

SPIS RYSUNKÓW	4
Opis techniczny	6
1. WSTĘP	6
1.1 Przedmiot opracowania.....	6
1.2 Podstawa opracowania	6
2. WARUNKI OGÓLNE	7
3. SYSTEM SYGNALIZACJI POŻARU	8
3.1. Założenia ogólne.....	8
3.2. Założenia szczegółowe	8
4. SYSTEM ODDYMIANIA	21
4.1. Założenia ogólne.....	21
4.2. Okablowanie i montaż urządzeń	21
4.3. Szkolenie	22
4.4. Wytyczne odbioru instalacji.....	22
4.5. Uwagi.....	22
5. SYSTEM OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO	23
5.1. Przyjęte założenia projektowe.....	23
5.2. Ogólna struktura okablowania.....	23
5.3. Sekwencja i polaryzacja.....	24
5.4. Połączenia pomiędzy szafami LPD i szafą CPD	24
5.5. Okablowanie poziome.....	24
5.6. Punkt Logiczny PL	25
5.7. Podstawa merytoryczna. Wykaz norm	27
5.8. Wymagania dla instalatora	27
5.9. Instalacja okablowania strukturalnego.....	28
5.9.1. Wymagania ogólne	28
5.9.2. Wymagania Szczegółowe:	29
5.10. Minimalne Parametry techniczne głównych elementów systemu	30
5.10.1. Szafa serwerowa/dystrybucyjna – wymagana konstrukcja szafy standard	30
5.10.2. Szafa serwerowa/dystrybucyjna – wymagana konstrukcja szafy standard	31
5.10.3. SZAFY wiszące – wymagania konstrukcyjne szafy	32
5.10.4. Listwa zasilająca 19", 6xDIN 49440(schuko), wtyk DIN 49441(unischuko) 16A/250V, wyłącznik podświetlany czerwony z zaślepką + moduł przeciwprzepięciowy z filtrem.....	33
5.10.5. Nieekranowany Moduł RJ45 kategorii 6	34
5.10.6. Adapter kątowy 2xRJ45 (45/45)	34
5.10.7. Kabel instalacyjny kategorii 6 U/UTP	35

5.10.8. Modułarny PANEL KROSOWY 24xRJ45 1U.....	37
5.10.9. Poziomy organizator kabli 1U 19" z tworzywa sztucznego o podwyższonej elastyczności	37
5.10.10. UNIWERSALNY kabel optyczny 8 włóknowy G50/125 OM3	37
5.10.11. PRZEŁĄCZNIKA ŚWIATŁOWODOWA WYSUWALNA 1U/19"	38
5.10.12. Adaptery LC/SC - parametry	39
5.10.13. Kasety Spawów	39
5.10.14. Pigtail LC/PC OM3 (50/125µm) 2m	39
5.10.15. Przełącznica światłowodowa multikasetowa lgx hybrydowa wysuwana 1u/19" 40	
5.10.16. Przełącznik sieciowy L2/L3 48-PORTOWY	41
5.10.17. Przełącznik sieciowy L2/L3 48-portowy PoE+	48
5.10.18. Przełącznik sieciowy L2/L3 24-portowy	56
5.10.19. Przełącznik sieciowy L2/L3 24-portowy PoE+	58
5.10.20. Przełącznik sieciowy L2/L3 48-portowy	61
5.11. ADMINISTRACJA I DOKUMENTACJA.....	64
5.12. ODBIÓR I POMIARY SIECI	64
5.13. WYMAGANIA GWARANCYJNE	65
5.15. UWAGI KOŃCOWE.....	67
5.16. ALTERNATYWNE PROPOZYCJE.....	67
5.17. Objasnienia.....	68
6. SYSTEM SIECI BEZPRZEWODOWEJ WIFI.....	69
6.1 Założenia ogólne.....	69
6.2 Urządzenia.....	69
6.2.1. Kontroler sieci bezprzewodowej	69
6.2.2. Punkt dostępowy WIFI (TYP1) – AP POMIESZCZEŃ BIUROWYCH	69
6.2.1. Punkt dostępowy WIFI (TYP2) – AP SAL KONFERENCYJNYCH.....	71
6.2.2. Punkt dostępowy WIFI (TYP2) – AP OBSZARU ZEWNĘTRZNEGO.....	73
6.3 SYSTEM SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU	75
6.4 Przyjęte założenia projektowe.....	75
6.5 Struktura systemu	75
6.5.1. Centrala	75
6.5.2. Klawiatura (manipulator)	76
6.5.3. Czujki	76
6.5.4. Czytnik kart zbliżeniowych.....	76
6.6 Tory transmisyjne.....	77
6.7 Tory zasilające.....	77
6.8 Eksploatacja systemu	77

6.9	Uruchomienie i przekazanie systemu.....	77
6.10	Konserwacja	78
6.11	Modyfikacje.....	78
7.	SYSTEM TELEWIZJI DOZOROWEJ CCTV I MONITORINGU WEWNĘTRZNEGO	79
7.1	Założenia ogólne.....	79
7.2	Założenia projektowe	79
7.3	Koncepcja systemu.....	79
7.3.1.	<i>Tory transmisyjne</i>	79
7.3.2.	<i>Tory zasilające</i>	80
7.4	Urządzenia.....	80
7.4.1.	<i>Kamera IP bullet z podświetlaniem IR</i>	80
7.4.2.	<i>KAMERA KOTUŁKOWA WANDALOODPORNĄ Z PODŚWIETLENIEM ir</i>	81
7.4.3.	<i>SIECIOWY REJESTRATOR VIDEO IP</i>	83
7.4.4.	<i>STACJA podglądu systemu</i>	86
7.4.5.	<i>Przełącznik sieciowy z zasilaniem przez Ethernet</i>	87
7.4.6.	<i>Wytyczne do aplikacji</i>	88
8.	SYSTEM AUDIOWIZUALNY	90
8.1	ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE	90
8.2	SPECYFIKACJA TECHNICZNA URZĄDZEŃ av	90
8.3	Ogólne wymagania dotyczące robót	99
8.4	Urządzenia i okablowanie	99
9.	SYSTEM KORYT I PUSZEK PODŁOGOWYCH	100
10.	DEMONTAŻE	100
11.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	101

