UDLD, port Isolation, pełne wsparcie dla IPv4 i Ipv6

### Wymagania dla przełącznika 2920-48G PoE+

Ilość portów	min. 44 porty 10/100/1000 PoE+, min. 4 porty dual-personality 10/100/1000 lub mini-GBIC , możliwość rozbudowy o 4 porty 10-GbE w standardzie SFP+ oraz BASE-T, 1 port konsoli dual personality, max moc PoE 370W
Obudowa	wieżowa 1U umożliwiającą instalację w szafie 19"
Rozmiar tablicy routingu	min. 2000
Rozmiar tablicy adresów MAC	min. 16000
Zarządzanie	CLI, WWW, telnet, pozapasmowe (port szeregowy RS-232C - RJ45)
Warstwa przełączania	2, 3
Funkcje warstwy 3	static IP routing, RIP, RIPv2
Prędkość magistrali	min. 176 Gbps
Przepustowość	min. 130,9 mpps
Ilość obsługiwanych VLAN-ów	min. 256 (802.1q)
Funkcje wysokiej dostępności	Spanning Tree (802.1d), Rapid Convergence Spanning Tree (802.1w), Multiple Spanning Tree (802.1s), RapidPVST+
Funkcje stackowania	Dedykowany dwuportowy moduł do stackowania dla czterech urządzeń, o przepustowości 40 Gb/s na port. Stackowanie musi wspierać agregację portów między dowolnymi przełącznikami w stosie.
auto MDIX	autonegocjacja prędkości, duplex-u oraz połączenia (MDI/MDIX)
agregacja portów	zgodna z 802.3ad LACP
QoS	priorytetyzacja zgodna z 802.1p, ToS, TCP/UDP, DiffServ, wsparcie dla 8 kolejek sprzętowych, rate-limiting
Monitorowanie	RMON 4 grupy statistics, history, alarm, events, SFLOW
Oprogramowanie	Aktualizacje dostępne na stronie producenta
Gwarancja	Wieczysta
Zasilanie	wymienny zasilacz 230 VAC maksymalny pobór mocy 487W, wsparcie dla IEEE 802.3az
Serwis	Wymiana następnego dnia roboczego na sprawne urządzenie
Pozostałe funkcje	LLDP,LLDP-MED, dual flash images,USB autorun, obsługa ramek typu Jumbo, iSCSI, DHCP snooping, BPDU Guard, BPDU Protection, UDLD, port Isolation, pełne wsparcie dla IPv4 i Ipv6

## Wymagania dla przełącznika A5820-24XG

1. Typ i liczba portów:
  - A5820-24XG
    - 24-Portów – min. 24 porty 10 GbE SFP+
    - 4 porty 10/100/1000 bps
    - Możliwość zastosowania dwóch wbudowanych zasilaczy zarówno stało jak i zmienno prądowych
    - Port USB
2. Wydajność
  - A5820-24XG
    - 488 Gbps
    - 363 Mpps
3. Przełączanie w warstwie 2 i 3 modelu OSI
4. Opóźnienie nie może być wyższe niż 2.02us dla pakietów 64 bajty
5. Tablica adresów MAC o wielkości min. 32k pozycji
6. Obsługa ramek Jumbo
7. Obsługa Loop Detection
8. Routing IPv4 – statyczny i dynamiczny (min. RIP v1 i v2, OSFP, BGP)
9. Routing IPv6 – statyczny i dynamiczny (min. RIPng, OSFPv3, BGP+,IS-ISv6)
10. Możliwość wyboru sposobu obsługi kolejek – Strict Priority; Weighted Round Robin, Weighted Fair Queuing WFQ, WRR + SP
11. Możliwość łączenia urządzeń stos działający, jako jeden wirtualny przełącznik oraz jeden wirtualny router. Urządzenia muszą być łączone w ramach stosu z wykorzystaniem standardowych połączeń ethernet 10Gbps.
12. Możliwość przypisania pakietów do Voice VLAN'u z wykorzystaniem mapowania zakresów MAC
13. Przełącznik musi wspierać RFC 4950
14. Przełącznik musi wspierać możliwość aktualizacji oprogramowania poszczególnych przełączników pracujących w stosie bez konieczności przerywania pracy całego stosu
15. Wsparcie dla VPLS

## Specyfikacja techniczna punktu dostępowego

Zarządzanie siecią wg. modelu opartego o chmurę tj. konfiguracja sprzętu ma odbywać się centralnie przy czym nie występuje kontroler sieci WLAN.

Porty	2x10/100/1000 Base-T PoE Port konsoli szeregowy RJ45; USB 2.0
-------	--

Obudowa	Obudowa plastikowa przeznaczona do montowania wewnątrz budynku, Montaż podsufitowy lub naścienny
Zasilanie	PoE/PoE+ lub zewnętrzny zasilacz
Anteny	Min. 6 szt. wewnętrznych, 3x3 MIMO, charakterystyka dookólna optymalizowana do montażu poziomego na suficie z zyskiem min. 3,5dBi (2,4GHz) oraz min. 4dBi (5GHz)
Obsługiwane standardy radiowe	802.11 a/g/n/ac
Radio	min. 2 moduły radiowe <b>Radio 1:</b> 802.11a, 802.11g, 802.11n, <b>Radio 2:</b> : 802.11b, 802.11g, 802.11n, 802.11ac
Przepustowość łącza radiowego	Min. 600Mbit/s przy 2,4GHz oraz 1,3Gbit/s przy 5GHz
Sterowanie mocą nadawania	Dla każdego radia z osobną ze skokiem 0,5dBm
Zarządzanie zasobami radiowymi	<b>Wbudowany analizator widma 2,4/5GHz:</b> analiza spektrum mocy/częstotliwości, wykrywanie oraz klasyfikację zakłóceń, ocena jakości kanału <b>Obsługa zaawansowanego zarządzania zasobami radiowymi takimi jak:</b> Automatyczna regulacja mocy radiowej, Automatyczny kanał radiowy, Inteligentne równoważenie obciążenia klientów, Równy rozdział czasu antenowego pomiędzy klientów radiowych
Bezpieczeństwo	<b>Wbudowany IDS</b> (bez potrzeby stosowania dodatkowych sensorów zapewniający automatyczną klasyfikację AP i klientów radiowych, automatyczne wykrywanie ataków na sieć radiową, raportowanie zdarzeń, lokalizowanie i śledzenie urządzeń WLAN);
Ilość obsługiwanych klientów	Obsługa min. 255 klientów podłączonych do jednego radia, możliwość konfiguracji min. 16 SSID na radio
Inne	Możliwość wykorzystania technologii BLE (Bluetooth Low Energy) poprzez połączenie urządzeń przez port USB

Gwarancja	Okres trwania gwarancji time life
-----------	-----------------------------------

### 9.2.6 Układanie kabli

Należy zachować minimalne promienie gięcia zgodnie z normami i instrukcjami wytwórcy. Należy zamocować kable w sposób zapewniający ich uporządkowane ułożenie na drabinkach i w korytkach.

### 9.2.7 Rurki ochronne

Rurki sztywne z tworzywa instalować w obszarach na suficie pomieszczeń technicznych. Rurki elastyczne z instalować przy układaniu przewodów, wewnątrz ścian gipsowo kartonowych Średnice rurek: min. 1,5 razy średnica przewodu. Podłączenie do puszek: przez dławiki Odejścia z korytek: przez przepusty Łuki rurek: prefabrykowane zamknięte w pomieszczeniach wilgotnych Układanie przewodów po wierzchu. Przewody: układać na uchwytych indywidualnych lub zbiorczych, odległość punktów mocowania musi wynosić maks. 50 cm i zapewniać brak zwisów przewodów.

### 9.2.8 Dokumentacja

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

Przykładowa konwencja oznaczeń okablowania poziomego na gniazdach końcowych:

A/B/C, gdzie:

A – numer szafy

B – numer panela w szafie

C – numer portu w panelu

Przykładowa konwencja oznaczeń okablowania poziomego na panelach krosowych:

A/B, gdzie:

A – numer pomieszczenia

B – numer gniazda w pomieszczeniu

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.

### 9.2.9 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 Kategorii 6A wg obowiązujących norm.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

#### **1. Wykonać komplet pomiarów – opis pomiarów części miedzianej.**

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest weryfikacja pomiarowa wszystkich zainstalowanych torów transmisyjnych na zgodność parametrów z wymaganiami obowiązujących norm i uzyskanie gwarancji systemowej 25-letniej producenta–wytwórcy okablowania..

1. Wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą PN-EN 50346:2004/A1+A2:2009.
2. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego oraz szkieletowego.

Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada oryginalną i najnowszą wersję oprogramowania wewnętrznego (firmware), umożliwiającą dokonanie analizy parametrów, według aktualnie obowiązujących norm. Cały sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualną kalibrację i legalizację (tj. certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań, wydany przez serwis producenta).

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

#### Pomiary okablowania miedzianego (sieci LAN)

- Miernik do pomiarów okablowania miedzianego musi charakteryzować się co najmniej V klasą dokładności wskazań wg. IEC 61935-1/Ed. 3 (np. Fluke DSX-5000), przy czym analizator bezwzględnie musi posiadać generator sygnałów, pozwalający na wykonanie fizycznej analizy wszystkich parametrów wg normy dla danej wydajności okablowania.

- Pomiary części miedzianej należy wykonać dla maksymalnej wydajności okablowania, określonej w dokumentacji i skonfrontować z wymaganiami norm ISO/IEC11801:2002/Am2:2010 lub EN50173-1:2011.
- Na raporcie (sporządzonym oddzielnie dla każdego pomiaru) mają być widoczne: wynik pomiaru, identyfikacja łącza, wskazanie normy, konfiguracja pomiarowa oraz informacja opisująca wielkość marginesu pracy (inaczej zapasu, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej mierzonej wielkości).
- Raport pomiarowy ma jednoznacznie informować o poprawności pomiaru (dobry/zły, pass/fail)
- Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać co najmniej:
  - mapę połączeń,
  - długość połączeń i rezystancje par,
  - opóźnienie propagacji oraz różnicę opóźnień propagacji,
  - tłumienie,
  - NEXT i PS NEXT w dwóch kierunkach,
  - ACR-F i PS ACR-F w dwóch kierunkach,
  - ACR-N i PS ACR-N w dwóch kierunkach,
  - RL w dwóch kierunkach
- W przypadku sieci miedzianej pomiary okablowania należy wykonać w konfiguracji pomiarowej:

Dla systemu miedzianego należy wykonać pomiar łącza stałego (Kategoria 6A) – od gniazda do panela krosowego (*ang. „Permanent Link”*)

Przykładowy miernik DSX-5000 należy wyposażyć w przystawki typu DSX-PLA004S z wtykami referencyjnymi. Następnie ustawić miernik na ISO11801 PL2 Class E lub EN50173 PL2 Class E), oraz wybrać typ kabla – wskazać kabel skrętkowy S/FTP kat. 6A.

### Pomiary okablowania światłowodowego

- Pomiary sieci światłowodowej mają być wykonane zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 14763-3:2009/A1:2010.
- Na raporcie (sporządzonym oddzielnie dla każdego łącza) mają być widoczne: wynik pomiaru, identyfikacja łącza, wskazanie normy oraz informacja opisująca wielkość marginesu pracy (inaczej zapasu, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej mierzonej wielkości).
- Raport pomiarowy ma jednoznacznie informować o poprawności pomiaru (dobry/zły, pass/fail)
- Kompletny pomiar tłumienia każdego włókna światłowodowego ma być przeprowadzony w dwie strony:
  - dla włókien jednomodowych (SM) w oknie 1310nm i 1550nm
  - od punktu A do punktu B
  - od punktu B do punktu A
- Wymagane jest wykonanie pomiarów włókien światłowodowych za pomocą reflektometru OTDR (np. Fluke OptiFiber Pro lub Fluke DSX-5000 z przystawką OptiFiber) ze względu na pomiar i analizę poszczególnych elementów składowych toru światłowodowego.

Przykładowy miernik DSX-5000 należy wyposażyć w moduł typu DSX-OFP-SM do pomiaru kabli jednomodowych. Następnie w mierniku wskazać typ włókna np. OM4 lub/i OS2 w zależności od mierzonego kabla, ustawić miernik na ISO/IEC 14763-3 oraz użyć kompletu kabli pomiarowych LC-LC jako „rozbiegówka” i „dobiegówka w celu określenia jakości wszystkich złączy. Wymagane długości dla „rozbiegówki” i „dobiegówki” to minimum 150m dla włókna SM.

Warunkiem prawidłowo wykonanych pomiarów reflektometrycznych jest odniesienie uzyskanych wyników do procedury liczenia limitu z normy ISO/IEC 14763-3.

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

Przykładowa procedura certyfikacyjna wymaga spełnienia następujących warunków:

- 2.1. Dostawy rozwiązań i elementów zatwierdzonych w projektach wykonawczych zgodnie z obowiązującą w Polsce oficjalną drogą dystrybucji
- 2.2. Przedstawienia producentowi listy produktów nabytych poprzez autoryzowany kanał dystrybucji 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 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 weryfikowana przez inżynierów ze strony producenta.

### **3. Wykonać dokumentację powykonawczą.**

Dokumentacja powykonawcza ma zawierać

- ✓ Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania
- ✓ Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych
- ✓ Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych
- ✓ Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.
- ✓ Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej i przekazać inwestorowi przy odbiorze inwestycji. Drugą kopię pomiarów (dokumentacji powykonawczej) należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia inwestorowi (Użytkownikowi końcowemu) bezpłatnej gwarancji.

### 9.2.10 Wymagania gwarancyjne

Należy zapewnić objęcie wykonanej instalacji gwarancją systemową producenta, która zabezpieczy Inwestora/Użytkownika przed błędami materiałowymi produktów, kłopotami transmisyjnymi, jak i błędami instalacyjnymi Wykonawcy, realizującego budowę systemu okablowania strukturalnego. Okres gwarancji udzielonej bezpośrednio przez producenta nie może być krótszy niż 25 lat (Wymagane jest dostarczenie certyfikatu gwarancyjnego producenta-wytwórcy wszystkich elementów okablowania udzielonego bezpośrednio Użytkownikowi końcowemu i stanowiącego 25-letnie zobowiązanie gwarancyjne producenta w zakresie dotrzymania parametrów wydajnościowych, jakościowych, funkcjonalnych i użytkowych wszystkich elementów oddzielnie i całego systemu okablowania).

Gwarancja na okablowanie pasywne ma być bezpłatną usługą serwisową oferowaną Użytkownikowi końcowemu (Inwestorowi) przez producenta-wytwórcę okablowania. Ma obejmować swoim zakresem całość systemu okablowania poziomego, tj. od głównego punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego wraz z kablami krosowymi i przyłączeniowymi, w tym również okablowanie pionowe, zarówno dla projektowanej części logicznej, jak i telefonicznej.

25 letnia gwarancja systemowa producenta-wytwórcy ma obejmować:

- gwarancję materiałową (Producent-wytwórca zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź 25-letniej eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione);
- gwarancję parametrów łącza/kanalu (Producent-wytwórca zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC 11801 Am. 1, 2 dla określonej kategorii lub klasy wydajności);
- gwarancję aplikacji (Producent-wytwórca zagwarantuje, że na jego systemie okablowania przez okres 25 lat będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i opracowane w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania w rozumieniu normy ISO/IEC 11801 Am. 1, 2.

Okres gwarancji ma być standardowo udzielany przez producenta (wytwórcę wszystkich elementów okablowania), tzn. na warunkach oficjalnych, ogólnie znanych, dostępnych i opublikowanych. Tym samym oświadczenia o specjalnie wydłużonych okresach

gwarancji wystawione przez producentów, dostawców, dystrybutorów, pośredników, wykonawców lub innych nie są uznawane za wiarygodne i równoważne względem niniejszych wymagań. Okres gwarancji liczony jest od dnia, w którym podpisano protokół końcowego odbioru prac i producent okablowania wystawił certyfikat gwarancji.

Udzielona gwarancja ma ponadto zapewniać naprawę lub wymianę produktów wadliwych na koszt producenta (tzn. obejmować również koszt instalacji, czyli robociznę w trakcie naprawy, wymiany lub zamiany). producenta. Warunki udzielenia gwarancji producenta nie mogą narzucać konieczności przeprowadzania przeglądów wykonanej instalacji ani powodować Użytkownika/Inwestora obciążenia kosztami serwisu.

Wszystkie konieczne prace i działania związane z posiadaniem gwarancji lub przywróceniem do stanu bezawaryjności nie mogą obciążać finansowo Użytkownika/Inwestora przez cały okres trwania serwisu gwarancyjnego.

Wszystkie powyższe warunki mają utrzymane w ciągu całego 25-letniego okresu gwarancyjnego, którego początek wyznacza data zarejestrowania instalacji przez producenta. Certyfikat ma być wystawiony przez producenta (a nie instalatora, dystrybutora, importera czy przedstawiciela producenta), w języku polskim i posiadać jednoznaczny identyfikator, pozwalający na jego szybkie odnalezienie w globalnej bazie danych. Na certyfikacie musi być również umieszczona nazwa obiektu/Inwestora oraz podstawowe warunki gwarancyjne, z których nie wynika przeniesienie żadnych zobowiązań serwisowych na inne podmioty niż producent, który udziela gwarancji 25-letniej.

W celu zagwarantowania Użytkownikowi najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych oraz zgodności ze wszystkimi wymaganiami dokumentacji w zakresie technicznym i funkcjonalnym, niezależnie od konieczności udzielenia gwarancji 25-letniej, cała instalacja powinna być nadzorowana w trakcie budowy przez inżynierów ze strony producenta.

Zbudowana infrastruktura kablowa ma być fizycznie sprawdzona przez Producenta przed odbiorem technicznym i wystawieniem certyfikatu gwarancyjnego. Użytkownik/Inwestor ma od Producenta otrzymać raport (w j. polskim), potwierdzający sprawdzenie całej instalacji pod kątem technicznym, funkcjonalnym i administracyjnym oraz estetycznym.

W celu zabezpieczenia dostarczenia oraz ujawnienia procedury, jak również zapoznania Użytkownika/Inwestora z prawami, obowiązkami i ograniczeniami gwarancji, wykonawca ma posiadać aktualną umowę zawartą bezpośrednio z producentem-wytwórcą okablowania (tj.

producentem wszystkich elementów systemu okablowania) regulującą uprawnienia, procedurę, warunki i tryb udzielenia gwarancji Użytkownikowi przez producenta okablowania oraz zobowiązania każdej ze stron.

Ponadto wykonawca ma posiadać dyplomy ukończenia kursu kwalifikacyjnego przez zatrudnionych pracowników w zakresie 1. instalacji, 2. pomiarów, nadzoru, wykrywania oraz eliminacji uszkodzeń oraz 3. projektowania okablowania strukturalnego, zgodnie z normami międzynarodowymi oraz procedurami instalacyjnymi producenta okablowania. Dokumenty mają być przedstawione Zamawiającemu przed podpisaniem umowy. Dyplomy sporządzone w języku obcym należy dostarczyć wraz z tłumaczeniem na język polski, poświadczonym przez wykonawcę.

W celu uzyskania gwarancji, po wykonaniu instalacji firma wykonawcza powinna zgłosić wniosek o certyfikację zbudowanego systemu do producenta okablowania. Przykładowy wniosek powinien zawierać: nazwę instytucji i obiektu, w którym jest zbudowano instalację, listę zainstalowanych elementów systemu zakupionych w autoryzowanej sieci sprzedaży w Polsce, imienną listę pracowników wykonujących instalację (ukończony kurs 1 i 2 stopnia), wyciąg z dokumentacji powykonawczej podpisanej przez pracownika pełniącego funkcję nadzorującą (np. Kierownik Projektu) z ukończonym kursem 3 stopnia oraz wyniki pomiarów dynamicznych łączy/kanałów transmisyjnych (Permanent Link/Channel) wszystkich torów miedzianych i światłowodowych według obowiązujących norm, definiujących parametry transmisyjne lub procedury pomiarowe okablowania strukturalnego oraz według wskazań wymagań w dokumentacji projektowej.

## **9.3 System sygnalizacji pożarowej SSP**

### **9.3.1 Wymagania ogólne**

- system powinien spełniać wszystkie wymagania norm krajowych i najnowszych edycji norm europejskich,
- powinien być wykonany w najnowocześniejszej technologii, gwarantującej pewne zabezpieczenie obiektu,
- powinien realizować tzw. alarmowanie dwustopniowe (alarm I stopnia wstępny dla rozpoznania zagrożenia przez obsługę, alarm II stopnia końcowy, połączony z realizacją wszystkich funkcji wykonawczych),
- powinien charakteryzować się maksymalną niezawodnością i bezpieczeństwem

uzyskanym m.in. poprzez:

- pełną kontrolę i nadzorowanie wszystkich obwodów i układów,
- zastosowanie linii dozorowych w formie pętli (tzw. linie dozorowe klasy „A”), bez odgałęzień, o zastosowanie pełnej, indywidualnej adresowalności elementów w liniach dozorowych,
- wyposażenie wszystkich elementów liniowych w izolatory zwarć,
- możliwości zaprogramowania wariantów pracy systemu eliminujących fałszywe alarmowanie,
- powinien posiadać możliwość doboru konfigurowania dla łatwego dostosowania instalacji do aktualnych wymagań i przyszłej modernizacji lub rozbudowy.

Wszystkie elementy systemu sygnalizacji pożarowej muszą posiadać certyfikaty zgodności CNBOP.

### 9.3.2 Elementy liniowe

**CSO** – uniwersalna centrala sterująca, przeznaczona do uruchamiania urządzeń przeciwpożarowych, służących do oddymiania grawitacyjnego i mechanicznego (klapy przeciwpożarowe oddymiające i odcinające), oraz dziennego przewietrzania.

Przystosowana jest do pracy ciągłej w pomieszczeniach o małym zapyleniu, w zakresie temperatur od - 10 °C do + 55 °C i przy wilgotności względnej powietrza do 80 % przy + 55°C.

Umożliwia:

wykrywanie pożaru (zadymienia),

uruchamianie automatyczne lub ręczne urządzeń przeciwpożarowych, instalowanych w systemach oddymiania,

sygnalizowanie akustyczne i optyczne stanów pracy urządzeń (alarm, uszkodzenie),

automatyczną kontrolę zadziałania urządzeń przeciwpożarowych i wykonawczych (siłowniki, elektromagnesy, wentylatory itp.) systemu oddymiania,

automatyczną kontrolę własnych układów i obwodów centrali,

przekazywanie podstawowych informacji do systemów nadrzędnych (np. systemu SAP) o alarmie, uszkodzeniu, stanie urządzeń przeciwpożarowych i wykonawczych,

możliwość utworzenia powiązań uruchomienia wyjść w ramach analizy stanu wejść alarmowych i rozkazów sterujących systemem.

Może pracować indywidualnie jako jedno lub wielostrefowy uniwersalny sterownik oddymiania lub w adresowalnych liniach / pętach dozorowych central sygnalizacji pożarowej systemu. W ramach pracy na adresowalnej linii dozorowej centrala posiada obustronne izolatory zwarć. Ze względu na różnorodność zasilania i sterowania siłowników i napędów elektrycznych urządzeń przeciwpożarowych przewidziano sterowanie siłowników dwukierunkowych, dwuprzewodowych lub trzyprzewodowych, siłowników ze sprężyną powrotną, trzymaczy drzwiowych oraz elektrozaczepów. Centrala współpracuje z ręcznymi przyciskami oddymiania oraz przyciskami przewietrzania.

Posiada możliwość współpracy z automatyką pogodową różnych producentów. Modułowa budowa centrali pozwala na wykorzystanie szeregu uniwersalnych wejść i wyjść do podłączenia zewnętrznych instalacji systemu oddymiania. Centrala posiada wewnętrzną pamięć zdarzeń, może zarejestrować do 1000 wpisów. Konfigurowana przez port USB.

PW - wyniesiony panel obsługi, o wszystkich funkcjonalnościach centrali nadrzędnej SAP

#### Czujki:

Optyczna czujka dymu, przeznaczona do wykrywania widzialnego dymu, towarzyszącego powstawaniu większości pożarów. Umożliwia wykrycie pożaru w jego początkowym stadium, gdy materiał jeszcze się tli, co następuje na ogół długo przed wybuchem otwartego płomienia i zauważalnym wzrostem temperatury, charakteryzuje się znaczną odpornością na wiatr, na zmiany ciśnienia i kondensację pary wodnej, ma dużą czułość na dym. Czujka wyposażona jest w wewnętrzny izolator zwarć. Instalowana jest w gnieździe G-40. Wykrywa pożary testowe od TF1 do TF5 oraz TF8.

Uniwersalna czujka ciepła, przeznaczone do wykrywania i sygnalizowania zagrożenia pożarowego lub pożaru w pomieszczeniach zamkniętych, w których w pierwszej fazie pożaru może występować szybki przyrost temperatury lub, gdy temperatura w pomieszczeniu wzrośnie do wartości stanowiącej zagrożenie pożarowe. Umożliwia programowanie sposobu reagowania w miejscu zainstalowania, istnieje możliwość ustawienia klasy czujki i sposobu działania wg PN-EN 54-5 (A1, A1R, A2, A2R, A2S, B, BS, BR). Czujka wyposażona jest w wewnętrzny

izolator zwarć. Instalowana jest w gnieździe G-40. Dopuszczalny zakres temperatur pracy wynosi:

-25°C +50°C dla klasy temperaturowej A1, A1R, A2, A2R, A2S,

-25°C +65°C dla klasy temperaturowej B, BR, BS.

#### Ręczne ostrzegacze pożarowe:

Ręczny ostrzegacz pożarowy jest przeznaczony do pracy w adresowalnych pętłach dozorowych central sygnalizacji pożarowej. Jest przeznaczony do przekazywania informacji o zauważonym pożarze poprzez ręczne uruchomienie. Ostrzegacze wyposażone są w wewnętrzne izolatory zwarć, przewidziany jest do instalowania wewnątrz obiektów, temperatura pracy -25°C do +55°C i wilgotności względnej do 95 % przy 40°C, szczelność obudowy IP 30.

Ręczny ostrzegacz pożarowy jest przeznaczony do pracy w adresowalnych pętłach dozorowych central sygnalizacji pożarowej. Jest przeznaczony do przekazywania informacji o zauważonym pożarze poprzez ręczne uruchomienie. Ostrzegacze wyposażone są w wewnętrzne izolatory zwarć, ostrzegacz o podwyższonej szczelności przewidziany jest do instalowania na zewnątrz obiektów, temperatura pracy -40°C do +70°C i wilgotności względnej do 95 % przy 40°C, szczelność obudowy IP 55.

#### Elementy wejść/wyjść:

MMS, MM – uniwersalny element kontrolno-sterujący przeznaczony do :

- sterowania automatycznych urządzeń zabezpieczających, przeciwpożarowych,
- kontroli zadziałania ww. urządzeń,
- sterowania sygnalizatorami,
- kontroli stanu dowolnych urządzeń.

Wejścia niskonapięciowe (NN) elementu umożliwiają podłączenie niezależnych, bezpotencjałowych zestyków normalnie zwartych lub normalnie rozwartych. Przystosowany jest do pracy wewnątrz i na zewnątrz obiektów (szczelność obudowy IP66) w zakresie temperatur od -40°C do +85°C i wilgotności względnej do 95 % przy 40°C.

Element kontrolno-sterujący wyposażony jest w wewnętrzny izolator zwarć, który odcina sprawną część linii dozorowej od sąsiadującej części zwartej. Max. prąd przełączny dla styków przekaźnika to 2 A, max napięcie 24V VDC, max. moc 62,5 VA / 60 W.

Działanie elementów może być programowane i polega na wyborze:

rodzaju pracy wyjścia sterującego,

możliwości kontroli ciągłości przewodu podłączonego do wyjścia sterującego,

stany bezpiecznego wyjścia sterującego – funkcja „fail safe”,

funkcji jaką spełnia wejście,

sposobu działania wejścia niskonapięciowego (NO, NC) lub wejścia wysokonapięciowego,

czasów opóźnienia wysterowania, wysterowania, opóźnienia kasowania i kasowania.

#### Przyciski:

Ręczny przycisk oddymiania, przeznaczony jest do współpracy z uniwersalną centralą CSO, służy do uruchomienia klap oddymiających poprzez centralę. Liczba możliwych do podłączenia równoległe zewnętrznych przycisków oddymiania do jednego modułu - 8 szt. Przeznaczony jest do montażu natynkowego i wtynkowego w instalacjach wewnątrz obiektów. Temperatura pracy od -25°C do +55°C i wilgotności względnej do 95 % przy 40°C. Łączenie z centralą przy pomocy 3 żyłowego przewodu.

### **9.3.3 Centrale systemu sygnalizacji pożarowej i stanowiska obsługi**

Centrala powinna posiadać układ zasilania awaryjnego, gwarantujący niezawodną pracę przez min. 72h po zaniku napięcia podstawowego, a następnie pracę w stanie alarmowania przez min. 0,5h. Centrala systemu sygnalizacji pożarowej (master) zlokalizowana będzie w pomieszczeniu serwerowni budynku 1 natomiast w pomieszczeniu ochrony projektuje się panel wyniesionym.

Każda pętla powinna zapewniać 20% rezerwę na dołączanie w przyszłości dodatkowych elementów systemu. Centrala musi posiadać interfejs do nadrzędnego systemu wizualizacji umożliwiający graficzną prezentację stanu instalacji na ekranie komputera.

Centrala musi posiadać możliwość rozbudowy w przyszłości o moduł połączeń sieciowych

oraz mieć możliwość dołączenia urządzenia transmisji alarmu.

Wykonawca powinien wykonać matrycę sterowań i złożyć ją wraz z dokumentacją powykonawczą

#### 9.3.4 Dobór zasilania rezerwowego

Dobierając baterie akumulatorów rezerwowych zaleca się baterie kwasowe, szczelne. Ze względu na zmniejszenie się pojemności baterii wskutek starzenia należy przewidzieć odpowiednią rezerwę pojemności -20-30%.