SPIS RYSUNKÓW

Lp.	Tytuł rysunku	Nr rys.	Skala
1.	INSTALACJA SYSTEMU SYGNALIZACJI POŻARU. SEGMENT A. RZUT PIWNIC	SP-A.1	1:100
2.	INSTALACJA SYSTEMU SYGNALIZACJI POŻARU. SEGMENT A. RZUT PARTERU	SP-A.2	1:100
3.	INSTALACJA SYSTEMU SYGNALIZACJI POŻARU. SEGMENT A. RZUT PIĘTRA 1	SP-A.3	1:100
4.	INSTALACJA SYSTEMU SYGNALIZACJI POŻARU. SEGMENT A. RZUT PIĘTRA 2	SP-A.4	1:100
5.	INSTALACJA SYSTEMU SYGNALIZACJI POŻARU. SEGMENT A. RZUT PODDASZA	SP-A.5	1:100
6.	SCHEMAT IDEOWY SYGNALIZACJI PRZECIWPOŻAROWEJ SEGMENT A.	SP-A.6	
7.	SCHEMAT IDEOWY ODDYMIANIA. SEGMENT A.	SP-A.7	
8.	INSTALACJA ELEKTRYCZNA NISKOPRĄDOWA. SEGMENT A. RZUT PARTERU	EN-A.1	1:100
9.	INSTALACJA ELEKTRYCZNA NISKOPRĄDOWA. SEGMENT A. RZUT PIĘTRA I	EN-A.2	1:100
10.	INSTALACJA ELEKTRYCZNA NISKOPRĄDOWA. SEGMENT A. RZUT PIĘTRA 2	EN-A.3	1:100
11.	INSTALACJA ELEKTRYCZNA NISKOPRĄDOWA. SEGMENT A. RZUT PODDASZA	EN-A.4	1:100
12.	INSTALACJA TRAS KABLOWYCH. SEGMENT A. RZUT PIĘTRA I	EN-A.5	1:100
13.	INSTALACJA TRAS KABLOWYCH. SEGMENT A. RZUT PIĘTRA 2	EN-A.6	1:100
14.	SCHEMAT IDEOWY SIECI LAN ETAP 2	EN-A.9	1:100
15.	WIDOK SZAF RACK. SEGMENT A	EN-A.10	1:100
16.	SCHEMAT IDEOWY CCTV. SEGMENT A i C	EN-A+C.1	
17.	SCHEMAT IDEOWY SSWiN. SEGMENT A i C	EN-A+C.2	
18.	INSTALACJA SYSTEMU SYGNAKLIZACJI POŻARU. SEGMENT C. RZUT PIWNIC	SP-C.1	1:100
19.	INSTALACJA SYSTEMU SYGNAKLIZACJI POŻARU. SEGMENT C. RZUT PARTERU	SP-C.2	1:100
20.	INSTALACJA SYSTEMU SYGNAKLIZACJI POŻARU. SEGMENT C. RZUT PIĘTRA 1	SP-C.3	1:100
21.	INSTALACJA SYSTEMU SYGNAKLIZACJI POŻARU. SEGMENT C. RZUT PIĘTRA 2	SP-C.4	1:100
22.	INSTALACJA SYSTEMU SYGNAKLIZACJI POŻARU. SEGMENT C. RZUT PODDASZA	SP-C.5	1:100
23.	SCHEMAT IDEOWY SYGNALIZACJI PRZECIWPOŻAROWEJ. SEGMENT C	SP-C.6	
24.	SCHEMAT IDEOWY ODDYMIANIA. SEGMENT C	SP-C.7	
25.	INSTALACJA ELEKTRYCZNA NISKOPRĄDOWA. SEGMENT C. RZUT PARTERU	EN-C.1	1:100
26.	INSTALACJA ELEKTRYCZNA NISKOPRĄDOWA. SEGMENT C. RZUT PIĘTRA I	EN-C.2	1:100
27.	INSTALACJA ELEKTRYCZNA NISKOPRĄDOWA. SEGMENT C. RZUT PIĘTRA 2	EN-C.3	1:100
28.	INSTALACJA ELEKTRYCZNA NISKOPRĄDOWA. SEGMENT C. RZUT PODDASZA	EN-C.4	1:100
29.	INSTALACJA TRAS KABLOWYCH SEGMENT C. RZUT PARTERU	EN-C.5	1:100
30.	INSTALACJA TRAS KABLOWYCH SEGMENT C. RZUT PIĘTRA 1	EN-C.6	1:100

31.	INSTALACJA TRAS KABLOWYCH SEGMENT C. RZUT PIĘTRA 2	EN-C.7	1:100
32.	INSTALACJA TRAS KABLOWYCH SEGMENT C. RZUT PODDASZA	EN-C.8	1:100
33.	WIDOK SZAF RACK SEGMENT C.	EN-C.9	

OPIS TECHNICZNY

1. WSTĘP

Przedmiotem projektu wykonawczego są instalacje elektryczne na potrzeby Przebudowy Zamku Piastowskiego w Legnicy

Inwestorem przedsięwzięcia jest Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego

Niniejsze opracowanie stanowi część dokumentacji wielobranżowej.

1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie stanowi branżę elektryczną.

W zakres opracowania wchodzi rozwiązania instalacji:

- systemu sygnalizacji pożaru;
- systemu oddymiania klatek schodowych;
- systemu okablowania strukturalnego LAN;
- systemu sieci bezprzewodowej WIFI;
- systemu telewizji dozorowej CCTV;
- systemu sygnalizacji włamań i napadu SSWiN;
- systemu multimedialnego;
- systemu koryt kablowych.

1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA

Opracowanie wykonano na podstawie:

- Zleceń, uzgodnień i wytycznych Inwestora,
- Uzgodnień międzybranżowych,
- Aktualnych podkładów architektonicznych,
- Obowiązujących przepisów i norm.

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są obowiązujące normy europejskie, dotyczące wymagań ogólnych oraz specyficznych dla środowiska biurowego:

PN-EN 50173-1:2011 Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne.

PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 2: Pomieszczenia biurowe.

PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości.

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

PN-EN 50174-3:2005 Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.

PN-EN 50310:2010 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.

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

Podstawą opracowania zagadnień związanych z systemem sygnalizacji pożarowej jest:

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny podlegać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75);

PKN- CEN/TS 54-14 Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji.;

PN-E-08350-14. Systemy sygnalizacji pożarowej. Projektowanie, zakładanie, odbiór, eksploatacja i konserwacja instalacji.;

Podstawowe zasady projektowania instalacji sygnalizacji pożarowej. CNBOP 2002r. Warszawa.;

Wszystkie normy wspomniane w projekcie mogą być zastąpione równoważnymi.

2. WARUNKI OGÓLNE

Wykonawca jest zobowiązany do:

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

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

3. SYSTEM SYGNALIZACJI POŻARU

3.1. ZAŁOŻENIA OGÓLNE

- Firma dostarczająca sprzęt i montująca urządzenia powinna posiadać doświadczenie w tego typu instalacjach. Wykonanie instalacji powinno nastąpić z równoczesnym złożeniem deklaracji dotyczącej sprawowania serwisu gwarancyjnego i pogwarancyjnego.
- Właściciel, Zarządca lub Użytkownik uzgodni z właściwym miejscowo komendantem powiatowym (miejskim) Państwowej Straży Pożarnej sposób podłączenia urządzeń sygnalizacyjno-alarmowych systemu sygnalizacji pożarowej z obiektem komendy Państwowej Straży Pożarnej lub obiektem wskazanym przez komendanta.
- Centrala systemu sygnalizacji powinna być zasilona z istniejącego, wydzielonego obwodu instalacji elektrycznej 230 VAC. Obwód powinien być wyraźnie oznakowany.
- Każdy element zastosowany do budowy systemu sygnalizacji pożaru musi posiadać aktualny dokument odniesienia (certyfikat zgodności) wydany przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej w Józefowie.

3.2. ZAŁOŻENIA SZCZEGÓŁOWE

Do zabezpieczenia przewidziano system sygnalizacji pożarowej z centralą umieszczoną w pomieszczeniu portierni w segmencie A na poziomie parteru. W recepcji hotelu w segmencie B przewiduje się montaż dodatkowej centrali, pełniącej rolę panelu wskazań. Centrale będą połączone w sieć. Centrala główna (w segmencie A) będzie obsługiwała pętle dozоровe oraz pętle sygnalizacyjne na całym obiekcie zamku. Połączenie pomiędzy centralami należy wykonać dwoma kablami HTKSH PH90ekw 1x2x0,8.

Na wyświetlaczu obu central będą pojawiały się informacje o całym systemie. Drukarka będzie rejestrować zdarzenia systemowe, które również będą zapisywane w nielotnym rejestrze mieszczącym 9999 zdarzeń. Montaż centrali w części hotelowej w segmencie B jest poza niniejszym opracowaniem.

Podstawowymi elementami wykrywającymi zjawiska pożarowe są adresowalne czujki optyczne oraz wielosensorowe z podwójnym sensorem optycznym i sensorem temperaturowym.

Na drogach ewakuacyjnych rozmieszczono ręczne ostrzegacze pożaru oraz sygnalizatory optyczno-akustyczne. Przyciski pożarowe zostały umieszczone tak by droga dojścia do przycisku nie przekraczała 30m.

Rozplanowanie elementów systemu przedstawiono na rysunkach.

3.3. STEROWANIE I MONITOROWANIE

W warunkach pożaru centrala pożarowa poprzez moduły kontrolno-sterujące wywoła następujące zdarzenia:

- Wyłączenie wentylacji bytowej
- Wysterowanie klap pożarowych w kanałach wentylacji;
- Wyłączenie dopływu gazu do kotłowni;
- Wysterowanie central oddymiania;
- Wysterowanie drzwi/okien napowietrzających (poprzez system oddymiania);
- Otwarcie klap/okien oddymiających (poprzez system oddymiania);
- Zwolnienie drzwi objętych systemem kontroli dostępu na drodze ewakuacji;
- Zwolnienie elektrozamknięcia drzwi ppoż.
- Uruchomienie sygnalizatorów optyczno-akustycznych
- Przekazanie alarmu do zewnętrznego centrum monitoringu PSP (monitoring pożarowy)
- Przekazanie sygnałów do dźwigów osobowych (sprowadzenie na poziom ewakuacji i otwarcie drzwi);
- Wysterowanie elektrozaworu wody bytowej;
- Wysterowanie hydroforu.

System sygnalizacji pożaru monitorować będzie pracę następujących urządzeń:

- Klapy pożarowe w kanałach wentylacji;
- Centrale systemu oddymiającego;
- Centrale zamknięć ogniowych;
- Zasilacze pożarowe.