#### 9.3.5 Dobór kabli i przewodów

Wymagania w zakresie kabli i przewodów w systemie SSP:

Typ linii kablowej	Opis zespołu kablowego	Przykładowe rozwiązanie
Zasilanie centrali CSP	Zespół kablowy: przewód o odporności ogniowej 90 minut + mocowania o odporności ogniowej 90 minut. Mocowania przytwierdzone do podłoża o odpowiedniej odporności ogniowej.	HDGs PH90, NHXH E90 z odpowiednimi mocowaniami o odporności ogniowej 90 minut
Pętle dozоровe / linie konwencjonalne w przestrzeniach nienadzorowanych przez SSP, wewnątrz budynków.  Elementy wspólne pętli dozоровej biegnące razem jednym torem/kanalem/przepustem.	Elementy pętli biegnące przez przestrzeń nienadzorowaną przez system SSP należy wykonać przewodem PH90 z mocowaniami o odporności ogniowej 90 minut. Mocowania przytwierdzone do podłoża o odpowiedniej odporności ogniowej. Zachować ciągłość ekranu.	HtKSH PH90 1x2x0,8 ekw. z odpowiednimi mocowaniami o odporności ogniowej 90 minut
Pętle dozоровe / linie konwencjonalne na zewnątrz budynków	Linie dozоровe zewnętrzne (przejścia pomiędzy budynkami) wykonać przewodem odpornym na wilgoć i promienie UV	XzTKMXpw
Linie sterujące z modułów EKS/EWS	Przewód o odporności ogniowej 90 minut + obejmy o odporności ogniowej 90 minut. Mocowania przytwierdzone do podłoża o odpowiedniej odporności ogniowej.	HtKSH PH90 1x2x0,8 ekw. z odpowiednimi mocowaniami o odporności ogniowej 90 minut

## 9.4 Instalacja AV

### Urządzenia dla sali wystawowo-widowiskowej M/0.25

1. Projektor WUXGA – 1 szt.
  - rozdzielczość: co najmniej WUXGA 1920x1200;
  - matryca 3LCD;
  - jasność: co najmniej 5000 lumenów;
  - kontrast: co najmniej 2500:1
  - zoom ręczny: co najmniej 1,45x ;
  - funkcja lens shift: w pionie co najmniej +/-5%, w poziomie: +/-4%;
  - współczynnik projekcji: co najmniej od 1.5:1 do 2.2:1
  - wejścia: co najmniej 1 x VGA, 2 x HDMI, RS-232
  - żywotność źródła światła: co najmniej 3500 godzin w trybie Eco,
2. Projektor WXGA – 2szt.
  - rozdzielczość: co najmniej WXGA 1280x800
  - matryca 3LCD
  - jasność: co najmniej 3800 lumenów,
  - zoom ręczny: co najmniej 1,6x;
  - współczynnik projekcji: co najmniej od 1,1:1 do 1,79:1
  - wejścia: co najmniej VGA x 2, 2xHDMI, RS232
  - żywotność źródła światła: co najmniej 10.000 godzin w trybie ekonomicznym
3. Ekran elektryczny 400 x 250cm – 1szt.
  - Szerokość robocza powierzchni projekcyjnej: 400cm
  - Silnik elektryczny o mocy 230W z 5 letnią gwarancją
  - Aluminiowa obudowa w kolorze białym
  - Funkcja automatycznego zatrzymywania zwijania/rozwijania powierzchni
  - Format obrazu 16:10
  - Tylni wysuw materiału
  - Waga: nie większa niż 36kg
  - Powierzchnia projekcyjna do projekcji przedniej o parametrach:
    - Wzmocnienie: 1.2
    - Kąt widzenia: 150 stopni
    - Grubość materiału: 0.41mm
4. Ekran elektryczny 270 x 169cm – 2szt.
  - Szerokość robocza powierzchni projekcyjnej: 270cm
  - Silnik elektryczny o mocy 230W z 5 letnią gwarancją
  - Aluminiowa obudowa w kolorze białym
  - Funkcja automatycznego zatrzymywania zwijania/rozwijania powierzchni
  - Format obrazu 16:10
  - Tylni wysuw materiału
  - Waga: nie większa niż 17kg
  - Powierzchnia projekcyjna do projekcji przedniej o parametrach:
    - Wzmocnienie: 1.2
    - Kąt widzenia: 150 stopni
    - Grubość materiału: 0.41mm

5. Deembeder audio – 3szt.

- Pasma przenoszenia wzmacniacza wideo: co najmniej 225MHz
- Obsługa maksymalnych rozdzielczości: co najmniej 1920 x 1200
- Wyjście audio: cyfrowe optyczne audio, analogowe 7.1 (RCA)
- Zgodność z HDMI 1.3
- Obsługa Deep Color
- Obsługa Dolby TrueHD, DTS-HD Master Audio, LPCM 7.1 Audio
- Obsługa Lip Sync, CEC
- Automatyczny i ręczny sposób wyboru rodzaju sygnału audio

6. Extender HDMI, nadajnik – 1szt.

- Przesyłanie sygnału HDMI 3840x2160/60Hz na odległość co najmniej 100m za pomocą przewodu CAT-5
- Obsługa HDMI 2.0
- Przesyłanie sygnału RS-232
- Przesyłanie dwukierunkowe sygnału IR
- Obsługa rozdzielczości co najmniej 4096 x 2160
- Obsługa HDCP 2.2 oraz 1.4
- Przesyłanie 3DTV, CEC, Lip Sync, EDID
- Co najmniej 12-bitowa głębia koloru
- Obsługa LPCM 7.1 audio, Dolby TrueHD, Dolby Digital Plus, DTS HD Master Audio

7. Odtwarzacz Bluray – 1szt.

- Odtwarzacz Bluray/DVD/CD/SACD
- Odtwarzanie plików MP3, JPEG,
- Standardy odtwarzania obrazu: AVC-HD, DivX, DivX HD, MPEG4, WMV, WMA
- Dekodery Dolby Digital Plus, Dolby True HD, DTS-HD High Resolution, DTS-HD Master Audio
- Złącze USB
- Wyjście HDMI
- Wyjście cyfrowe Audio, analogowe Audio (stereo)
- Przetworniki audio D/A: 192kHz/24bity
- Uruchomienie przez LAN

8. Zestaw mikrofonu bezprzewodowego z nadajnikiem do ręki – 2szt.

System

- Częstotliwości do wyboru: minimum 140
- Funkcje automatycznego ustawiania: Wyszukiwanie grup z najbardziej użytecznymi częstotliwościami i ustawienie pracy na najlepszą częstotliwość
- Załączone anteny: odłączane
- Uchwyty do montażu rack
- Wyświetlacz nadajnika: LED
- Wyświetlacz LCD o wysokiej rozdzielczości
- Zasięg transmisji: 91 m (przy bezpośredniej widoczności)
- Charakterystyka audio : 50–15000 Hz
- Moc wyjściowa RF nadajnika: 10 mW,
- Zakres dynamiki: 100 dB A-ważony
- Zniekształcenia systemu: 0.5% THD typowo
- Zakres temperatury pracy minimum: -18°C (0°F) – +50°C (122°F)
- Zasilanie: 2 baterie alkaliczne lub akumulatorki

Odbiornik

- Impedancja wyjściowa:
  - złącze XLR 200  $\Omega$
  - Złącze 6.35 mm (1/4"): 50  $\Omega$
- Poziom wyjściowy audio:
  - złącze XLR: -20.5 dBV (przy obciążeniu 100 k $\Omega$ )
  - złącze 6.35 mm (1/4"): -13 dBV (przy obciążeniu 100 k $\Omega$ )

#### Nadajnik

- ch-ka kardiodalna
- przetwornik dynamiczny
- poziom wejściowy audio
  - czułość 0 dB: maksymalnie -20 dBV
  - czułość -10 dB: maksymalnie -10 dBV
- zakres regulacji wzmocnienia: 10 dB
- wyjście RF nadajnika: 10 mW, typowo, zależnie od kraju
- obudowa: formowany ABS
- zasilanie: 2 baterie LR6 AA, 1.5 V, alkaliczne
- żywotność ogniwa zasilającego: Do 14 godzin pracy (baterie alkaliczne)

#### 9. Mikrofon przewodowy do ręki – 3szt.

- Mikrofon dynamiczny instrumentalny
- Charakterystyka kardiodalna
- Pasmo przenoszenia 40Hz-15kHz
- Specjalnie kształtowana charakterystyka przenoszenia w celu uwydatnienia bezpośredniego źródła dźwięku i redukcji tła
- Kapsuła zawieszona pneumatycznie, przeznaczony do instrumentów perkusyjnych i wzmacniaczy gitarowych
- Uchwyt statywowy i futerał

#### 10. Statyw wysoki do mikrofonu – 5szt.

- Statyw mikrofonowy z wysięgnikiem
- Ramię regulowane: długość co najmniej 50 – 90cm
- Wysokość regulowana: co najmniej od 104 – 160cm

#### 11. Procesor DSP – 2szt.

- Wysokiej jakości procesor cyfrowy sygnału audio
- 10 symetrycznych mikrofonowych/liniowych analogowych kanałów wejściowych audio
- 6 symetrycznych liniowych analogowych kanałów wyjściowych audio
- Port Ethernet do programowania i konfiguracji
- Gniazdo szeregowo RS232 do sterowania urządzeniem
- Gniazdo magistralowe do podłączania dedykowanych sterowników
- Gniazdo rozszerzenia do rozbudowy systemu o kolejne jednostki z procesorem
- Wejścia, wyjścia oraz cały tor foniczny konfigurowalne z poziomu oprogramowania komputerowego
- Zaimplementowane funkcje: mikserów automatycznych, standardowych, matrycowych i kombinowanych; korektory dźwięku graficzne, parametryczne; zwrotnice układów 2 drożnych, 3 drożnych, 4 drożnych; eliminator sprzężeń akustycznych; kompresory, limityry; routery: 2x1 do 32 x 32, filtry dolno-, górno- i środkowopasmowe; linie opóźniające do 2000 ms; diagnostyka, mierniki, generatory, praca on-line

- 24-bitowe przetworniki A/D i D/A
- Pasma przenoszenia (20Hz – 20kHz +4dBu): +0/-0.4dB
- Zniekształcenia THD +N (20Hz – 20kHz +4dBu) – poziomy liniowe 0.006%, poziomy mikrofonowe 0.05%
- Dynamika (20Hz – 20kHz, 0dB) > 105dB
- Zasilanie Phantom wybierane dla kanału
- Czułość wejść regulowana w zakresie od 0-66 dB
- Impedancja wejściowa (mikr/liniowe symetryczne): 8kOhm
- Maksymalny poziom wejściowy (mikr/liniowe symetryczne): +24dBu
- Impedancja wyjściowa: 200 Ohm
- Maksymalne wzmocnienie na wyjściu w zakresie od -31 dBu do +24dBu
- Częstotliwość próbkowania: 48kHz

#### 12. Wzmacniacz mocy 4 x 300W/8Ohm – 1szt

- Wzmacniacze wykonane w klasie D
- Co najmniej 4 niezależnych kanałów
- Procesor DSP
- Możliwość zarządzania pracą zestawów głośnikowych, filtry dolno, górno, pasmowoprzepustowe, 7 pasmowy korektor
- Wyświetlacz graficzny 2.5”
- Sterowanie przez RS232
- Moc znamionowa: co najmniej 4 x 300W (8Ohm), 4x 500W (4Ohm)
- Pasma przenoszenia: co najmniej 20 Hz - 20 kHz
- Stosunek S/N: co najmniej 95 dBA
- THD (dla 1kHz): nie więcej niż 0,05%
- Współczynnik tłumienia: co najmniej 200
- Impedancja wejściowa: co najmniej 10kOhm
- Czułość wejściowa: -19.5dB – 27dB
- Separacja kanałów: co najmniej 70dB
- Wysokość 2U

#### 13. Wzmacniacz mocy 4 x 220W/8Ohm – 1szt.

- Wzmacniacze wykonane w klasie D
- Co najmniej 4 niezależnych kanałów
- Procesor DSP
- Możliwość zarządzania pracą zestawów głośnikowych, filtry dolno, górno, pasmowoprzepustowe, 7 pasmowy korektor
- Wyświetlacz graficzny 2.5”
- Sterowanie przez RS232
- Moc znamionowa: co najmniej 4 x 220W (8Ohm), 4x 350W (4Ohm)
- Pasma przenoszenia: co najmniej 20 Hz - 20 kHz
- Stosunek S/N: co najmniej 95 dBA
- THD (dla 1kHz): nie więcej niż 0,05%
- Współczynnik tłumienia: co najmniej 200
- Impedancja wejściowa: co najmniej 10kOhm
- Czułość wejściowa: -19.5dB – 27dB
- Separacja kanałów: co najmniej 70dB
- Wysokość 2U

14. Zestaw głośnikowy o mocy 250W – 2szt.

- Co najmniej 2 głośniki o średnicy 6.5"
- Co najmniej 1 głośnik wysokotonowy z cewką o średnicy 2"
- Pasmo przenoszenia: co najmniej 90Hz – 16kHz (+/- 3dB)
- Pasmo przenoszenia : co najmniej 80Hz – 16kHz (- 10dB)
- Dyspersja znamionowa w poziomie: co najmniej 120°
- Dyspersja znamionowa w pionie: co najwyżej 60°
- Moc znamionowa: co najmniej 250W (1000W szczytowo)
- Impedancja: 8Ohm
- Maksymalny SPL: co najmniej 116dB (122dB szczytowo)
- Efektywność (SPL, 1W, 1m): co najmniej 92dB SPL
- Uchwyt głośnikowy w komplecie

15. Subwoofer pasywny – 1szt.

- Cztery 5,25" głośniki niskotonowe
- Obudowa pozwalająca na łączenie kilku subwooferów
- Obudowa wykonana z kompozytu drewnianego o podwyższonej gęstości z laminatem PCV, odporne na uderzenia elementy na górze i na dole
- Pasmo przenoszenia: co najmniej 45Hz – 310Hz (+/-3dB)
- Pasmo przenoszenia : co najmniej 35Hz – 350Hz (- 10dB)
- Dyspersja nominalna wszechkierunkowa poniżej 200Hz
- Moc znamionowa: co najmniej 200W (800W w szczycie)
- Impedancja: 8Ohm
- Maksymalny SPL: co najmniej 110dB (116dB szczytowo)
- Czułość (SPL, 1V, 1m): co najmniej 87dB SPL
- Masa netto: co najwyżej 20kg (bez uchwytu)
- Dedykowany uchwyt umożliwiający montaż subwoofera do ściany

16. Zestaw głośnikowy ścienny 100W - 4szt.

- Co najmniej 1 przetwornik o średnicy 5.25"
- Co najmniej dwa przetworniki o średnicy 2.25"
- Pasmo przenoszenia: co najmniej 75Hz – 18kHz (+/-3dB)
- Pasmo przenoszenia : co najmniej 60Hz – 10kHz (- 10dB)
- Dyspersja nominalna: 180° x 75°
- Moc znamionowa: co najmniej 100W (400W w szczycie)
- Odczepy transformatora 100W, 50W, 25W
- Impedancja: 8Ohm
- Maksymalny SPL: co najmniej 105dB (111dB szczytowo)
- Czułość (SPL, 1V, 1m): co najmniej 85dB SPL
- Dedykowany uchwyt

17. Mikser audio – 1szt.

- Co najmniej 8 wejść mikrofonowych
- Co najmniej 2 wejścia stereofoniczne
- Tłumiki 60mm
- Korekcja trójpunktowa
- Procesor efektów Lexicon 24bit, 32 programy z regulacją parametrów
- Pasmo przenoszenia (+/- 1.5dB): co najmniej 20Hz – 20kHz