Do sterowania i monitorowania urządzeń wykorzystano moduły kontrolno-sterujące 4 wejść, 2 wyjść. Moduły należy instalować w dedykowanych obudowach n/t.

W jednej obudowie dedykowanej można zainstalować jeden moduł 12 wyjściowy lub dwa moduły 4wejść/2wyjść.

3.4. URZĄDZENIA

3.4.1. CENTRALA POŻAROWA

Głównym elementem projektowanego systemu sygnalizacji alarmu pożaru jest, adresowalna centrala przeciwpożarowa. Centrala zbudowana jest z następujących modułów: kontrolera, sieci, pętli, kart rozszerzeń, zasilacza z baterią akumulatorów. Dzięki uniwersalnej płycie montażowej moduły można instalować w centrali w różnych układach. Technika Mix&Match pozwala na umieszczenie w kartach rozszerzeń modułów pętli i sieci w dowolnym układzie i rozmieszczeniu, dodatkowo zwiększając elastyczność konfiguracji. Technika Hot-Swap i Plug&Play pozwala na montaż i demontaż modułu kontrolera, pętli bez wyłączania zasilania centrali. Dzięki temu rozbudowa centrali lub wymiana uszkodzonego modułu może odbywać się przy w pełni działającej centrali, bez wyłączania dozoru w chronionym obiekcie. Implementacja Hot-Swap zdecydowanie zmniejsza też ryzyko przypadkowego uszkodzenia centrali przez instalatora, podnosząc niezawodność systemu. Moduły centrali wykonane są w postaci kompaktowych podzespołów całkowicie zamkniętych w izolującej obudowie, eliminując ryzyko przypadkowego uszkodzenia od ładunków elektrostatycznych lub przypadkowego zetknięcia z obwodami pod napięciem. Instalacja modułów w uniwersalnych złączach na kartach rozszerzeń wykonywana jest beznarzędziowo – łatwo i szybko, a montaż i złożenie całej centrali zajmuje kilka minut.

Moduł kontrolera to podstawowy element centrali zawierający główny procesor CPU, pamięć systemową (firmware), pamięć konfiguracji i pamięć zdarzeń centrali (10000 zdarzeń). Moduł kontrolera w każdej centrali udostępnia również szereg interfejsów i wyjść przekaźnikowych. Dostępne są 3 niezależne porty transmisji szeregowej TTY lub RS485, za pomocą których możliwe jest podłączenie centrali do zewnętrznej drukarki, systemu wizualizacji i zarządzania, wyniesionego pola obsługi i wskazań, modułu synchronizacji czasu systemowego sygnałem radiowym, modemu telefonicznego itp. Dalsze możliwości komunikacyjne centrali możliwe są za pomocą interfejsu TCP/IP, dwóch gniazd USB i gniazda karty pamięci SD. Moduł kontrolera w standardzie udostępnia również 5 wyjść przekaźnikowych, w tym jedno dedykowane jako wyjście do sterowania urządzeniem transmisyjnym (UTASU). Wyjścia przekaźnikowe są swobodnie programowalne, o obciążalności do 2A/30VDC z możliwością konfiguracji, jako wyjścia bezpotencjałowe, potencjałowe bez nadzoru i potencjałowe z nadzorem ciągłości linii sterującej.

Centrala systemu sygnalizacji pożaru 18-pętlowej z procesorem

Najważniejsze cechy

- Dowolnie konfigurowalne i funkcjonalne moduły
- Zwiększona funkcyjność redundancji zasilacza awaryjnego
- Zintegrowana redundancja alarmowa do 48000m2 lub 512 detektorów
- Interfejsy: essernet, USB, Ethernet, RS485, TTY
- Pobór mocy do 450W, zgodnie z EN 54-4

Tabela 1 Dane techniczne

Napięcie zasilania	230V AC
Pobór prądu	192 mA (bez zespołu obsługi)
Napięcie systemowe	24V DC
Wydatek prądowy dla urządzeń zewnętrznych	3,0 A
Pojemność akumulatorów	2 x 24Ah
Temperatura pracy	-5°C do +45°C
Temperatura magazynowania	-10°C do +50°C
Stopień ochrony IP	30
Maksymalna długość pętli dozorowej	3500 m
Maksymalna ilość pętli dozorowych	10
Maksymalna ilość elementów adresowalnych na pętli dozorowej	127
Maksymalna ilość obsługiwanych mikromodułów	12

Maksymalna ilość obsługiwanych kart rozszerzeń	2
Kolor	szary, zbliżony do Pantone 538
Waga	17 kg
Wymiary	450mm x 960mm x 185mm (s/w/g)

Centrala systemu sygnalizacji pożaru 2-pętlowej z procesorem (ETAP 3)

Najważniejsze cechy:

- Dowolnie konfigurowalne i funkcjonalne moduły
- Zwiększona funkcyjność redundancji zasilacza awaryjnego
- Zintegrowana redundancja alarmowa do 48000m2 lub 512 detektorów
- Interfejsy: essernet, USB, Ethernet, RS485, TTY
- Pobór mocy do 450W, zgodnie z EN 54-4

Tabela 2 Dane techniczne

Napięcie zasilania	230V AC
Pobór prądu	192 mA (bez zespołu obsługi)
Napięcie systemowe	24V DC
Wydatek prądowy dla urządzeń zewnętrznych	3 A
Pojemność akumulatorów	2 x 12Ah
Temperatura pracy	-5°C do +45°C
Temperatura magazynowania	-10°C do +50°C
Stopień ochrony IP	30
Maksymalna długość pętli dozorowej	3500m
Maksymalna ilość pętli dozorowych	2
Maksymalna ilość elementów adresowalnych na pętli dozorowej	127
Maksymalna ilość obsługiwanych mikromodułów	2
Kolor	szary, zbliżony do Pantone 538
Wymiary	450mm x 320mm x 185mm (s/w/g)

3.4.2. CZUJKI POŻAROWE

Czujki pożarowe charakteryzują się wczesną sygnalizacją alarmu, dzięki zastosowaniu opatentowanej technologii wielosensorowej oraz wyposażeniu każdej czujki w mikroprocesor zapieniający rozproszenie inteligencji systemu.

W instalacji systemu sygnalizacji pożaru proponuje się zainstalowanie następujących typów czujek:

- czujki optyczne dymu;
- czujki optyczno-temperaturową;
- gniazdo czujki;

Na jednej pętli dozorowej umieścić można maksymalnie 127 czujek, podzielonych na maksymalnie 127 oddzielnych grup dozorowych. Adresowanie poszczególnych czujek na pętli przez centralkę sygnalizacji pożaru może być realizowane przy tym automatycznie (programowo).

W razie pożaru następuje natychmiastowa identyfikacja czujki, która zgłosiła alarm, oraz grupy dozorowej, do której należy. Alarm przekazywany jest automatycznie do służb interwencyjnych, np straży pożarnej.

Najważniejsze cechy:

- zastosowanie technologii wielosensorowej;
- wyposażenie każdej czujki w mikro-procesor (rozproszona inteligencja);
- inteligentne połączenie niezależnych metod detekcji (bardzo szerokie pasmo detekcji);
- wysoka odporność na zwarcia i przerwy w obwodzie;
- ciągła autodiagnostyka;
- możliwości zdalnej diagnostyki;
- możliwości wyłączenia sensorów przez funkcję czasową lub zdarzenia w systemie;



Czujka pożarowa, gniazdo czujki

Tabela 2 Dane techniczne

Czujka optyczna	
Napięcie znamionowe UN	19 VDC
Przeciętny impulsowy pobór	ca. 60 μ A @ 19 V DC
Przeciętny pobór prądu w pracy awaryjnej	18 mA
Wysokość montażu	max 12m
Powierzchnia dozoru	max 110m ²
Temperatura przechowywania	-25°C - +75°C
Temperatura w miejscu pracy czujki	-20 - +67 °C
Wymiary	Ø = 117 mm, H = 49 mm (inkl. Sockel 62 mm)
Waga	110g
Materiał	ABS
Ochrona	IP42
Czujka optyczno-optyczno-temperaturowa	

Napięcie zasilania	8V - 42V DC (nominalne 19V DC)
Pobór prądu w dozorze	60 μ A
Pobór prądu w alarmie	9 mA w impulsach
Maksymalny obszar detekcji	110 m ²
Maksymalna wysokość montażu	12 m
Temperatura pracy	-20°C do +65°C
Temperatura magazynowania	-25°C do +75°C
Temperatura zadziałania	+54°C do +65°C
Stopień ochrony IP	42
Kolor obudowy	biały, RAL 9010
Waga	ok 110g
Wymiary	117mm x 49mm (62mm z gniazdem)

3.4.3. RĘCZNE OSTRZEGACZE POŻAROWE

System zostanie wyposażony również w czujki ręczne zwane Ręcznymi Ostrzegaczami Pożarowymi (ROP).