18. Rejestrator audio – 1szt.

- Możliwość nagrywania na karty SD (512MB – 2GB), SDHC (4GB – 32GB), CF (512MB- 64GB) lub pamięć przenośną USB (512MB – 64GB)
- Brak mechanicznych elementów transportu
- Nagrywanie i odtwarzanie plików WAV oraz MP3
- Wysokość 1U
- Tryby odtwarzania: wszystkie pliki, katalog, listy odtwarzania (maks. 3), jeden plik, losowy, powtarzany]
- Odtwarzanie 24-bitowych plików WAV
- Kontrola szybkości odtwarzania ( $\pm 16\%$ ) oraz kontrola wysokości dźwięków ( $\pm 6$  półtonów)
- Funkcje auto cue, auto ready oraz call
- Odtwarzanie z ostatniej pozycji (resume)
- Odtwarzanie z połączonych urządzeń (sterowanie jednego urządzenia drugim)
- Nagrywanie zsynchronizowane (automatyczne nagrywanie inicjowane poziomem sygnału wejściowego)
- Funkcja Flash start (do 20 ścieżek)
- Funkcje edycji dla plików WAV (dzielenie, łączenie, usuwanie, zmiana nazwy)
- Wyświetlanie informacji tag ID3 oraz CD-Text
- Konwerter częstotliwości próbkowania
- Funkcja Dither
- Funkcja Power-on play (funkcja odtwarzania z użyciem zegara)
- Wbudowany zegar pozwalający na wprowadzanie czasu dokonania nagrania
- Analogowe niesymetryczne wejście/wyjście RCA
- Cyfrowe współosiowe wejście/wyjście SPDIF
- Odtwarzane mono mix
- Gniazdo klawiatury komputera (PS/2 lub USB) – edycja nazw katalogów i plików oraz zdalna kontrola
- Dołączony pilot przewodowy (5 m)
- Dostępny jako opcja przełącznik nożny kontroli transportu i szybkości odtwarzania
- Pasmo przenoszenia: co najmniej 20Hz – 20kHz (+/- 0.5dB)

19. Panel dotykowy 7” przewodowy do wbudowania – 1szt.

- Przekątna 7"
- Rozdzielczość: co najmniej 1280x800pikseli
- Jasność: co najmniej 400cd/m<sup>2</sup>
- Kontrast: co najmniej 800:1
- Pamięć 256MB RAM
- Oprogramowanie XPL2
- 32 bitowa głębia kolorów
- Pojemnościowa powłoka dotykowa
- Zasilanie PoE
- Wbudowany mikrofon i głośnik
- Wbudowany czujnik oświetlenia
- Możliwość streamingu wideo
- Aluminiowa obudowa
- Montaż z wykorzystaniem standardowej puszkii elektrycznej 60mm

20. Panel dotykowy przewodowy 4.3” – 1szt.

- Panel przewodowy do montażu ściennego
- Przekątna 4.3”
- Rozdzielczość 800x480pikseli
- Panel IPS, 32 bitowa głębia koloru
- Jasność co najmniej 600cd/m2, kontrast co najmniej 1000:1
- Pamięć 256MB RAM
- Oprogramowanie XPL2
- Pojemnościowa powłoka dotykowa
- Wbudowany mikrofon i głośnik
- Wbudowany czujnik obecności i oświetlenia
- Możliwość streamingu wideo
- Aluminiowa obudowa
- Zasilanie PoE
- Montaż z wykorzystaniem standardowej puszkii elektrycznej 60mm

21. Jednostka centralna systemu sterowania - 1szt.

- Konstrukcja bazująca na procesorze ARM
- Praca w sieci Ethernet IP
- Pamięć stała przeznaczona dla aplikacji użytkownika
- Pamięć wewnętrzna RAM 256MB
- Wewnętrzny zegar
- Konfiguracja i diagnostyka przez Web server i Admin Web
- Kompatybilność z oprogramowaniem XPL2
- Pobieranie kodów IR, sterowanie przez IR
- Złącza sterujące:
  - 6 x dwukierunkowe szeregowo RS-232/422/485
  - 8 x IR / szeregowo wyjście
  - 8 x General I/O
  - 4 x przełącznik 24V, maks. 0.5A
- Wyjście Line OUT
- Wejście Line IN
- Wskaźniki na przednim panelu dla każdego portu sterującego
- Zasilanie 24V
- Możliwy montaż rackowy (dodatkowe akcesoria)

22. Interfejs komunikacyjny – 1szt.

- Konwerter sygnałów RS-232 na RS-485
- Praca w trybie automatycznym half-duplex
- Wskaźnik kierunku transmisji danych
- Przeznaczony do montażu w rozdzielni

23. Moduł przełącznikowy – 2szt.

- 6 wyjść przełącznikowych o obciążalności do 10A każde
- Możliwość sterowania z szyny PEbus lub zewnętrznych przycisków
- Przyciski kontrolne na obudowie
- Programowalne parametry dla każdego z przełączników
- Sygnalizacja: zasilania, aktywności PEbus, statusu każdego z wyjść przełącznikowych

- Zabezpieczenie przeciwzwarceniowe i termiczne
- Instalacja na szynie DIN

24. Moduł do sterowania oświetleniem w systemie DALI – 1szt.

- Kompatybilny z balastami DALI
- Możliwość sterowania do 64 balastów podzielonych na maksymalnie 15 grup
- Możliwość sterowania wszystkimi 15 grupami
- Przyciski testowe na przednim panelu
- Programowalne parametry
- Wskaźniki zasilania, aktywności, poziomu wyjściowego
- Sterowanie przez szynę PEbus
- Przeznaczony do montażu w rozdzielni

25. Szafa rackowa 24U – 1szt.

- Wysokość wewnętrzna 24U
- Wymiary zewnętrzne szafy: 60cmx125cmx80cm (Sz. x Wys. x Głęb.)
- Zdejmowane ściany boczne
- Otwory wentylacyjne w ścianach bocznych, tylnej, przedniej
- Możliwość montażu drzwi jako lewych bądź prawych
- Kolor czarny

### **Urządzenia dla sal szkolnych z projektorem sufitowym**

1. Projektor WXGA – 5szt.

- Rozdzielczość: co najmniej WXGA 1280x800
- Matryca 3LCD
- Jasność: co najmniej 3800 lumenów,
- Zoom ręczny: co najmniej 1,6x;
- Współczynnik projekcji: co najmniej od 1,1:1 do 1,79:1
- Wejścia: co najmniej VGA x 2, 2xHDMI, RS232
- Żywotność źródła światła: co najmniej 10.000 godzin w trybie ekonomicznym

2. Ekran elektryczny 193 x 121cm – 4szt.

- Ekran z napędem elektrycznym 230V
- Aluminiowa kaseta
- Tylni wysuw materiału
- Montaż ścienny lub sufitowy
- Obszar roboczy: co najmniej 193x121 cm
- Powierzchnia projekcyjna do projekcji przedniej o parametrach:
  - Wzmocnienie: 1.2
  - Kąt widzenia: 150 stopni
  - Grubość materiału: 0.41mm

3. Ekran elektryczny 243 x 152cm – 1szt.

- Ekran z napędem elektrycznym 230V
- Aluminiowa kaseta
- Tylni wysuw materiału
- Montaż ścienny lub sufitowy
- Obszar roboczy: co najmniej 243x152 cm

- Powierzchnia projekcyjna do projekcji przedniej o parametrach:
  - Wzmocnienie: 1.2
  - Kąt widzenia: 150 stopni
  - Grubość materiału: 0.41mm

## **Urządzenia dla sal szkolnych z projektorem szerokokątnym**

1. Projektor szerokokątny WXGA – 37 szt.
  - Rozdzielczość: WXGA, 1280x800, format 16:10;
  - Technologia 3xLCD
  - Współczynnik projekcji: 0,27 : 1
  - Jasność: 3100 lm (tryb wysoki)/2300 lm (tryb standardowy)/1900 lm (tryb ekonomiczny)
  - Żywotność lampy: 8.000 h (tryb ekonomiczny) / 5000 h (tryb standardowy) / 3000 h (tryb wysoki)
  - Moc głośnika: 16W
  - Wejścia sygnału: 2 x DSUB 15, 1 x HDMI (wraz z Audio), 1 x SVIDEO, 1 x Composite, 2 x USB
  - Wejście mikrofonowe
  - Wyjście sygnału: 1 x DSUB 15
  - Przeglądarka multimedialna z pamięci USB
  - Obsługa dwóch piór interaktywnych(w komplecie)
  - Obsługa interaktywna bez użycia komputera (oprogramowanie wbudowane w projektorze)
2. Minikomputer – 37szt.
  - Procesor: 4x2.0GHz, dysk twardy 500GB HDD
  - Pamięć operacyjna: 4GB DDR3 RAM
  - System operacyjny Windows 10 Pro 64bit
  - Wbudowana karta graficzna HD
  - Karta sieciowa 1x Ethernet 10/100/1000 Mb/s
  - Wyjścia wideo: 1x VGA, 1x HDMI
  - Wyjście audio: 2x HD Audio (mały jack)
  - Wejścia/wyjścia: 4x USB 2.0, 1x USB 3.0, 1x RJ-45, 1x COM,
  - Pasywne chłodzenie
  - Wymiary obudowy: maks. 200 x 200 x 45 mm
  - Możliwość montażu komputera na ścianie lub monitorze
  - W zestawie zasilacz 12V DC

3. Tablica suchościeralna – 37szt.
  - Tablica porcelanowa o wymiarach 240 x 120cm
  - Rama wykonana z anodowanego aluminium
  - W zestawie zestaw do szybkiego montażu
  - półka na pisaki i gąbkę
  - gwarancja na powierzchnię 15 lat

## **Urządzenia dla hali sportowej**

1. Kolumna głośnikowa – 4szt.
  - Dwanaście 2,25” głośników zamontowanych w układzie pionowym
  - Pasmo przenoszenia: co najmniej 155Hz – 12kHz (+/- 3dB)

- Pasmo przenoszenia : co najmniej 100Hz – 16kHz (- 10dB)
- Dyspersja znamionowa: 145° w poziomie, 20° w pionie
- Moc znamionowa: co najmniej 300W (1200W szczytowo)
- Impedancja: 8Ohm
- Maksymalny SPL: co najmniej 113dB (119dB szczytowo)
- Czułość (SPL, 1V, 1m): co najmniej 88dB SPL
- Zabezpieczenie przeciążeniowe: PTC
- Obudowa wykonana z aluminium
- Uchwyt głośnikowy umożliwiający pochylenie kolumny o 10° i obrót wokół osi pionowej o 180°

## 2. Zestaw głośnikowy naścienny 100W, 100V – 5szt.

- Co najmniej 1 przetwornik o średnicy 5.25"
- Co najmniej dwa przetworniki o średnicy 2.25"
- Pasmo przenoszenia: co najmniej 75Hz – 18kHz (+/-3dB)
- Pasmo przenoszenia : co najmniej 60Hz – 10kHz (- 10dB)
- Dyspersja nominalna: 180° x 75°
- Moc znamionowa: co najmniej 100W (400W w szczycie)
- Odczepy transformatora 100W, 50W, 25W
- Impedancja: 8Ohm
- Maksymalny SPL: co najmniej 105dB (111dB szczytowo)
- Czułość (SPL, 1V, 1m): co najmniej 85dB SPL
- Dedykowany uchwyt

## 3. Wzmacniacz mocy 4 x 300W/8Ohm – 1szt.

- Wzmacniacze wykonane w klasie D
- Co najmniej 4 niezależnych kanałów
- Procesor DSP
- Możliwość zarządzania pracą zestawów głośnikowych, filtry dolno, górno, pasmowoprzepustowe, 7 pasmowy korektor
- Wyświetlacz graficzny 2.5"
- Sterowanie przez RS232
- Moc znamionowa: co najmniej 4 x 300W (8Ohm), 4x 500W (4Ohm)
- Pasmo przenoszenia: co najmniej 20 Hz - 20 kHz
- Stosunek S/N: co najmniej 95 dBA
- THD (dla 1kHz): nie więcej niż 0,05%
- Współczynnik tłumienia: co najmniej 200
- Impedancja wejściowa: co najmniej 10kOhm
- Czułość wejściowa: -19.5dB – 27dB
- Separacja kanałów: co najmniej 70dB
- Wysokość 2U

## 4. Wzmacniacz 360W/100V – 1szt.

- Technologia wzmacniacza: AB
- Moc RMS: 360W
- Pasmo przenoszenia: 70Hz – 18kHz
- Stosunek S/N: >90dB
- Zniekształcenia THD+N: <1% (przy 1kHz, przy mocy znamionowej)
- Zabezpieczenie przez przegrzaniem, przesterowaniem, zwarcie, limiter,
- Impedancja wejściowa: 10kOhm

5. Zestaw mikrofonu bezprzewodowego z nadajnikiem do ręki – 1szt.

System

- Częstotliwości do wyboru: minimum 140
- Funkcje automatycznego ustawiania: Wyszukiwanie grup z najbardziej użytecznymi częstotliwościami i ustawienie pracy na najlepszą częstotliwość
- Załączone anteny: odłączane
- Uchwyty do montażu rack
- Wyświetlacz nadajnika: LED
- Wyświetlacz LCD o wysokiej rozdzielczości
- Zasięg transmisji: 91 m (przy bezpośredniej widoczności)
- Charakterystyka audio : 50–15000 Hz
- Moc wyjściowa RF nadajnika: 10 mW,
- Zakres dynamiki: 100 dB A-ważony
- Zniekształcenia systemu: 0.5% THD typowo
- Zakres temperatury pracy minimum: -18°C (0°F) – +50°C (122°F)
- Zasilanie: 2 baterie alkaliczne lub akumulatorki

Odbiornik

- Impedancja wyjściowa:
  - złącze XLR 200  $\Omega$
  - Złącze 6.35 mm (1/4"): 50  $\Omega$
- Poziom wyjściowy audio:
  - złącze XLR: -20.5 dBV (przy obciążeniu 100 k $\Omega$ )
  - złącze 6.35 mm (1/4"): -13 dBV (przy obciążeniu 100 k $\Omega$ )

Nadajnik

- ch-ka kardioidalna
- przetwornik dynamiczny
- poziom wejściowy audio
  - czułość 0 dB: maksymalnie -20 dBV
  - czułość -10 dB: maksymalnie -10 dBV
- zakres regulacji wzmocnienia: 10 dB
- wyjście RF nadajnika: 10 mW, typowo, zależnie od kraju
- obudowa: formowany ABS
- zasilanie: 2 baterie LR6 AA, 1.5 V, alkaliczne
- żywotność ogniwa zasilającego: Do 14 godzin pracy (baterie alkaliczne)

6. Zestaw mikrofonu bezprzewodowego z nadajnikiem nagłównym – 1szt.

System

- Częstotliwości do wyboru: minimum 140
- Funkcje automatycznego ustawiania: Wyszukiwanie grup z najbardziej użytecznymi częstotliwościami i ustawienie pracy na najlepszą częstotliwość
- Załączone anteny: odłączane
- Uchwyty do montażu rack
- Wyświetlacz nadajnika: LED
- Wyświetlacz LCD o wysokiej rozdzielczości

- Zasięg transmisji: 91 m (przy bezpośredniej widoczności)
- Charakterystyka audio : 50–15000 Hz
- Moc wyjściowa RF nadajnika: 10 mW,
- Zakres dynamiki: 100 dB A-ważony
- Zniekształcenia systemu: 0.5% THD typowo
- Zakres temperatury pracy minimum: -18°C (0°F) – +50°C (122°F)
- Zasilanie: 2 baterie alkaliczne lub akumulatorki

#### Odbiornik

- Impedancja wyjściowa:
  - złącze XLR 200  $\Omega$
  - Złącze 6.35 mm (1/4"): 50  $\Omega$
- Poziom wyjściowy audio:
  - złącze XLR: -20.5 dBV (przy obciążeniu 100 k $\Omega$ )
  - złącze 6.35 mm (1/4"): -13 dBV (przy obciążeniu 100 k $\Omega$ )

#### Nadajnik

- Poziom wejściowy audio:
  - maksymalna czułość: -16 dBV maksymalnie
  - minimalna czułość (0 dB): +10 dBV maksymalnie
- Zakres regulacji czułości: 26 dB
- Impedancja wejściowa: 1 M $\Omega$
- Wyjście RF nadajnika: 10 mW, typowo, zależnie od kraju
- Zasilanie: 2 baterie LR6 AA, 1.5 V, alkaliczne
- Żywotność ogniwa zasilającego: Do 14 godzin pracy (baterie alkaliczne)

#### Mikrofon nagłówny

- rodzaj wkładki : pojemnościowa;
- charakterystyka kierunkowa: kardioidalna;
- pasmo przenoszenia: 45 Hz - 20 kHz
- specjalna giętka konstrukcja uprząży dla instruktorów fitnessu i aerobiku
- materiały hydrofobowe użyte przy konstrukcji mikrofonu chroniące przed niszczącym działaniem korozji, powstającej w wilgotnych warunkach

#### 7. Aktywny splitter antenowy – 1szt.

- Dystrybucja zasilania dla czterech urządzeń
- złącza sygnału antenowego BNC
- złącza zasilania zakręcane
- zasilanie dla aktywnych anten lub urządzeń wzmacniających sygnał

#### 8. Antena zewnętrzna mikrofonów bezprzewodowych – 2szt.

- Antena półfalowa dostosowana do częstotliwości pracy nadajników mikrofonów bezprzewodowych

#### 9. Wzmacniacz antenowy – 2szt.

- Zasilanie ze złącza antenowego odbiornika/dystrybutora ze wskaźnikiem stanu LED,
- Wzmocnienie sygnału w celu kompensacji strat na kablu przełączane 3dB i 10dB;

- Opcje montażu do stołu, ściany lub statywu.

#### 10. Mikrofon przewodowy – 2szt.

- Mikrofon dynamiczny wokalny
- Charakterystyka kardoidalna
- Pasmo przenoszenia 50Hz-15kHz,
- Specjalnie kształtowana charakterystyka przenoszenia w celu uwypuklenia głosu i redukcji tła
- Kapsuła zawieszona pneumatycznie
- Osłona kulowa z filtrem gąbkowym wewnątrz
- Uchwyt statywowy i futerał

#### 11. Odtwarzacz CD/MP3/Tuner – 1szt.

- Odtwarzanie z płyt CD, CD-R, CD-R/W, wejścia USB, wejścia kart SD
- Odtwarzanie plików audio skompresowanych
- Wyjścia stereofoniczne dla tunera i CD
- Sterowanie przez port szeregowy RS-232
- Pasmo FM: 87,5 – 108MHz
- Stosunek S/N Tuner: > 60dB
- Stosunek S/N CD: > 80dB
- Pasmo przenoszenia: 20Hz – 20kHz
- Obsługa kart pamięci do 16GB/ FAT32

#### 12. Procesor DSP – 1szt.

- Wysokiej jakości procesor cyfrowy sygnału audio
- 10 symetrycznych mikrofonowych/liniowych analogowych kanałów wejściowych audio
- 6 symetrycznych liniowych analogowych kanałów wyjściowych audio
- Port Ethernet do programowania i konfiguracji
- Gniazdo szeregowo RS232 do sterowania urządzeniem
- Gniazdo magistralowe do podłączania dedykowanych sterowników
- Gniazdo rozszerzenia do rozbudowy systemu o kolejne jednostki z procesorem
- Wejścia, wyjścia oraz cały tor foniczny konfigurowalne z poziomu oprogramowania komputerowego
- Zaimplementowane funkcje: mikserów automatycznych, standardowych, matrycowych i kombinowanych; korektory dźwięku graficzne, parametryczne; zwrotnice układów 2 drożnych, 3 drożnych, 4 drożnych; eliminator sprzężeń akustycznych; kompresory, limityry; routery: 2x1 do 32 x 32, filtry dolno-, górno- i środkowopasmowe; linie opóźniające do 2000 ms; diagnostyka, mierniki, generatory, praca on-line
- 24-bitowe przetworniki A/D i D/A
- Pasmo przenoszenia (20Hz – 20kHz +4dBu): +0/-0.4dB
- Zniekształcenia THD +N (20Hz – 20kHz +4dBu) – poziomy liniowe 0.006%, poziomy mikrofonowe 0.05%
- Dynamika (20Hz – 20kHz, 0dB) > 105dB
- Zasilanie Phantom wybierane dla kanału
- Czułość wejść regulowana w zakresie od 0-66 dB
- Impedancja wejściowa (mikr/liniowe symetryczne): 8kOhm
- Maksymalny poziom wejściowy (mikr/liniowe symetryczne): +24dBu
- Impedancja wyjściowa: 200 Ohm
- Maksymalne wzmocnienie na wyjściu w zakresie od -31 dBu do +24dBu
- Częstotliwość próbkowania: 48kHz

13. Tablet sterujący – 1szt.

- Przekątna wyświetlacza: 8cali
- Rozdzielczość wyświetlacza: 1280 x 800
- Typ wyświetlacza: IPS
- System operacyjny: Windows 8.1
- Procesor Intel Atom 4 rdzeniowy
- Pamięć flash: 64GB
- Pamięć RAM: 2GB
- Karta WiFi

14. Szafa rackowa 24U – 1szt.

- Wysokość wewnętrzna 24U
- Wymiary zewnętrzne szafy: 60cmx125cmx80cm (Sz. x Wys. x Głęb.)
- Zdejmowane ściany boczne
- Otwory wentylacyjne w ścianach bocznych, tylnej, przedniej
- Możliwość montażu drzwi jako lewych bądź prawych
- Kolor czarny

**Urządzenia dla systemu rozgłoszeniowego**

1. Wzmacniacz wielostrefowy z tunerem, odtwarzaczem MP3 – 1szt.

- Moc wyjściowa RMS 100V: co najmniej 240W
- Ilość stref: co najmniej 6
- Ilość wejść liniowych niesymetrycznych: co najmniej 2
- Ilość wejść mikrofonowych (zasilanie phantom): co najmniej 3
- Ilość wejść symetrycznych: co najmniej 4
- Pasmo przenoszenia: co najmniej od 40Hz – 25kHz
- Wbudowany odtwarzacz MP3, kart SD, MMC
- Wbudowany tuner
- Wyjście przedwzmacniacza
- Wejście dla mikrofonu pulpituowego na złączu RJ-45
- Zasilanie wyjścia priorytetowego 24V

2. Wzmacniacz wielokanałowy 4 x 240W/100V – 1szt.

- Moc wyjściowa RMS 100V: co najmniej 4x240W
- Pasmo przenoszenia: co najmniej 50Hz – 22kHz
- Stosunek S/N: co najmniej 100dB
- Zniekształcenia THD+N (1kHz): co najwyżej 0.3%
- Przesłuch: co najwyżej 80dB

3. Konwerter 100V/line 2szt.

- Wejście 100V, 70V, 33V
- Wejście liniowe symetryczne, niesymetryczne
- Wyjście liniowe symetryczne, niesymetryczne

4. Pulpit mikrofonowy – 1szt.

- Pulpit mikrofonowy 6 strefowy

- Połączenie ze wzmacniaczem za pomocą przewodu CAT5
- Mikrofon elektretowy
- Pasmo przenoszenia: co najmniej 80Hz – 20kHz
- Przycisk nadawania komunikatów do wszystkich stref

#### 5. Głośnik sufitowy – 116szt.

- Dwudrożny głośnik sufitowy
- Średnica głośnika niskośredniotonowego: co najmniej 5,25"
- Średnica głośnika wysokotonowego: co najmniej 1"
- Moc RMS: co najmniej 30W
- Moc maksymalna: co najmniej 60W
- Odczepy transformatora: 24W, 12W, 6W
- Czułość (1W/1m): co najmniej 90dB
- Maksymalny poziom dźwięku: co najmniej 104dB
- Pasmo przenoszenia (+/- 3dB): co najmniej 60Hz – 20kHz
- Dyspersja: co najmniej 135° (stożek)

#### 6. Regulator głośności – 41szt.

- Maksymalna moc obciążenia: co najmniej 60W
- Maksymalne napięcie pracy: co najmniej 100V
- Regulacja tłumienia: co najmniej 11x3dB
- Przekaznik priorytetowy 24V
- Kolor biały

#### 7. Zasilacz 24V DC – 1szt.

- Wydajność prądowa 24VDC: co najmniej 3A

### Urządzenia dla systemu TV-SAT

#### 1. Antena satelitarna 120cm, zysk 42.3dB – 1szt.

- Kąt offsetu [°]: 26
- Pasmo pracy [GHz]: 10,7 - 12,75
- Zysk energetyczny [dBi]: 42,3
- Materiał: stal galwanizowana
- Wykończenie: poliester nakładany proszkowo
- Minimalna średnica [cm]: 106
- Maksymalna średnica [cm]: 118,5
- Średnica uchwyty konwertera [mm]: 40
- F/D: 0,5
- Materiał nośnika konwertera: aluminium
- Zakres temperatur pracy [°C]: -40 do 60
- Max wiatr przy którym antena pracuje[km/h]: 90
- Max wiatr przetrwania anteny [km/h]: 150

2. Antena UHF, DVB-T, zysk 14-16.8dBi – 1szt.
  - Zysk [dBi]: 14-16,8
  - Kanały: 21-60
  - Stosunek promieniowania przód/tył [dB]: 25
  - Polaryzacja: H (V po obroceniu o 90°)
  - Ilość elementów: 44
  - Impedancja [ohm]: 75
  
3. Antena radio FM, UKF 88-108MHz – 1szt.
  - Standard: FM
  - Częstotliwość [MHz]: UKF 88-108
  - Promieniowanie przód./ tył [dB]: 0
  - Polaryzacja: H, V
  - Ilość elementów: 2
  - Impedancja wyjściowa [Om]: 75
  
4. Konwerter quatro, 0.2dB– 2szt.
  - Współczynnik szumów: co najwyżej 0.2dB
  - Wzmocnienie: co najmniej 62dB
  - Pobór prądu: co najwyżej 200mA
  - Średnica uchwytu konwertera: co najwyżej 40mm
  
5. Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe, 12 wejściowe– 1szt.
  - 12 ochronników pozwalających na zabezpieczenie 12 torów sygnałowych
  - Skrzynka zewnętrzna
  - Zewnętrzna pokrywa montowana za pomocą 4 wkrętów
  - Możliwość montażu na ścianie lub maszcie (w komplecie uchwyt oraz śruby)
  - Otwory pozwalające na łatwe wprowadzenie oraz wyprowadzenie przewodów
  - Zacisk uziemiający
  - Opaska zaciskowa pozwalająca na uporządkowanie przewodów
  - Wewnętrzna blacha ocynkowana
  
6. Wzmacniacz magistrali multiswitchowej, 9 wejściowy– 1szt.
  - Wzmacnianie i wyrównanie poziomu sygnałów IF dla 8 par polaryzacja-pasmo
  - Wzmacnianie i wyrównanie poziomu sygnału DVB-T oraz radiowego
  - Tłumienie sygnału LTE (pasmo > 790MHz)
  - Kompensacja charakterystyki tłumienia przewodu koncentrycznego
  - Zasilanie innych elementów instalacji, takich jak: konwertery LNB, przedwzmacniacze DVB-T, multiswitche czy inne wzmacniacze magistrali
  - Odlewana obudowa gwarantująca wysoki poziom ekranowania - klasa A
  - Pasmo pracy [MHz] SAT: 950 - 2400
  - Pasmo pracy [MHz] DVB-T/Radio: 47 - 790
  - Wzmocnienie [dB] SAT: 22
  - Wzmocnienie [dB] DVB-T/Radio: 22
  - Regulacja wzmocnienia [dB] SAT: 0...-15, krok 1dB
  - Regulacja wzmocnienia [dB] DVB-T/Radio: 0...-15, krok 1dB
  - Korekcja ch-ki tłumienia przewodu [dB] SAT: 0/3/5/7
  - Korekcja ch-ki tłumienia przewodu [dB] DVB-T/Radio: 0/6/12/18

- Separacja [dB] SAT/SAT: 30
- Separacja [dB] SAT/DVB-T: 30
- Szumy własne [dB] < 9
- Max. poziom sygnału TV naziemnej (IMD3=60dB) [dBμV]: 109
- Max. poziom sygnału SAT (IMD3=35dB)[dBμV]: 114

7. Odgałęźnik TV/SAT klasa A, 9wejść, 18 wyjść, 20dB – 1szt.

- Odgałęźnik 8 torów SAT + RTV naziemnej
- Możliwość wyłączenia przejścia stałoprądowego
- Tłumienie toru odgałęźnego 20 dB
- Odlewana obudowa gwarantująca wysoki poziom ekranowania - klasa A
- Pasmo pracy [MHz] SAT: 950 - 2400
- Pasmo pracy [MHz] DVB-T/Radio: 5 - 862
- Tłumienie przelotowe [dB] SAT: 0,9
- Tłumienie przelotowe [dB] DVB-T/Radio: 1,0
- Tłumienie w torze odgałęźnym [dB] SAT: 18...22
- Tłumienie w torze odgałęźnym [dB] DVB-T/Radio: 20
- Separacja wejść [dB] SAT/SAT : 30

8. Odgałęźnik TV/SAT klasa A, 9wejść, 18 wyjść, 4dB – 1szt.

- Odgałęźnik 8 torów SAT + RTV naziemnej
- Możliwość wyłączenia przejścia stałoprądowego
- Tłumienie toru odgałęźnego 4 dB
- Podział na 2 podsieci
- Odlewana obudowa gwarantująca wysoki poziom ekranowania - klasa A
- Pasmo pracy [MHz] SAT: 950 - 2400
- Pasmo pracy [MHz] DVB-T/Radio: 5 - 862
- Tłumienie w torze 1 [dB] SAT: 4
- Tłumienie w torze 1 [dB] DVB-T/Radio: 4
- Tłumienie w torze 2 [dB] SAT: 4
- Tłumienie w torze 2 [dB] DVB-T/Radio: 4
- Separacja wejść [dB] SAT/SAT : 30

9. Multiswitch, 9wejść, 24 wyjść, klasa A, aktywna naziemna – 1szt.

- Multiswitch radialny
- Wbudowana prekorekcja charakterystyki kabla
- Grupowanie wyjść pod względem poziomu wyjściowego
- Separacja pomiędzy wejściami większa niż 30 dB
- Możliwość zasilania przedwzmacniacza dla anteny naziemnej
- Aktywny tor sygnału naziemnego wyposażony w filtr LTE (47-790 MHz)
- Pasywny tor sygnału TV (5-862 MHz)
- Wbudowany zasilacz
- Odlewana obudowa gwarantująca wysoki poziom ekranowania - klasa A

10. Multiswitch, 9wejść, 16 wyjść, klasa A, aktywna naziemna – 1szt.

- Multiswitch radialny
- Wbudowana prekorekcja charakterystyki kabla
- Grupowanie wyjść pod względem poziomu wyjściowego
- Separacja pomiędzy wejściami większa niż 30 dB

- Możliwość zasilania przedwzmacniacza dla anteny naziemnej
- Aktywny tor sygnału naziemnego wyposażony w filtr LTE (47-790 MHz)
- Pasywny tor sygnału TV (5-862 MHz)
- Wbudowany zasilacz
- Odlewana obudowa gwarantująca wysoki poziom ekranowania - klasa A

11. Multiswitch, 9 wejść, 8 wyjść, klasa A, aktywna naziemna – 1 szt.

- Multiswitch radialny
- Wbudowana prekorekcja charakterystyki kabla
- Grupowanie wyjść pod względem poziomu wyjściowego
- Separacja pomiędzy wejściami większa niż 30 dB
- Możliwość zasilania przedwzmacniacza dla anteny naziemnej
- Aktywny tor sygnału naziemnego wyposażony w filtr LTE (47-790 MHz)
- Pasywny tor sygnału TV (5-862 MHz)
- Wbudowany zasilacz
- Odlewana obudowa gwarantująca wysoki poziom ekranowania - klasa A