Moduły elektroniki ręcznych ostrzegaczy pożarowych stosowane są powszechnie w pętlowych analogowych systemach sygnalizacji pożaru jako jeden z elementów pętli dozorowej bus. Moduły te wyposażone są we własny zintegrowany mikroprocesor i zapewniają nawet w wykonaniu podstawowym takie cechy jak zatrząsk alarmu, własny wskaźnik zadziałania i softwarową adresację. Poza tym każdy moduł elektroniki analogowego przycisku posiada wejście dla podłączenia standardowej linii bocznej, gdzie można podłączyć standardowe, nieadresowalne przyciski.

W obiekcie proponuje się zainstalowanie ROP typu:

- ROP z izolatorami zwarć serii ;
- Obudowa PL ;



Ręczny Ostrzegacz Pożarowy

Tabela 3 Dane techniczne ręcznych ostrzegaczy pożarowych

Napięcie znamionowe UN	19 V
Przeciętny impulsowy pobór	45 μ A
Przeciętny pobór prądu w pracy awaryjnej	18 mA
Przeciętny pobór prądu w stanie alarmu impulsowy	9 mA impulsowy
Wskaźnik alarmu	LED czerwony
Zaciski przyłączeniowe	Dla żył od D=0,6mm, do A=1,5mm
Temperatura w miejscu pracy czujki	-30 - +70 °C
Masa	Ok. 100g

3.4.4. MODUŁY KONTROLNO – STERUJĄCE

Moduły kontrolno-sterujące funkcjonują jako elementy wielofunkcyjnej pętli dozоровej bus. Dowolnie programowalne wejścia i wyjścia modułów zapewniają możliwość uruchamiania i monitorowania urządzeń zewnętrznych lub podłączenia czujek standardowych albo specjalnych (np. iskrobezpiecznych, liniowych).

Dzięki kombinacji czterech modeli o programowalnych funkcjach użytkownik zawsze ma do dyspozycji szeroki wybór niezawodnych i ekonomicznych możliwości podłączenia urządzeń zewnętrznych. Sterowniki/adaptery instalować można wewnątrz centralek sygnalizacji pożaru lub w zewnętrznych, plastikowych obudowach klasy IP 50, przeznaczonych do montażu natynkowego lub podtynkowego.

W obiekcie proponuje się zainstalowanie adaptery i sterowniki liniowe:

- moduł 4 wejść, 2 wyjść;
- Obudowa dedykowana;

3.4.5. MODUŁ 4WE/2WY



Moduł 4wejść/2wyjść, dedykowana obudowa n/t

Moduł 4we/2wy posiada cztery wejścia do podłączenia czterech nieadresowalnych linii dozоровych oraz dwa wyjścia przekaźnikowe. Dla linii dozоровych można zaprogramować zależność dwugrupową (dwuliniową). Każdy z dwóch przekaźników można zaprogramować jako monitorowany lub nie monitorowany.

Tabela 4 Dane techniczne modułu/adapteru linii bocznej 4we/2wy

Zasilanie czujek	poprzez pętlę bus
Pobór prądu	< 350 μ A
Temperatura w miejscu pracy	-20°C do +70°C
Wilgotność względna	< 97% bez kondensacji
Napięcie znamionowe zasilania (monitorowane)	12 VDC lub 24 VDC
Prąd spoczynkowy	< 6 mA
Maksymalny prąd pobierany	35mA
Wyjścia (z możliwością monitorowania) lub bezpotencjałowe, z możliwością ustawienia jako rozwiernie lub zwierne	
Napięcie znamionowe	9 VDC
Prąd	maks. 25 mA
Rodzaj wyjść	styki przekaźnikowe
Obciążalność styków przekaźnikowych	30 VDC / 1 A lub
Inne	Monitorowanie 10 k Ω / \pm 40%

3.4.6. WSKAŹNIK ZADZIAŁANIA

Wskaźnik zadziałania sygnalizuje stan alarmowy czujki umieszczonej pod podłogą techniczną lub w przestrzeni sufitu podwieszonego. Wskaźniki umieszczone zostaną na suficie podwieszonym pod czujką lub na ścianie w pobliżu miejsca umieszczenia czujki. Dla potrzeb rozpatrywanej instalacji dobrano wskaźnik dla czujek.



Wskaźnik zadziałania

3.5. ZASILANIE PODSTAWOWE

Zasilanie podstawowe central systemu sygnalizacji pożaru zrealizować z sieci prądu przemiennego 230V, 50Hz.

Centrale powinna być zasilona z wydzielonego, oznaczonego („Zasilanie centrali ppoż.”) obwodu rozdzielni głównej. Do tego obwodu nie wolno przyłączać innych odbiorników energii elektrycznej niezwiązanych z systemem wykrywania pożaru. Podłączenie musi być wykonane przed wyłącznikiem przeciwpożarowym energii elektrycznej i musi być wykonane, jako nierozłączne. Zasilanie należy wykonać kablem o odporności PH90.

W przypadku zaniku napięcia zasilania z sieci prądu przemiennego centrala ppoż. wyposażona będzie w baterie akumulatorów podtrzymującą jej pracę na określony czas.

Zasilanie podstawowe zasilaczy pożarowych zrealizować z sieci prądu przemiennego 230V, 50Hz.

Zasilanie zasilaczy pożarowych wykonać z wydzielonego pola oznaczonego („Zasilanie zasilacza ppoż.”) obwodu tablicy elektrycznej i musi być wykonane, jako nierozłączne.

3.6. ZASILANIE AWARYJNE SYSTEMU

Pojemność akumulatorów rezerwowych dla centrali obliczono na podstawie średnich prądów pobieranych przez elementy systemu, jakie zostały podane w katalogu urządzeń.

Pojemność baterii akumulatorów rezerwowych w przypadku zaniku napięcia sieci powinna wystarczyć na minimum 30 h pracy systemu w stanie dozoru oraz 0,5 h pracy w stanie alarmowania.

Pojemność akumulatorów zastosowanych do zasilania awaryjnego central wynosi 50Ah - dwa akumulatory o pojemności 25Ah **łączone są równolegle, gdyż centrala zasilana jest napięciem 12V.** Obliczona pojemność jest więc mniejsza od pojemności zastosowanych akumulatorów i warunek podtrzymania przez 30h + 0,5h alarmu jest spełniony.

3.7. DOBÓR ZASILACZY POŻAROWYCH

Przewiduje się montaż zasilaczy pożarowych z akumulatorami do zasilania:

- kłap pożarowych w kanałach wentylacji;

- modułów kontrolno-sterujących;
- sygnalizatorów optyczno-akustycznych.

Praca zasilaczy monitorowana jest przez system sygnalizacji pożaru.

Wyjście monitorujące zasilacza należy podłączyć do wejścia modułu kontrolno sterującego.

3.8. WSPÓŁCZYNNIK OBCIĄŻENIA PĘTLI

W niniejszym opracowaniu nie będzie urządzeń zasilanych bezpośrednio z pętli w tym przypadku nie zakłada się konieczności ograniczenia długości pętli i może ona wynosić do 2000m.

3.9. OKABLOWANIE

Instalacje przewodową systemu sygnalizacji pożaru należy wykonać certyfikowanymi kablami, dedykowanymi dla systemów sygnalizacji pożarowej z podziałem na:

- Pętle dozоровe: niepalniony kabel ekranowany YnTKSYekw 1x2x0,8 mm²;
- Wskaźniki zadziałania: niepalniony kabel typu YnTKSYekw 2x2x0,8 mm²;
- Linie sterujące: niepalny kabel typu HTKSHekw 1x2x0,8 mm² PH90 / HDGs 2x1,5mm² PH90;
- Linie monitorujące: niepalniony kabel typu YnTKSYekw 1x2x0,8 mm²;
- Linie sygnalizacyjne: niepalny kabel typu HTKSHekw 1x2x0,8 mm²;

oraz zgodnie ze schematem.