12. Kabel koncentryczny

- Kategoria RG-6 o podwyższonych parametrach
- Potrójny ekran: pierwsza folia Al/PET/SY przyklejona do dielektryka + miedziany, cynowany oplot 83% + druga folia Al/PET przyklejona do płaszcza
- Żył miedziana o średnicy 1,13mm
- Klasa A++
- Min. skuteczność ekranowania:
  - 0,03...1 GHz > 105 dB
  - 1...2 GHz > 105 dB
  - 2...3 GHz > 105 dB
  - Średnia skuteczność ekranowania: 0,03...2,4 GHz 120 dB
- Impedancja sprzężeniowa < 0,9 mOhm/m

## 9.5 Telewizja dozorowa

### 9.5.1 Kamera kopułkowa

**Kamera kopułkowa o parametрах:**

Przetwornik obrazu	3 MPX, matryca CMOS, 1/2.8", SONY Exmor
Liczba efektywnych pikseli	2048 (H) x 1536 (V)
Czułość	0.2 lx/F1.2 - tryb kolorowy (DSS),
	0.02 lx/F1.2 - tryb czarno-biały (DSS),
	0 lx (IR wł.) - tryb czarno-biały
Elektroniczna migawka	automatyczna/manualna: 1/1 s ~ 1/10000 s
Wydłużona migawka (DSS)	do 1 s
Szeroki zakres dynamiki (WDR)	tak
Cyfrowa redukcja szumu (DNR)	3D
<b>Obiektyw</b>	

Typ obiektywu	ze zmienną ogniskową i automatyczną przysłoną typu D, f=2.8 ~ 12 mm/F1.2
Poziomy kąt widzenia obiektywu	101° ~ 34°
<b>Dzień/noc</b>	
Rodzaj przełączania	mechaniczny filtr podczerwieni
Tryb przełączania	automatyczny, manualny, czasowy, wyzwalany zewnątrz, czujnik światła, smart
Harmonogram przełączania	tak
Czujnik światła widzialnego	tak
<b>Sieć</b>	
Rozdzielczość strumienia wideo	2048 x 1536 (QXGA), 1920 x 1080 (Full HD), 1280 x 1024 (SXGA), 1280 x 720 (HD), 1024 x 768 (XGA), 800 x 600 (SVGA), 720 x 576 (D1), 640 x 480 (VGA), 352 x 288 (CIF)
Prędkość przetwarzania	15 kl/s dla 2048 x 1536 (QXGA), 30 kl/s dla 1920 x 1080 (Full HD) i niższych rozdzielczości
Tryb wielostrumieniowy	4 strumienie
Kompresja wideo/audio	H.264, MJPEG/G.711, G.726
Liczba jednoczesnych połączeń	maks. 4
Przepustowość	łącznie 16 Mb/s
Obsługiwane protokoły sieciowe	HTTP, TCP/IP, IPv4/v6, UDP, HTTPS, Multicast, FTP, DHCP, DDNS, NTP, RTSP, RTP, UPnP, SNMP, QoS, PPPoE
Wsparcie protokołu ONVIF	Profile S (ONVIF 2.4)
Konfiguracja kamery	z poziomu przeglądarki Internet Explorer języki: polski, angielski, rosyjski, i inne
Kompatybilne oprogramowanie	NMS
<b>Pozostałe funkcje</b>	
Strefy prywatności	5
Detekcja ruchu	tak
Obszar obserwacji (ROI)	4
Obróbka obrazu	obrót obrazu o 180°, wyostrażanie, odbicie lustrzane
Prealarm/postalarm	do 3 s lub 20 klatek/do 9999 s lub 20 klatek
Reakcja na zdarzenia alarmowe	e-mail z załącznikiem, zapis na FTP, zapis na kartę SD, zapis na serwer NAS, aktywacja wyjścia alarmowego, powiadomienie HTTP
<b>Oświetlacz IR</b>	
Liczba LED	24
Zasięg	25 m
Kąt świecenia	90°
<b>Interfejsy</b>	
Wyjście wideo	BNC, 1.0 Vp-p, 75 Ohm - do celów serwisowych

Wejścia/wyjścia audio	1 x Jack (3.5 mm)/1 x Jack (3.5 mm)
Wejścia/wyjścia alarmowe	1 (NO/NC)/1 typu przekaźnik
Interfejs sieciowy	1 x Ethernet - złącze RJ-45, 10/100 Mbit/s
Gniazdo kart pamięci	microSD
<b>Parametry instalacyjne</b>	
Wymiary (mm)	149 (Φ) x 135 (wys.)
Masa	1.2 kg
Obudowa	wandaloodporna stopień ochrony IK10 aluminiowa, w kolorze białym klosz z poliwęglanu
Zasilanie	12 VDC, 24 VAC, PoE*
Pobór mocy	5 W,
	8 W (IR wł.),
	12 W (grzałka wł.),
	15 W (IR i grzałka wł.)
Temperatura pracy	-35°C ~ 50°C *
Wbudowana grzałka/wentylator	tak/tak
Klasa szczelności	IP 66

### **Kamera kopułkowa typu “rybie oko” o parametrach:**

Przetwornik obrazu	5 MPX, matryca CMOS, 1/2.5”, APTINA
Liczba efektywnych pikseli	2592 (H) x 1944 (V)
Czułość	0.2 lx/F1.2 - tryb kolorowy (DSS),
	0.02 lx/F1.2 - tryb czarno-biały (DSS),
	0 lx (IR wł.) - tryb czarno-biały
Elektroniczna migawka	automatyczna/manualna: 1/1 s ~ 1/10000 s
Wydłużona migawka (DSS)	do 1 s
Szeroki zakres dynamiki (WDR)	tak
Cyfrowa redukcja szumu (DNR)	3D
<b>Obiektyw</b>	
Typ obiektywu	„rybie oko”, f=1.05 mm/F2.8
Poziomy kąt widzenia obiektywu	180°
<b>Dzień/noc</b>	
Rodzaj przełączania	mechaniczny filtr podczerwieni
Tryb przełączania	automatyczny, manualny, czasowy, wyzwalany zewnątrz, czujnik światła, smart
Harmonogram przełączania	tak
Czujnik światła widzialnego	tak
<b>Sieć</b>	
Rozdzielczość strumienia wideo	2592 x 1944, 2048 x 1536 (QXGA), 1920 x 1080 (Full HD), 1280 x 1024 (SXGA), 1280 x 720 (HD), 1024 x 768 (XGA), 800 x 600 (SVGA), 720 x 576 (D1), 640 x 480 (VGA), 352 x 288 (CIF)

	12 kl/s dla 2592 x 1944,
	15 kl/s dla 2048 x 1536 (QXGA),
Prędkość przetwarzania	30 kl/s dla 1920 x 1080 (Full HD) i niższych rozdzielczości
Tryb wielostrumieniowy	4 strumienie
Kompresja wideo/audio	H.264, MJPEG/G.711, G.726
Liczba jednoczesnych połączeń	maks. 4
Przepustowość	łącznie 16 Mb/s
Obsługiwane protokoły sieciowe	HTTP, TCP/IP, IPv4/v6, UDP, HTTPS, Multicast, FTP, DHCP, DDNS, NTP, RTSP, RTP, UPnP, SNMP, QoS, PPPoE
Wsparcie protokołu ONVIF	Profile S (ONVIF 2.4)
Konfiguracja kamery	z poziomu przeglądarki Internet Explorer języki: polski, angielski, rosyjski, i inne
Kompatybilne oprogramowanie	NMS
<b>Pozostałe funkcje</b>	
Strefy prywatności	5
Detekcja ruchu	tak
Obróbka obrazu	obrót obrazu o 180°, wyostanie, odbicie lustrzane
Prealarm/postalarm	do 3 s lub 20 klatek/do 9999 s lub 20 klatek
Reakcja na zdarzenia alarmowe	e-mail z załącznikiem, zapis na FTP, zapis na kartę SD, zapis na serwer NAS, aktywacja wyjścia alarmowego, powiadomienie HTTP
<b>Oświetlacz IR</b>	
Liczba LED	6
Zasięg	5 m
Kąt świecenia	120°
<b>Interfejsy</b>	
Wejścia/wyjścia audio	1 x Jack (3.5 mm)* / 1 x Jack (3.5 mm) wbudowany: mikrofon, głośnik
Wejścia/wyjścia alarmowe	1 (NO/NC) / 1 typu przekaźnik
Interfejs sieciowy	1 x Ethernet - złącze RJ-45, 10/100 Mbit/s
Gniazdo kart pamięci	microSD
<b>Parametry instalacyjne</b>	
Wymiary (mm)	149 (Φ) x 45.8 (wys.)
Masa	0.35 kg
Obudowa	plastikowa, w kolorze białym
Zasilanie	PoE, 12 VDC/24 VAC
Pobór mocy	5 W, 12 W (IR wł.)
Temperatura pracy	-10°C ~ 50°C

## 9.5.2 Wymagania dla kamer zewnętrznych

### Kamera zewnętrzna o parametrach:

Przetwornik obrazu	3 MPX, matryca CMOS, 1/2.8", SONY Exmor
Liczba efektywnych pikseli	2048 (H) x 1536 (V)
Czułość	0.2 lx/F1.2 - tryb kolorowy (DSS),
	0.02 lx/F1.2 - tryb czarno-biały (DSS),
	0 lx (IR wł.) - tryb czarno-biały
Elektroniczna migawka	automatyczna/manualna: 1/1 s ~ 1/10000 s
Wydłużona migawka (DSS)	do 1 s
Szeroki zakres dynamiki (WDR)	tak
Cyfrowa redukcja szumu (DNR)	3D
<b>Obiektyw</b>	
Typ obiektywu	ze zmienną ogniskową i automatyczną przysłoną typu D (P-Iris), zdalne sterowanie ogniskowej i ostrości, f=3 ~ 9 mm/F1.2
Poziomy kąt widzenia obiektywu	99° ~ 35°
<b>Dzień/noc</b>	
Rodzaj przełączania	mechaniczny filtr podczerwieni
Tryb przełączania	automatyczny, manualny, czasowy, wyzwalany zewnętrznie, czujnik światła, smart
Harmonogram przełączania	tak
Czujnik światła widzialnego	tak
<b>Sieć</b>	
Rozdzielczość strumienia wideo	2048 x 1536 (QXGA), 1920 x 1080 (Full HD), 1280 x 1024 (SXGA), 1280 x 720 (HD), 1024 x 768 (XGA), 800 x 600 (SVGA), 720 x 576 (D1), 640 x 480 (VGA), 352 x 288 (CIF)
Prędkość przetwarzania	15 kl/s dla 2048 x 1536 (QXGA),
	30 kl/s dla 1920 x 1080 (Full HD) i niższych rozdzielczości
Tryb wielostrumieniowy	4 strumienie
Kompresja wideo/audio	H.264, MJPEG/G.711, G.726
Liczba jednoczesnych połączeń	maks. 4
Przepustowość	łącznie 16 Mb/s
Obsługiwane protokoły sieciowe	HTTP, TCP/IP, IPv4/v6, UDP, HTTPS, Multicast, FTP, DHCP, DDNS, NTP, RTSP, RTP, UPnP, SNMP, QoS, PPPoE
Wsparcie protokołu ONVIF	Profile S (ONVIF 2.4)
Konfiguracja kamery	z poziomu przeglądarki Internet Explorer języki: polski, angielski, rosyjski, i inne
Kompatybilne oprogramowanie	NMS
<b>Pozostałe funkcje</b>	
Strefy prywatności	5

Detekcja ruchu	tak
Obszar obserwacji (ROI)	4
Obróbka obrazu	obrót obrazu o 180°, wyostżanie, odbicie lustrzane
Prealarm/postalarm	do 3 s lub 20 klatek/do 9999 s lub 20 klatek
Reakcja na zdarzenia alarmowe	e-mail z załącznikiem, zapis na FTP, zapis na kartę SD, zapis na serwer NAS, aktywacja wyjścia alarmowego, powiadomienie HTTP
<b>Oświetlacz IR</b>	
Liczba LED	24
Zasięg	25 m
Kąt świecenia	90°
<b>Interfejsy</b>	
Wyjście wideo	BNC, 1.0 Vp-p, 75 Ohm - do celów serwisowych
Wejścia/wyjścia audio	1 x Jack (3.5 mm)/1 x Jack (3.5 mm)
Wejścia/wyjścia alarmowe	1 (NO/NC)/1 typu przekaźnik
Interfejs sieciowy	1 x Ethernet - złącze RJ-45, 10/100 Mbit/s
Gniazdo kart pamięci	microSD
<b>Parametry instalacyjne</b>	
Wymiary (mm)	z uchwytem: 90 (szer.) x 90 (wys.) x 286 (dł.)
Masa	1.1 kg
Obudowa	aluminiowa, w kolorze białym, uchwyt ścienny z przepustem kablowym w zestawie
Zasilanie	PoE+, 24 VAC
Pobór mocy	9 W,
	12 W (IR wł.),
	26 W (grzałka wł.),
	29 W (IR i grzałka wł.)
Temperatura pracy	-40°C ~ 50°C
Wbudowana grzałka/wentylator	tak/nie
Klasa szczelności	IP 66

### 9.5.3 Wymagania dla rejestratora ip

Rejestrator o parametrach:

<b>Wideo</b>	
Kamery IP	110 kanałów w rozdzielczości 1280 x 720 (wideo + audio)
Wspierane kamery/protokoły	NOVUS, RTSP
Obsługiwana rozdzielczość	maks. 2592 x 1944

Kompresja	H.264, MJPEG
Wyjścia monitorowe	główne (podział, pełny ekran, sekwencja): 1 x HDMI, 2 x DVI, 1 x Display Port (do 3 monitorów jednocześnie)*
Wsparcie dwustrumieniowości	tak
<b>Audio</b>	
Wyjścia audio	1 x liniowe (Jack 3.5 mm) 1 x HDMI 1 x S/PDIF (optyczne)
<b>Nagrywanie</b>	
Prędkość nagrywania	3300 kl/s (110 x 30 kl/s dla 1280 x 720),
	2400 kl/s (80 x 30 kl/s dla 1920 x 1080),
	1200 kl/s (80 x 15 kl/s dla 2048 x 1536),
	960 kl/s (80 x 12 kl/s dla 2592 x 1944)
Wielkość strumienia	250 Mb/s łącznie ze wszystkich kamer
Tryby nagrywania	ciągły, wyzwalany: ręcznie, wejściem alarmowym, detekcją ruchu, pojawieniem się zdefiniowanego ciągu znaków np. z kasy fiskalnej, bankomatu, kontroli dostępu itp.
Harmonogram	odrębne ustawienia dla: każdej kamery, każdego dnia tygodnia, specyficznych dni (święta itp.), konfiguracja z dokładnością: 15 min, możliwość łączenia dowolnych trybów nagrywania
Prealarm/postalarm	do 30 s/do 600 s
<b>Wyświetlanie</b>	
Prędkość wyświetlania	1080 kl/s (36 x 30 kl/s przy nagrywanych 110 kanałach w rozdzielczości 1280 x 720)**,
	1350 kl/s (45 x 30 kl/s przy nagrywanych 80 kanałach w rozdzielczości 1920 x 1080)**,
	900 kl/s (60 x 15 kl/s przy nagrywanych 80 kanałach w rozdzielczości 2048 x 1536)**,
	720 kl/s (60 x 12 kl/s przy nagrywanych 80 kanałach w rozdzielczości 2592 x 1944)**
<b>Odtwarzanie</b>	
Prędkość odtwarzania	480 kl/s (16 x 30 kl/s dla 1280 x 720),
	270 kl/s (9 x 30 kl/s dla 1920 x 1080),
	135 kl/s (9 x 15 kl/s dla 2048 x 1536),
	108 kl/s (9 x 12 kl/s dla 2592 x 1944)

Wyszukiwanie nagrań	według czasu/daty, powiązanych ze zdarzeniami, powiązanych z ciągiem znaków
<b>Kopiowanie</b>	
Metody kopiowania	port USB (dysk twardy lub pamięć Flash), sieć komputerowa
Format plików kopii	JPEG, BMP, AVI, NMS
<b>Dyski</b>	
Wewnętrzne do rejestracji	wbudowane: 12 x HDD 3.5" 3 TB SAS serwerowe przeznaczone do rejestracji 24/7 RAID5
Wewnętrzny systemowy	wbudowany: 1 x SSD 2,5" SATA
<b>Alarmy</b>	
Wejścia/wyjścia alarmowe w kamerach	wsparcie wejść/wyjść dostępnych w kamerach***
Detekcja ruchu	wsparcie detekcji ruchu dostępnej w kamerach***
Reakcja na zdarzenia alarmowe	sygnał dźwiękowy, e-mail, SMS, komunikat na ekranie, aktywacja nagrywania, PTZ
<b>Sieć</b>	
Interfejs sieciowy	2 x Ethernet - złącze RJ-45, 10/100/1000 Mbit/s
Obsługiwane protokoły sieciowe	HTTP, TCP/IP, IPv4/v6, UDP, FTP, DHCP, DNS, NTP, RTSP, UPnP, SMTP
Programy na PC/MAC	NMS/-
Programy na Smartphone	NMS Mobile
Maks. liczba połączeń z rejestratorem	4
Przepustowość	250 Mb/s łącznie do wszystkich stacji klienckich
<b>PTZ</b>	
Funkcje PTZ	obrót/uchył/zoom, presety, trasy, patrole, skanowania***
<b>Dodatkowe interfejsy</b>	
Porty USB	8 x USB 2.0, 2 x USB 3.0
<b>System operacyjny</b>	
System operacyjny	Microsoft Windows Embedded 8
System rejestracji i nadzoru	NMS (Novus Management System)
Tryb pracy	pentapleks
Menu ekranowe	języki: polski, angielski, rosyjski, inne

Sterowanie	mysz i klawiatura komputerowa (w zestawie), sieć komputerowa, klawiatura DCZ
Diagnostyka systemu	automatyczna kontrola: dysków, sieci, utraty połączenia z kamerami
Bezpieczeństwo	hasło dostępu, filtrowanie IP, ograniczenie liczby połączeń
<b>Parametry instalacyjne</b>	
Wymiary (mm)	437 (szer.) x 89 (wys.) x 648 (gł.)
Mocowanie RACK 19"	2U
Masa	24 kg
Zasilanie/Pobór mocy	wbudowane 2 redundantne zasilacze 230 VAC/920 W (Platinum Level (94%+))
Temperatura pracy	10°C ~ 35°C

Stacja kliencka o parametrach:

Parametry techniczne:

<b>Wideo</b>	
Kamery IP	120 kanałów w rozdzielczości 1280 x 720 (wideo + audio)
Wspierane kamery/protokoły	NOVUS, RTSP
Obsługiwana rozdzielczość	maks. 2592 x 1944
Wyjścia monitorowe	główne (podział, pełny ekran, sekwencja): 2 x HDMI, 4 x DVI, 2 x Display Port (do 6 monitorów jednocześnie)*
Wsparcie dwustrumieniowości	tak
<b>Audio</b>	
Wyjścia audio	1 x liniowe (Jack 3.5 mm) 2 x HDMI 1 x S/PDIF (optyczne)
<b>Wyświetlanie</b>	
Prędkość wyświetlania	2250 kl/s (75 x 30 kl/s dla 1280 x 720)**,
	1800 kl/s (60 x 30 kl/s dla 1920 x 1080)**,
	900 kl/s (60 x 15 kl/s dla 2048 x 1536)**,
	720 kl/s (60 x 12 kl/s dla 2592 x 1944)**
<b>Odtwarzanie</b>	
Prędkość odtwarzania	480 kl/s (16 x 30 kl/s dla 1280 x 720),
	300 kl/s (10 x 30 kl/s dla 1920 x 1080),
	135 kl/s (9 x 15 kl/s dla 2048 x 1536),
	108 kl/s (9 x 12 kl/s dla 2592 x 1944)
Wyszukiwanie nagrań	według czasu/daty, powiązanych ze zdarzeniami, powiązanych z ciągiem znaków
<b>Kopiowanie</b>	
Metody kopiowania	port USB (dysk twardy lub pamięć Flash), sieć komputerowa

Format plików kopii	AVI, NMS
<b>Dyski</b>	
Wewnętrzny systemowy	wbudowany: 1 x SSD 2,5" SATA
<b>Sieć</b>	
Interfejs sieciowy	1 x Ethernet - złącze RJ-45, 10/100/1000 Mbit/s
Obsługiwane protokoły sieciowe	HTTP, TCP/IP, IPv4, UDP, FTP, DHCP, DNS, NTP, RTSP, UPnP, SMTP
Programy na PC/MAC	NMS, Internet Explorer/-
Przepustowość	250 Mb/s łącznie ze wszystkich rejestratorów sieciowych
<b>PTZ</b>	
Funkcje PTZ	obrót/uchył/zoom, presety, trasy, patrole, skanowania***
<b>Dodatkowe interfejsy</b>	
Porty USB	6 x USB 2.0, 4 x USB 3.0
<b>System operacyjny</b>	
System operacyjny	Microsoft Windows Embedded 8
System rejestracji i nadzoru	NMS (Novus Management System)
Tryb pracy	tripleks
Menu ekranowe	języki: polski, angielski, rosyjski, inne
Sterowanie	mysz i klawiatura komputerowa (w zestawie), sieć komputerowa, klawiatura DCZ
Diagnostyka systemu	automatyczna kontrola: dysków, sieci, utraty połączenia z kamerami
Bezpieczeństwo	hasło dostępu, filtrowanie IP, ograniczenie liczby połączeń
<b>Parametry instalacyjne</b>	
Wymiary (mm)	205 (szer.) x 442 (wys.) x 540 (gł.)
Masa	10 kg
Zasilanie/Pobór mocy	wbudowany zasilacz 230 VAC/700 W
Temperatura pracy	5°C ~ 35°C
Programy na Smartphone	NMS Mobile
Maks. liczba połączeń z rejestratorem	4
Przepustowość	250 Mb/s łącznie do wszystkich stacji klienckich
<b>PTZ</b>	
Funkcje PTZ	obrót/uchył/zoom, presety, trasy, patrole, skanowania***
<b>Dodatkowe interfejsy</b>	
Porty USB	8 x USB 2.0, 2 x USB 3.0
<b>System operacyjny</b>	
System operacyjny	Microsoft Windows Embedded 8
System rejestracji i nadzoru	NMS (Novus Management System)
Tryb pracy	pentapleks
Menu ekranowe	języki: polski, angielski, rosyjski, inne
Sterowanie	mysz i klawiatura komputerowa (w zestawie), sieć komputerowa, klawiatura DCZ

Diagnostyka systemu	automatyczna kontrola: dysków, sieci, utraty połączenia z kamerami
Bezpieczeństwo	hasło dostępu, filtrowanie IP, ograniczenie liczby połączeń
<b>Parametry instalacyjne</b>	
Wymiary (mm)	437 (szer.) x 89 (wys.) x 648 (gł.)
Mocowanie RACK 19"	2U
Masa	24 kg
Zasilanie/Pobór mocy	wbudowane 2 redundantne zasilacze 230 VAC/920 W (Platinum Level (94%+))

## 9.6 System kontroli dostępu i system SSWIN

### 9.6.1 Kontroler 4-wejściowy

#### Kontroler o parametrach technicznych:

Zasilanie sieciowe AC	230 - 240 VAC, 100VA
Zasilanie na wyjściu transformatora	16,5 VAC
Zasilanie z akumulatora	Akumulator 12V / 7Ah, monitorowany, czas pracy minimum 4 godziny
Zakres temperatur	2°C do 49°C
Wilgotność	0 do 85% bez kondensacji, tylko do użytku wewnętrznego
Wymiary obudowy	37,6 cm x 30,5 cm x 12,6 cm
Waga	7 kg
Wymiary modułu elektroniki z radiatorami	23 cm x 14 cm x 5,2 cm
Typy czytników	Wiegand, ABA Track II, zintegrowane z klawiaturami
Wyjścia do czytników	12 VDC i 5 VDC @ 400 mA max. każde, zabezpieczone i monitorowane
Wejścia linii dozorowych	16 wejść linii dozorowych (Z1 do Z16), bez rezystora EOL, z pojedynczym rezystorem EOL lub podwójnym oraz 1 wejście do czujnika drzwi obudowy
Typ przewodu/maksymalna długość do czujnika na końcu linii	AWG #22 - 600 m
Monitorowane wyjścia do zamków	625 mA każde lub 2.5 Amps razem dla KT-400-EU (JP4 na EXT)
Wyjścia sterujące do sygnalizatorów w czytnikach	Dla diod LED (LED, OUT1, OUT2) oraz dla buzera - każde o 25 mA, tranzystorowe, typu „otwarty kolektor”
Przełączniki na płycie	4 szt., typu „C”, obciążalność zestyków: 30 VDC/3 Amp każde
Porty komunikacyjne	1 x RS-232 (RJ-12), 1 x RS-485, 1 x Ethernet 10/100Base-T (RJ-45)
Port rozszerzeń	1 x SPI 6-cio stykowy, dwukierunkowa wymiana danych, zasilane: 12VDC, 500 mA współdzielone z portem AUX 2VDC

Szybkość komunikacji	- do 115200 bodów (automatyczna detekcja) poprzez port RS-232 i RS-485
	- 10/100 Mb/s BaseT przez Ethernet
Pojemność pamięci FLASH	16 MB
Pojemność pamięci SDRAM	64 MB, zabezpieczona baterią litową przez 75 godzin po utracie zasilania
Dodatkowe wyjście zasilające	12VDC, 250mA, zabezpieczone pozystorem
Certyfikaty	CE (EN50133-1, EN55022, EN60950, EN61000-6-1, EN61000-6-2)

## 9.6.2 KONTROLER 1-WEJŚCIOWY

### Kontroler o parametrach technicznych:

Zasilanie DC	11.3VDC- 14VDC, 1.5A. Podtrzymanie z akumulatora: 12V/7Ah, czas pracy minimum 4 godziny
Zakres temperatur	-10°C to 55°C Klasa środowiskowa II
Wilgotność	93% max. (bez kondensacji, do użytku wewnętrznego)
Wymiary obudowy	30 cm x 29 cm x 8 cm
Typy czytników	Wiegand, proximity, ABA Clock and Data, kreskowe, magnetyczne, zintegrowane z klawiaturami i inne
Wyjście do czytnika	12 VDC 500 mA max, zabezpieczone i monitorowane
Wyjścia linii dozorowych	4 wejścia linii dozorowych (Z1 do Z4), NO/NC bez rezystora EOL, z pojedynczym rezystorem EOL, z podwójnym rezystorem EOL i 1 wejście do tampera obudowy
Monitorowane wyjścia do zamków	750 mA dla jednego wyjścia lub 1.0 A razem (wejście PoE 13W, 375 mA każdy lub 750 mA razem).
Wyjścia sterujące do sygnalizatorów w czytniku	Dla diod LED (LED, OUT1 and OUT2) i buzzera (BUZ), 25mA max każde, typu OC
Przełączniki na płycie	2 szt. Typu "C", 30 VDC/VAC, 3A każdy, 0.6 power factor
Porty komunikacyjne	1 x RS-232 with RJ-12, 2 x RS-485, 1 x Ethernet 10/100 Base-T with RJ-45. Note: RS-232 is for supplementary use.
Port rozszerzeń	1.0 A max (shared with door strike power)
Szybkość komunikacji	1200 to 115200 Bauds (automatic detection) over RS-485 - 10/100 Mb/s BaseT over Ethernet
Pamięć FLASH	256 MB NAND flash for application, storage and stand-alone event buffer holding 20,000 events
Pamięć RAM	128 MB DDR2 for application loading and running
Szyfrowanie AES	AES NIST Validation of certificate No. 3092

## 9.6.3 CZYTNIK

### Czytnik o parametrach technicznych:

Napięcie zasilania	12~24V DC
Liczba użytkowników	2 000 kart i PIN (1234 - PIN domyślny)

Klawiatura	12 pól dotykowych ( 3 x 4) plus przycisk dzwonka
Typy kart	Mifare (13,56 MHz)
Zasięg odczytu kart	2~5 cm
Zalecany zasilacz	2A (kontroler plus zamek elektryczny)
Prąd w stanie spoczynku	≤35mA
Obciążenie wyjścia zamka	Maksimum 1A
Obciążenie wyjścia alarmu	Maksimum 1A
Obciążenie wyjścia dzwonka	Maksimum 1A
Temperatura pracy	-20~60°C
Dopuszczalna wilgotność	0%~95% (bez kondensacji)
Wodoodporność	Spełnia wymagania IP65
Czas dla przekaźnika zamka	1~99 sekund, 3s - ustawienie domyślne
Czas wyjścia alarmowego	0~3 minut, 1 min. – ustawienie domyślne
Port Wieganda	Wiegand 34 bity wejście/wyjście
Podłączenia	Zamek elektryczny, alarm, czujnik stanu drzwi (NC), przycisk wyjścia (NO), dzwonek
Wymiary: KZC-800-M	125 x 83 x 22 mm (WxSZxG)

#### 9.6.4 Serwer KD

##### Serwer o parametrach technicznych:

Procesor	Intel i7-4790
RAM	4GB
VGA	1 x HDMI, 2 x DVI, 1 x Display Port (do 3 monitorów jednocześnie)*
Wyjścia audio	1 x liniowe (jack 3,5mm), 2 x HDMI, 1 x optyczne S/PDIF
System operacyjny	Windows 7 PRO 64bit
Dyski wewnętrzne	1 x 1TB HDD
Interfejs sieciowy	1 x Ethernet - złącze RJ-45, 10/100/1000 Mbit/s
USB	4 x USB 3.0
	6 x USB 2.0
Menu ekranowe	języki: polski, angielski, rosyjski i inne
Sterowanie	mysz i klawiatura komputerowa (w zestawie), sieć komputerowa
Bezpieczeństwo	Hasło dostępu
Wymiary (mm)	180(wys) x 483 (szer) x 508 (gł)
Masa	14 kg
Zasilanie	Wbudowany zasilacz 230 VAC/700W
Temperatura pracy	5°C ~ 35°C

	*- w przypadku obsługi więcej niż dwóch monitorów konieczne jest użycie wyjść Display Port.
--	---