Kable układać:

- w korytach przeznaczonych dla instalacji systemu sygnalizacji pożaru;
- w rurkach instalacyjnych;
- pod tynkiem;

Linie dozоровe układać w osobnych trasach przeznaczonych dla systemu sygnalizacji pożaru lub w rurkach RL18 mocowanych za pomocą uchwytów UZ18.

Instalację kabli PH90 należy prowadzić w sposób zapewniający klasę odporności pożarowej

E90. Kable prowadzić w dedykowanych korytach E90 , pod tynkiem lub bezpośrednio po stropie mocując je za pomocą certyfikowanych obejm kablowych co 30 cm.

Nie dopuszcza się łączenia kabla poza elementami systemu. Trasa instalacji sygnalizacji pożaru powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

- Wszystkie przejścia obwodów instalacji przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami za pomocą przepustów rurowych / osłon PCV;
- Przejścia przez ściany i stropy będące granicami stref pożarowych należy uszczelnić masą ognioochronną o takiej samej odporności ogniowej jak odporność ściany lub stropu, przez który wykonany jest przepust;
- Nie wolno prowadzić przewodów linii dozоровych, sygnalizacyjnych, sterujących i monitorujących z przewodami elektrycznymi o napięciu >60V w tym samym przepuście, korycie kablowym lub rurce;
- Przy trasowaniu ciągów instalacyjnych należy dążyć do jak najmniejszej ilości skrzyżowań i zbliżeń z ciągami instalacji elektroenergetycznej i innymi instalacjami, jak siecią wodociągową i kanalizacją, centralnego ogrzewania, kanałami wentylacji itp.;

- Dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z innymi instalacjami zgodnie z normą;

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić badania jej parametrów elektrycznych i dokonać sprawdzenia zachowania obowiązujących norm i przepisów.

Żyłę ekranu w przewodach łączyć we wszystkich elementach zgodnie z poszczególnymi DTR. Dla każdej z pętli podłączyć tylko jedną stronę ekranu w centrali, druga zaizolować i nie podłączać.

3.10. MONTAŻ URZĄDZEŃ

Centrala systemu sygnalizacji pożaru powinna być zamocowana według dokumentacji techniczno – ruchowej i na takiej wysokości, aby pole odczytu było na wysokości max. 1,8m od podłogi.

Ręczne ostrzegacze pożaru należy montować na wysokości 1,5m. Czujki w poszczególnych pomieszczeniach należy rozmieścić zgodnie z rysunkami w odległości nie mniejszej niż 0,5m od ścian, belek, punktów świetlnych itp. Minimalna odległość czujek od kratkowanych nawiewnych i wywiewnych wynosi 1,5m. Czujki chroniące przestrzeń międzystropową montować na stropie rzeczywistym. Od każdej czujki chroniącej przestrzeń międzystropową wyprowadzić na sufit podwieszany wskaźnik zadziałania czujki.

Czujki montować zgodnie z rysunkami, każdą zmianę lokalizacji detektorów należy skonsultować z projektantem. W przypadku, gdy sufit podwieszany nie jest rozbieralny należy wykonać otwory rewizyjne o wymiarach 60x60cm pod każdą czujką zamontowaną w przestrzeni międzystropowej.

Wykonawca oznacza logicznymi, czytelnymi z poziomu podłogi znakami elementy – czujki, ROP, wskaźnik zadziałania, moduły we/wyj. System ppoż. należy zaprogramować w obrębach stref pożarowych z podziałem na grupy dozoru.

3.11. DZIAŁANIE SYSTEMU

W czasie normalnej pracy stan systemu sygnalizowany jest na panelu centrali za pomocą odpowiednich kontrolerek oraz wyświetlacza LCD oraz na panelu wskazań LCD.

W chwili zadziałania czujki wywołany zostaje alarm pożarowy I stopnia, który sygnalizowany jest akustycznie i optycznie na panelu centrali przez czas T1 (30 sekund). W czasie T1 obsługa jest zobowiązana do potwierdzenia przyjęcia alarmu wciśnięciem przycisku wyciszenia. Jeżeli w czasie T1 alarm I stopnia nie zostanie potwierdzony centrala automatycznie wejdzie w II stopień alarmu.

Potwierdzenie przyjęcia alarmu powoduje rozpoczęcie odliczania czasu T2 (zweryfikować w czasie eksploatacji, w celu określenia możliwie najmniejszej wartości) przeznaczonego na dokonanie rozpoznania czy alarm jest uzasadniony. Po czasie T2 centrala wejdzie w II stopień alarmowania chyba, że wcześniej alarm zostanie skasowany.

Istnieje możliwość natychmiastowego wywołania alarmu poprzez wciśnięcie jednego z przycisków pożarowych (ROP) rozmieszczonych w obiekcie.

Wejście centrali w stan alarmu II stopnia powoduje, że zostaną uruchomione sygnalizatory akustyczne oraz nastąpi wystawienie modułów sterujących powodujące przesłanie sygnału do jednostki PSP.

3.12. MATRYCA STEROWAŃ

Typ urządzenia		Strefa pożarowa		
		0 (stan normalnej pracy)	I (alarm pożarowy pierwszego stopnia)	II (alarm pożarowy drugiego stopnia)
1.	Instalacja Sygnalizacji Pożaru	N	0	1
2.	Monitoring pożarowy	N	N	1
3.	Elektrotrzymacze drzwi	N	N	1
4.	Okna oddymiające	N	N	1
5.	Instalacja wentylacji mechanicznej	N	N	1
6.	Przeciwpożarowe klapy odcinające	N	N	1
7.	Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne	N/1	N/1	N/1
8.	Zawór gazu ziemnego	N	N	1
9.	Windy osobowe	N	N	1
10.	Kontrola dostępu drzwi	N	N	1

3.13. TABLICA OPISU STEROWAŃ AUTOMATYKI PPOŻ.

1.	Instalacja sygnalizacji pożaru	N	Stan neutralny – czuwanie
		0	Alarm I stopnia (czas rozpoznania po wciśnięciu przycisku „ROZPOZNANIE”) ustalić wg potrzeb
		1	Alarm II stopnia – uruchomienie sygnalizatorów optyczno-akustycznych
2.	Monitoring pożarowy	N	Stan neutralny – czuwanie
		1	Przesłanie informacji o alarmie pożarowym do KM PSP w Legnicy
3.	Elektrotrzymacze drzwi	N	Załączone - drzwi otwarte
		1	Wyłączone - drzwi zamknięte
4.	Okna oddymiające	N	Stan neutralny – normalnie zamknięte
		1	Otwarte – w strefie pożarowej w której został zainicjowany alarm pożarowy lub w przypadku wykrycia dymu na danej klatce
5.	Instalacja wentylacji mechanicznej	N	Stan neutralny
		1	Wyłączona
6.	Przeciwpożarowe klapy odcinające	N	Stan neutralny – otwarte
		1	Zamknięte klapy odcinające w stanie pożaru
7.	Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne	N	Stan neutralny – czuwanie
		1	Włączane - po zaniku oświetlenia podstawowego
8.	Zawór gazu ziemnego	N	Stan neutralny – otwarty
		1	Automatyczne odcięcie dopływu gazu ziemnego do kotłowni

9.	Windy osobowe	N	Stan neutralny
		1	Sprowadzenie wind na parter, zablokowanie ich oraz otwarcie drzwi
10.	Kontrola dostępu drzwi	N	Włączona
		1	Wyłączona – drzwi odblokowane

3.14. URUCHOMIENIE I PRZEKAZANIE

Przed przekazaniem systemu klientowi, wykwalifikowany pracownik powinien przeprowadzić kontrole oraz testy zgodnie z wymaganiami normy PN EN 50132-7.

Wszystkie urządzenia związane z systemem sygnalizacji pożaru będą zasilone z dedykowanego obwodu zapewniającego bezprzerwowe zasilanie.

Podczas odbioru wykonawca systemu zobowiązany jest zostawić inwestorowi:

- Aktualny projekt techniczny;
- Protokoły pomiarów rezystancji izolacji i uziemienia;
- Ważne świadectwa dopuszczenia na stosowane urządzenia;

Osoby przebywające w obiekcie (dotyczy stałego personelu obiektu) powinny być przeszkolone w zakresie organizacji ewakuacji. Sposób realizacji powiadamiania osób odpowiedzialnych za akcję ratowniczą i ewakuację określi zarządca obiektu opracowując wspólnie z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych specjalną instrukcję.

W czasie odbioru należy wykonać sprawdzenie:

- użytych materiałów na zgodność z normami;
- wykonania instalacji na zgodność z projektem wykonawczym;
- rezystancji izolacji, uziemienia, pętli dozоровej (instalator powinien przedstawić protokoły z wykonania pomiarów);
- poprawności działania ROP-ów poprzez ich uruchomienie;
- czułości wszystkich czujek pożarowych przez ich zadymienie (instalator powinien przedstawić protokoły z wykonania pomiarów);
- poprawności adresowania czujek na zgodność z opisem w centrali (opis na wyświetlaczu LCD centrali);
- poprawności działania sygnalizatorów akustycznych;
- poprawności działania układów sterowania;

Wykaz dokumentów, które wykonawca powinien dostarczyć inwestorowi:

- uzgodniony z projektantem projekt powykonawczy lub projekt oryginalny, w którym naniesiono wszelkie zmiany podczas realizacji;
- protokoły pomiarów rezystancji izolacji żył kabli linii dozоровych,;
- protokoły pomiarów rezystancji uziemienia centrali;
- protokoły pomiarów rezystancji żył linii sygnałowych;
- protokoły pomiarów ciągłości ekranów linii dozоровych;
- ważne świadectwa dopuszczenia na zastosowane urządzenia;

W pobliżu centrali powinny się znajdować:

- książka kontroli systemu;
- instrukcja postępowania w wypadku alarmów pożarowych i uszkodzeniowych;
- tabliczka z numerami telefonów alarmowych do PSP, serwisu i kierownictwa obiektu,
- dokumentacja systemu z opisem działania, sposobem zasilania (lokalizacja bezpieczników zasilania podstawowego 230V);
- plan sytuacyjny dozоровanego przez system obiektu z zaznaczeniem wszystkich elementów wchodzących w skład systemu;

3.15. KONSERWACJA

Po przekazaniu systemu SSP do eksploatacji należy przeprowadzać konserwacje urządzeń i instalacji w następujących odstępach czasu:

- Sprawdzenie działania systemu - co 3 miesiące,
- Usuwanie zanieczyszczeń z komór czujek optycznych - według potrzeb,
- Usuwanie ewentualnych awarii - na bieżąco.
- Wszystkie sprawdzenia i naprawy należy odnotowywać w książce zdarzeń, podając datę, godzinę, rodzaj wykonanych prac oraz nazwisko i podpis osoby dokonującej wpisu;

4. SYSTEM ODDYMIANIA

4.1. ZAŁOŻENIA OGÓLNE

Główne zadania systemu oddymiania to:

- Wykrycie zagrożenia pożarowego w obrębie klatek schodowych;
- Odebranie sygnału o zagrożeniu pożarowym z centrali SSP;
- Przekazanie sygnału o zadziałaniu, awarii oraz otwarciu klap do centrali SSP;
- Otwarcie klap oddymiających;
- Otwarcie okien/drzwi napowietrzających;
- Wykrycie awarii systemu;
- Otwarcie klap/okien oddymiających poprzez przyciski przewietrzające.

W segmencie A i C znajdują się 2 klatki schodowe stanowiące drogę ewakuacji z budynku na wypadek zagrożenia pożarowego. Dla klatek schodowych został zaprojektowany system oddymiania. Na rysunkach zaznaczono zaprojektowane urządzenia będące przedmiotem niniejszego opracowania: centrala oddymiania, ręczne przyciski oddymiania oraz przycisk przewietrzania. Wyzwalanie systemu oddymiania realizowane będzie na dwa sposoby: ręcznie i automatycznie. Ręczne wyzwalanie poprzez zbitcie szybki i wciśnięciu przycisku „Alarm” w przyciskach oddymiania zlokalizowanych w obrębie klatki schodowej, automatyczne wyzwalanie przez zadziałanie czujek dymu w obrębie klatki schodowej oraz odpowiednieysterowanie centrali oddymiania przez centralę SSP (poprzez dedykowane moduły przekaźnikowe).

W ramach niniejszego projektu należy połączyć system oddymiania klatki schodowej z systemem sygnalizacji pożaru. Połączenie będzie odbywało się za pomocą wydanych w zestawieniu modułów wejścia/wyjścia spiętych kablowo z centralami oddymiania.

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

4.2. OKABLOWANIE I MONTAŻ URZĄDZEŃ

Okablowanie i instalację urządzeń należy wykonać zgodnie z planami instalacji i niżej przytoczonymi wytycznymi:

Podłączenie z centralą SSP wykonać wg projektu Systemu Sygnalizacji Pożaru (wg schematu).

Ekran na trasie linii dozorowych nie może być połączony z żadną konstrukcją, lecz wyłącznie z uziemieniem centrali (jednostronnie) i we wskazanych punktach montażowych elementów pętlowych.

- Przewody przechodzące przez ściany lub stropy należy prowadzić w osłonach PCV (przepustach).

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

Przy wyznaczaniu ciągów instalacyjnych należy dążyć do jak najmniejszej liczby skrzyżowań z innymi instalacjami. Wskazane jest zachowanie odległości min. 10 cm. Przy prowadzeniu instalacji równoległe z instalacją elektryczną przewody instalacji oddymiania powinny przebiegać poniżej. Przewody między elementami systemu nie mogą być przedłużane – muszą to być przewody jednoodcinkowe. Nie należy wykonywać żadnych pośrednich połączeń kabli.

4.3. SZKOLENIE

Osoby przebywające w obiekcie (dotyczy stałego personelu obiektu) powinny być przeszkolone w zakresie organizacji ewakuacji. Sposób realizacji powiadamiania osób odpowiedzialnych za akcję ratowniczą i ewakuację określi zarządca obiektu opracowując wspólnie z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych odpowiednią instrukcję.

4.4. WYTYCZNE ODBIORU INSTALACJI

W czasie odbioru instalacji należy wykonać sprawdzenie:

- użytych materiałów na zgodność z odpowiednimi normami;
- wykonania instalacji na zgodność z projektem wykonawczym;
- rezystancji izolacji, uziemienia, pętli dozorowej (instalator powinien przedstawić protokoły z wykonania pomiarów);
- poprawności działania przycisków oddymiania poprzez ich uruchomienie.

4.5. UWAGI

Roboty wykonać zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów i norm. Wykonać połączenia wyrównawcze metalowych części instalacji do szyny uziemiającej budynku. Zachować wymagany odstęp od innych instalacji. Bruzdy pod kable i rury oraz przepusty wykonywać z należytą ostrożnością, aby uniknąć uszkodzenia istniejących instalacji w budynku. Przepusty w ścianach i stropach wykonać w klasie odporności ogniowej odpowiadającej klasie elementów budowlanych, przez które przechodzą. Wszystkie urządzenia instalować zgodnie z DTR producentów. Wszystkie urządzenia systemu muszą posiadać odpowiednie certyfikaty oraz dopuszczenia do stosowania w ochronie przeciwpożarowej. Po zakończeniu prac instalacyjnych wykonać badania, pomiary i testy funkcjonalne sterowań, sporządzić dokumentację powykonawczą, instrukcję obsługi systemu oraz przeszkolić personel Inwestora.

5. SYSTEM OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

5.1. PRZYJĘTE ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

Określono wykonanie instalacji teleinformatycznej (w postaci okablowania strukturalnego) oraz wydzielonej sieci zasilającej w postaci punktów elektryczno-logicznych tzw PEL (lub w postaci punktów LAN) w skład których będą wchodziły gniazda RJ45 kategorii 6_A podłączone za pomocą kabli S/FTP (kat.6) do Punktów Dystrybucyjnych w taki sposób aby całe łącze – tzw. Permanent Link tworzył klasę E_A – gwarantującą na odcinku maksimum 90 metrów przepustowość 1Gb, 10Gb oraz gniazd zasilających typ Data z kluczem.