### 9.6.5 Cenrała SSWIN

**Projektuję sie centrale system SSWIN o następujących parametrach technicznych:**

- pełna zgodność z normami serii EN50131 dla urządzeń Stopnia 3 (Grade 3)
- wbudowany zaawansowany zasilacz 2A+1,5A z rozbudowaną diagnostyką
- obsługa do 256 wejść z możliwością programowania rezystancji parametrycznej oraz obsługą linii 3EOL (tylko wejścia płyty głównej)
- port USB do programowania za pomocą PC
- możliwość podziału systemu na 32 strefy oraz 8 partycji
- rozbudowa do 256 programowalnych wyjść
- magistrale komunikacyjne do podłączania manipulatorów i modułów rozszerzeń
- wbudowany komunikator telefoniczny z funkcją monitoringu, powiadamiania głosowego i zdalnego sterowania
- obsługa systemu przy pomocy manipulatorów LCD, klawiatur strefowych, pilotów i kart zbliżeniowych oraz zdalnie z użyciem komputera lub telefonu komórkowego
- 64 niezależne timery do automatycznego sterowania
- funkcje kontroli dostępu i automatyki domowej
- pamięć 24575 zdarzeń z funkcją wydruku
- obsługa do 240+8+1 użytkowników
- możliwość aktualizacji oprogramowania za pomocą komputera

### 9.6.6 EKSPANDER

Projektuję się lokalne ekspandery o parametrach

- rozbudowa systemu o 8 wejść
- obsługa konfiguracji NO, NC, EOL, 2EOL/NO, 2EOL/NC, 3EOL (dla central INTEGRA Plus)
- programowanie wartości rezystancji parametrycznej
- obsługa czujek wibracyjnych i roletowych
- możliwość podłączenia do magistrali RS-485 (aktualizacja oprogramowania za pośrednictwem magistrali)
- zgodność z GRADE 3

### 9.6.7 Czujka PIR

Projektuje się czujkę PIR parametrach technicznych:

Metoda detekcji	Czteroelementowy pasywny czujnik podczerwieni (QUAD PIR)
Zasilanie	8,2 do 16 V
Pobór prądu	Aktywność: 10mA ( $\pm 5\%$ ) Czuwanie: 8mA ( $\pm 5\%$ )
Kompensacja temperaturowa	TAK
Czas trwania alarmu	2 sek. ( $\pm 0,5$ sek.)
Wyjście alarmowe	Normalnie zwarte, 28 V= 0,1A z rezystorem zabezpieczającym 27 Ohm
Przełącznik sabotażowy	Normalnie zwarty, 28V= 0,1A z rezystorem zabezpieczającym 10 Ohm - rozwarty po otwarciu obudowy
Czas nagrzewania	60 sek. ( $\pm 5$ sek.)
Wskaźnik LED	W czasie ALARMU dioda LED jest włączona
Odporność na zakłócenia radiowe	10V/m plus 80% AM od 80MHz do 1GHz
Odporność na zakłócenia statyczne	8kV kontakt, 15kV
Odporność na zakłócenia przepięciowe	2.4kV @ 1.2J
Temperatura pracy	-10°C ~ +50°C

### 9.6.8 Manipulator

Projektuję się manipulator o parametrach technicznych:

- Menu w 8 językach
- Globalny status podsystemów
- 32 znakowy wyświetlacz LCD
- Nowoczesny wygląd
- Powiększone przyciski ułatwiające obsługę

- 5 programowalnych przycisków funkcyjnych
- łatwe programowanie
- Możliwość zaprogramowania zacisku wejścia/wyjścia jako linii dozorowej, wyjścia programowalnego PGM lub czujnika niskiej temperatury
- Oddzielne przyciski Pożar, Pomoc, Panika
- Funkcja wielotonowego gongu dla każdej z linii
- Regulacja jaskrawości wyświetlacza i głośności brzęczyka klawiatury
- Podwójne zabezpieczenie antysabotażowe przed otwarciem lub oderwaniem od ściany
- Montaż powierzchniowy lub w obudowie
- Nowa ikona statusu zasilania AC

## 10. Sprzęt

### 10.1 Wymagania ogólne

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu i maszyn, które nie spowodują niekorzystnego wpływu, na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować drobnym sprzętem montażowym wynikającym z technologii prowadzenia robót. Wszelkie urządzenia oraz narzędzia muszą być oznaczone znakiem CE.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

### 10.2 Sprzęt specjalistyczny okablowanie strukturalne

Wykonawca powinien mieć zapewniony dostęp do specjalistycznego sprzętu tj:

- urządzenie do spawania światłowodów
- tester okablowania strukturalnego (dynamiczny) do kategorii 6A
- narzędzia do zakańczania przewodów w modułach systemu otwartego
- narzędzia do zakańczania przewodów koncentrycznych
- miernik poziomu sygnału antenowego i satelitarnego
- miernik izolacji kabli
- miernik skuteczności uziemienia

### **10.3 Sprzęt specjalistyczny SSP**

- miernika pomiaru poziomu dźwięku
- miernika pomiaru zrozumiałości mowy
- testera czujek

## **11. Transport i składowanie**

### **11.1 Wymagania ogólne**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Przy transporcie i magazynowaniu należy stosować się do wymagań i wytycznych producentów materiałów i urządzeń.

## **12. Wykonanie robót**

### **12.1 Wymagania ogólne**

Wszelkie prace należy prowadzić na podstawie Projektu Wykonawczego, zgodnie z Prawem Budowlanym, „Warunkami Technicznymi, Jakim Powinny Odpowiadać Budynki i Ich Usytuowanie”, innymi obowiązującymi przepisami, odnośnymi normami, i innymi dokumentami wskazanymi w punkcie X niniejszej specyfikacji oraz zgodnie ze sztuką budowlaną, z zachowaniem wymaganej dokładności montażu i ostrożności.

W czasie prac należy zapewnić spełnienie wymagań przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, przepisów sanitarnych, przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej, przepisów dotyczących pracy przy urządzeniach elektrycznych, etc.

Wszelkie prace mogą być prowadzone jedynie przez wykwalifikowany personel legitymujący się odpowiednimi uprawnieniami i autoryzacjami.

W wypadku prac montażowych obejmujących instalacje o szczególnym przeznaczeniu wykonywać je może tylko personel posiadający udokumentowane uprawnienia do montażu takich instalacji. Wykonawca instalacji okablowania strukturalnego powinien posiadać status certyfikowanego instalatora wybranego producenta

Należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby w trakcie prac nie doszło do uszkodzenia ani zanieczyszczenia montowanych elementów instalacji bądź innych elementów budynku. Wszelkie otwarte zakończenia rur należy na czas budowy zabezpieczyć odpowiednimi zaślepkami.

## 12.2 Wysokość montażu

Wysokość montażu należy przyjąć za branżą elektryczną. Gniazdka montować obok siebie w uzgodnionych wzorniczo ramkach

## 12.3 Trasy instalacyjne

Trasy instalacji teletechnicznych powinny przebiegać bezkolizyjnie w stosunku do innych instalacji i urządzeń. Trasy powinny być wytyczone po liniach prostych, poziomych i pionowych.

Instalacje teletechniczne powinny być wykonane w stosunku do innych instalacji w taki sposób, aby eliminować szkodliwe oddziaływania tych instalacji: np.: oddziaływania pól elektromagnetycznych ze strony instalacji elektrycznych, zalania wodą ze strony instalacji sanitarnych, itp.

Instalacje teletechniczne powinny być wykonane w sposób umożliwiający dostęp konserwacyjny.

## 12.4 Konstrukcje wsporcze i uchwyty

Konstrukcje wsporcze i uchwyty stosowane w instalacjach teletechnicznych powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały. Kable o wymaganej odporności ogniowej należy układać w sposób zapewniający wymaganą odporność ogniową całego systemu okablowania tj. łącznie z korytami kablowymi bądź metalowymi uchwytami. Uchwyty te powinny być mocowane do ścian i stropów przy użyciu tulejek rozporowych oraz wkrętów do metalu w odstępach co 30cm

## 12.5 Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- muszą być chronione przed uszkodzeniem mechanicznym, czyli należy je wykonać w przepustach rurowych,
- przejścia kablowe przez stropy muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami; należy stosować osłony z rur stalowych lub rur z tworzyw sztucznych o odpowiedniej wytrzymałości,
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach należy wykonać w sposób

szczelny,

- przejścia przez ścianę zewnętrzną poniżej poziomu gruntu powinny być wykonane jako gazoszczelne,
- przejścia kablowe przez oddzielenia pożarowe (ściany, stropy) powinny być uszczelnione elastycznym, certyfikowanym materiałem, gwarantującym odporność ogniową przejścia kablowego nie mniejszą od odporności przegrody.

## 12.6 Montaż urządzeń

Urządzenia i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały, zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.

Do mocowania sprzętu instalacyjnego i urządzeń mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsole osadzone w podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanej bądź przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych.

Montaż czujek pożarowych i głośników musi spełniać wymagania producentów i zapisy w certyfikatach.

## 12.7 Montaż szaf i central

Montaż należy wykonać kierując się wymaganiami określonymi w DTR producenta.

## 12.8 Układanie kabli i przewodów

Sposób prowadzenia instalacji:

- bezpośrednio na podłożu z użyciem uchwytów,
- w rurach winidurowych PCV układanych na uchwytach na podłożu lub układanych podtynkowo,
- w przygotowanych korytach kablowych.

W instalacjach teletechnicznych łączenie przewodów i kabli należy wykonywać w urządzeniach (np.: czujki, głośniki) oraz w osprzęcie instalacyjnym, przy czym nie wolno stosować połączeń skręcanych.

Przewody muszą być układane swobodnie i nie mogą być narażone na naprężenia.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linki) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami metalowymi lub ocynowane.

Kable i przewody powinny być w sposób trwały i czytelny oznakowane

## **12.9 Próby i badania**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty procedur prób i badań dla uruchomienia wstępnego i końcowego, osobno dla każdej wydzielonej instalacji teletechnicznej.

Dla instalacji sygnalizacji pożarowej wykonawca opracuje procedurę sprawdzenia i testowania sterowań pożarowych w oparciu o przygotowaną wcześniej matrycę sterowań.

Wszystkie elementy systemu SSP podlegają kontroli i sprawdzeniom.

Na wszystkich połączeniach kablowych należy wykonać pomiary elektryczne (rezystancji, uziemienia, izolacji, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej).

Wyniki prób i badań zamieścić w odpowiednich protokołach

## **13. Kontrola jakości robót**

### **13.1 Zasady ogólne**

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Kontrola jakości wykonania instalacji powinna obejmować co najmniej:

- zgodność zastosowanych materiałów i urządzeń z dokumentacją projektową, normami i certyfikatami,
- poprawność ułożenia ciągów kablowych,
- poprawność wykonania przejść przewodów i kabli przez stropy i ściany,
- poprawność wykonania połączeń przewodów i kabli,
- pomiary rezystancji żył kabli i rezystancji izolacji,
- poprawność lokalizacji i poprawność zainstalowania elementów i urządzeń
- kontrolę zadziałania poszczególnych elementów systemu SSP na zgodność ze

scenariuszem pożarowym (matrycą sterowań),  
Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji przez Inżyniera.

### **13.2 Certyfikacja systemu okablowania strukturalnego**

Wykonawca po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego zobowiązany jest do wykonania wszystkich przyłączy atestowanym miernikiem kategorii 6A wraz z kablami krosowymi na zgodność z przyjętą kategorią okablowania. Z pomiarów należy sporządzić protokół zbiorczy w postaci papierowej. Same wyniki pomiarów mogą być przekazane inwestorowi na płycie CD (DVD).

Wykonawca dokona certyfikacji instalacji zgodnie z procedurami wybranego dostawcy.

## **14. Odbiór robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, jeżeli wszystkie pomiary, badania i próby dały wynik pozytywny.

Odbiór częściowy dotyczy w szczególności elementów instalacji, które ulegają zakryciu przez wykończenie budowlane. W przypadku niezadowalającej jakości robót wykonawca będzie musiał wykonać na własny koszt niezbędne poprawki, wymiany i przekładki instalacji.

## **15. Normy i przepisy**

- 1) Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2006r. nr 156, poz. 1118),
- 2) Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. z 2002r. nr 147, poz. 1229 z późn. zmianami),
- 3) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. nr 80, poz. 563),
- 4) Specyfikacja Techniczna PKN-CEN/TS 54-14:2004 „Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji.”
- 5) PN-EN 54 – 1 „Systemy sygnalizacji pożarowej – Wprowadzenie”,
- 6) PN-EN 54 – 13:2007 „Systemy sygnalizacji pożarowej – część 13: Ocena kompatybilności podzespołów systemu”.
- 7) PN-EN 60849: 2001 – „Dźwiękowe systemy ostrzegawcze”

- 8) PN –EN 50173 . Technika informatyczna Systemy okablowania strukturalnego
- 9) PN-EN 50174-1 Technika informatyczna – Instalacja okablowania. Cz1. Instalacja okablowania
- 10) PN-EN 50174-2 „Technika informatyczna.– Instalacja okablowania. Cz2. Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków”.
- 11) PN-EN 50174-3 Technika informatyczna – Instalacja okablowania. Cz3. Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków.
- 12) EIA/TIA 568– Okablowanie telekomunikacyjne w budynkach biurowych.
- 13) ISO/IEC 11801- Information technology. Generic cabling for customer premises
- 14) EN 50346 - Information technology. Cabling installation – testing od installed cabling
- 15) PN-IEC 364 -4-481 i 364 -703 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- 16) Norma PN–79/T–05210 Antenowe instalacje zbiorcze. Ogólne wymagania i badania. PKNMiJ Warszawa 1980;
- 17) Załącznik nr.21 do rozp. Ministra Łączności z dnia 4 IX 1997 Wymagania techniczne dotyczące elementów składowych telewizji kablowej, Warszawa 1997.)
- 18) PN-EN 50132-7 Systemy alarmowe. - Systemy dozoru CCTV
- 19) PN-E 50132-5 Systemy alarmowe – Systemy dozoru CCTV stosowane w zabezpieczeniach – Część 5: Teletransmisja.
- 20) PN-EN 50133-1 Systemy alarmowe. Systemy kontroli dostępu. Wymagania systemowe
- 21) PN-EN 50133-2-1 Systemy alarmowe. Systemy kontroli dostępu stosowane w i zabezpieczeniach. Wymagania dla podzespołów" j
- 22) PN-EN 50133-7 Systemy alarmowe. Systemy kontroli dostępu stosowane w; i zabezpieczeniach. Zasady stosowania"
- 23) PN-EN 50130-4 Systemy alarmowe - wymagania dotyczące odporności urządzeń systemów alarmowych pożarowych, włamaniowych i osobistych"
- 24) PN-EN 50131 Systemy alarmowe - Systemy sygnalizacji włamania"
- 25) PN-93/E-08390/14 Systemy alarmowe - wymagania ogólne - zasady stosowania"
- 26) | PN-93/E-08390/752 Systemy transmisji alarmów. Wymagania ogólne dotyczące systemów
- 27) Norma BN-84/8984-10 „Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe. Instalacje wewnętrzne. Wymagania ogólne”.
- 28) ISO/IEC 11801:2011 - Information technology - Generic cabling for customer premises
- 29) PN-EN 50173-1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne
- 30) PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe
- 31) PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków
- 32) PN-EN 50174-3:2005 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 3 – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków
- 33) PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania
- 34) IEC 60332-1-2, IEC 60332-3-24, IEC 60332-3-22, IEC 60754-1, IEC 60754-2, IEC 61034-2, EN 50266-2-2 - Normy międzynarodowe związane z palnością powłoki kabla
- 35)

**Uwaga:**

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

Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację okablowania zgodnie z wymaganiami opisanymi w dokumentacji projektowej, a jeśli którykolwiek z dokumentów normalizacyjnych uległ aktualizacji – wg nowych wymagań. Jeżeli gdziekolwiek w dokumentacji pojawiają się sformułowania lub nazwy kojarzone z dowolnymi producentami lub dostawcami, to należy zaznaczyć że ich wykorzystane w opracowaniu służy jedynie (w celach informacyjnych) do określenia klasy sprzętu.