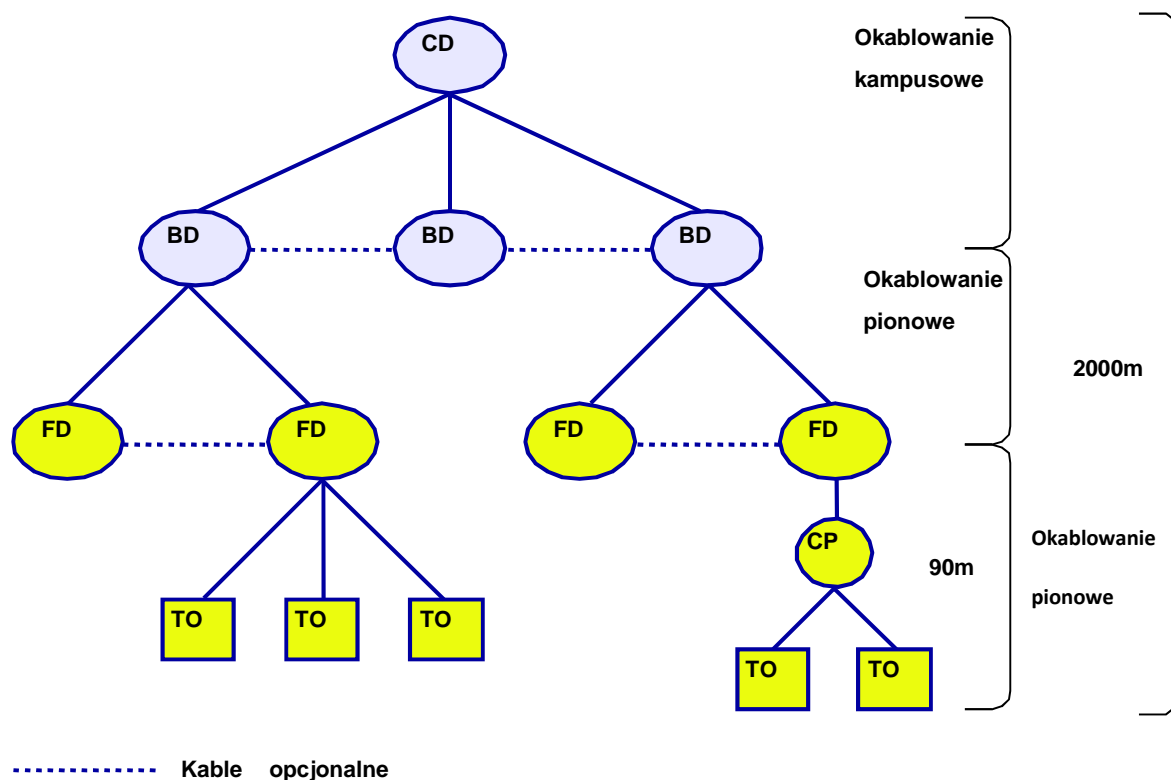
5.2. OGÓLNA STRUKTURA OKABLOWANIA

Idea uniwersalnego rozwiązania okablowania.

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

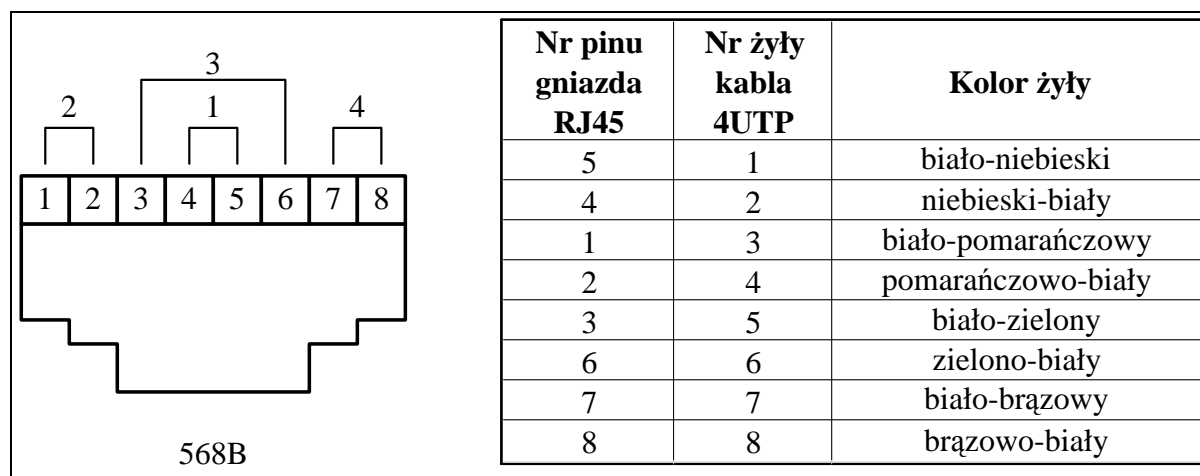
- Okablowanie poziome;
- Okablowanie pionowe - budynkowe;
- Roboczy obszar okablowania
- Punkty dystrybucyjne (Kampusowy - CD, Budynkowy - BD i Piętrowy - FD);
- Administracja

Poniższy rysunek obrazuje idee uniwersalnego okablowania strukturalnego:



5.3. SEKWENCJA I POLARYZACJA.

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



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

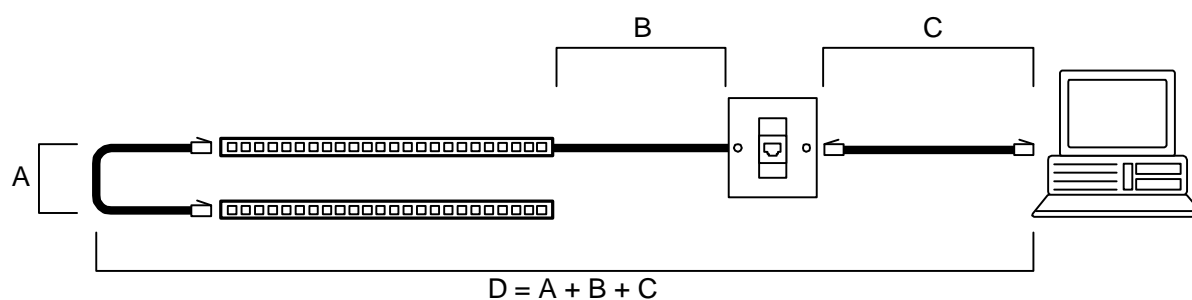
5.4. POŁĄCZENIA POMIĘDZY SZAFAMI LPD I SZAFĄ CPD

- Pomiędzy szafami LPD1 – LPD8 i KR1 a szafąCPD zostaną wykonane połączenia światłowodowe w postaci kabli 8 włóknowych OM3 zakończonych końcówkami LCD oraz dodatkowo kablami 10 parowymi. Do CPD zostaną doprowadzone kable wieloparowe Operatorów Orange 25 par oraz Dialog 10 par
- Połączenia przedstawia schemat ideowy.

5.5. OKABLOWANIE POZIOME

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

Wymagania instalacyjne dla przebiegów poziomych – zalecane długości linii.



Rys. Przedstawienie segmentów kabli.

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

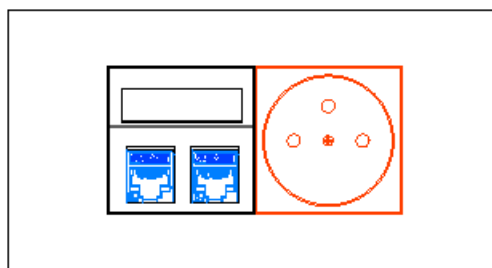
Należy szczególnie zwrócić uwagę na optymalizację tras kablowych do najdalej położonych PL tak aby nie przekroczyć maksymalnej długości 90 m.

5.6. PUNKT LOGICZNY PL

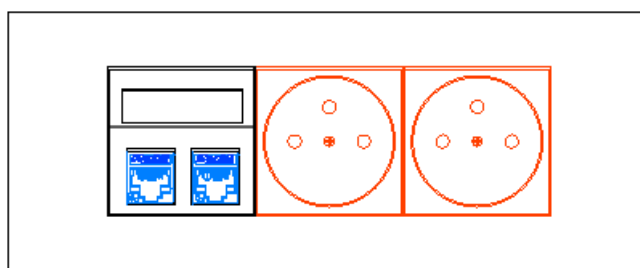
Punkty elektryczno-logiczne należy przygotować zgodnie z rysunkami.

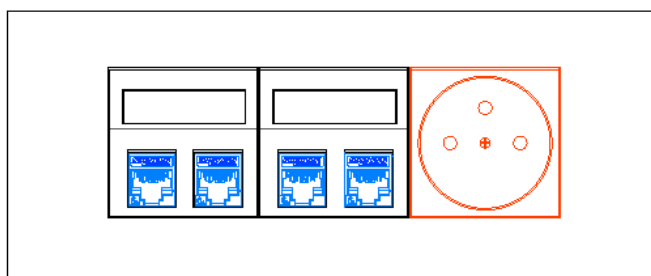


Przykładowy widok punktu logicznego 2M



Przykładowy widok punktu elektryczno-logicznego 4M





Przykładowy widok punktu elektryczno-logicznego 6M

Punkt logiczny PL oparty z wykorzystaniem adaptera skośnego.

Każdy typowy punkt logiczny PL zostanie podłączony do Punktu Dystrybucyjnego za pomocą dwóch/jednego 4-ro parowych kabli ekranowanych. Zastosowano kabel U/UTP kat 6

Należy stosować jednolity system opisu gniazd logicznych w gniazdach abonenckich (PLE), na panelach krosowych oraz kabli. Opis składa się z Identyfikatora punktu dystrybucyjnego, numeru panelu krosującego oraz kolejnego numeru gniazda w panelu.

Tworzenie opisu:

X/Y/Z

gdzie:

X - oznacza identyfikator punktu dostępowego;

Y – oznacza numer panelu krosującego;

Z – oznacza numer gniazda w panelu krosującym;

Oznaczenia i lokalizacja Punktów Dystrybucyjnych

Główny Punkt Dystrybucyjny CPD w serwerowni na piętrze 1 – szafy: CPD, KR1 (CCTV)

Oznaczenie	Lokalizacja	Typ szafy
CPD	Serwerownia (CKU.1.21)	42U, 800/800/1980
KR1 (CCTV)	Serwerownia (CKU.1.21)	12U 600/500/600
LPD3	Pom. 1/18	15U, 600/600/730
LPD4	Pom. 1/17	18U, 600/600/860
LPD5	Pom. 1/11	15U, 600/600/730
LPD6	Pom. 2/11	15U, 600/600/730
LPD8	Pom. 2/10	15U, 600/600/730

5.7. PODSTAWA MERYTORYCZNA. WYKAZ NORM

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

ISO/IEC11801:2002/Am2:2010 - Information technology - Generic cabling for customer premises

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Katalogi i wytyczne projektowania firmowe.

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

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

5.8. WYMAGANIA DLA INSTALATORA

INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO MUSI ZOSTAĆ WYKONYWANA PRZEZ INSTALATORA POSIADAJĄCEGO WAŻNE UPRAWNIENIA I CERTYFIKAT WYDANY PRZEZ PRODUCENTA OKABLOWANIA (CERTYFIKOWANY INSTALATOR SYSTEMU). CERTYFIKAT INSTALATORA, KTÓRY POSIADA WYKONAWCA

INSTALACJI MUSI BYĆ DOKUMENTEM TERMINOWYM WYDAWANYM NA OKRES MAKSYMALNIE DWÓCH LAT. PO TYM CZASIE INSTALATOR MUSI GO PRZEDŁUŻYĆ NA KOLEJNY OKRES, UCZESTNICZĄC W SZKOLENIU REALIZOWANYM PRZEZ PRODUCENTA. ZALECA SIĘ ABY WYKONAWCA POSIADAŁ RÓWNIEŻ WAŻNY STATUS CERTYFIKOWANEGO PROJEKTANTA SYSTEMU ZE WZGLĘDU NA PROCEDURĘ GWARANCYJNĄ – PROJEKT POWYKONAWCZY.

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

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

5.9. INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

5.9.1. WYMAGANIA OGÓLNE

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

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

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

Zastosowanie rozwiązań jednego producenta dla sieci LAN musi być w takim stopniu w jakim pozwoli to na uzyskanie min. 25 letniej gwarancji systemowej oraz zapewni dopasowanie i kompatybilność elektromagnetyczną wszystkich elementów systemu okablowania strukturalnego. Wykonawca

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

5.9.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE:

- Ilość i lokalizację stanowisk roboczych przyjęto na podstawie aktualnych dla daty wykonywania dokumentacji i projektu aranżacji wnętrz;

- w przypadku zmiany tej koncepcji, ostateczna i precyzyjna lokalizacja gniazd logicznych powinna być ustalona między Użytkownikiem, a Wykonawcą w trakcie realizacji;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

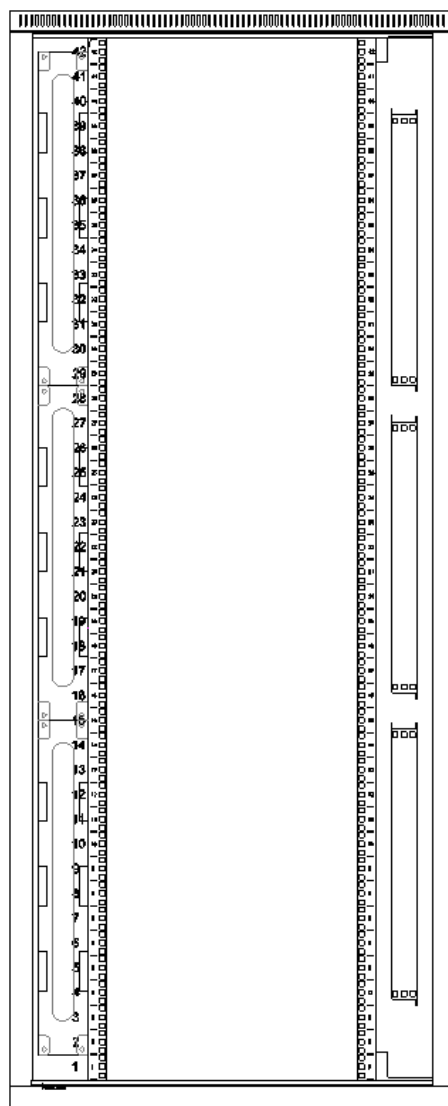
- Producent systemu okablowania musi posiadać certyfikat jakości EN ISO 9001:2008 w zakresie działalności handlowej i produkcyjnej.

5.10. MINIMALNE PARAMETRY TECHNICZNE GŁÓWNYCH ELEMENTÓW SYSTEMU

5.10.1. SZAFY SERWEROWA/DYSTRYBUCYJNA – WYMAGANA KONSTRUKCJA SZAFY STANDARD

Szafy muszą spełniać najnowsze wydania norm ISO 11801:2002/Am1:2008+Am2:2010, EN 50173-1: 2011, EN 50173-2: 2008/ A1: 2011, EN 50174-1: 2010/A1: 2011, PN-EN 50310:2012, TIA/EIA-568-B.2, PN/E 08106/EN 60529, EN-6297-3-100, PN-EN 41003, PN-EN 60529:2003, EIA-310-B i dyrektywami 73/23/EWG oraz 93/68/AWG

Szafy muszą być produkowane zgodnie z systemem jakości ISO 9001 oraz ISO14001



Rama spawana stabilna, laserowo cięta z profili stalowych gr. min 1,5 mm o nośności przynajmniej 1500 kg, otworowana w każdej płaszczyźnie, możliwość jednoczesnego zastosowania nóżek poziomujących oraz kół. Rama szafy z licznymi poziomymi oraz pionowymi otworami umożliwiającymi montaż

elementów do organizacji okablowania, listew zasilających. Przykręcany dach wyposażony w min. 4 otwory 2U (dach do szafy szerokości 800mm posiada dodatkowe otwory poza płaszczyzną 19" do wprowadzenia okablowania). Szafa musi być w standardzie przystosowana do zabudowy zimnego/gorącego korytarza.

Przystosowana pod montaż elementów rack typu: organizatory, panele, urządzenia aktywne.

Panel organizacyjny pionowy muszą posiadać funkcjonalność zwiększenia przestrzeni rackowej szafy minimalnie o 3U.

Możliwość dowolnej konfiguracji przepustów kablowych oraz paneli wentylacyjnych.

Profil ramy wykorzystywany również w szafach szczelnych IP 55 i więcej

Spód i sufit szafy otwarty z możliwością indywidualnej konfiguracji poprzez zastosowania zaślepek z przepustami kablowymi, panelami wentylacyjnymi, wkładkami filtracyjnymi,

4 belki montażowe z możliwością beznarzędziowego przesuwu(system beznarzędziowy nie obniża obciążalności szafy) , każda z zaznaczoną wysokością U (numeryczny opis).

Możliwość rozstawu od 19" do 21", możliwość dzielenia tylnych belek montażowych w poziomie na dwie niezależne sekcje o różnych rozstawach głębokości,

Drzwi przednie oraz tylne z perforacją 82%, oraz powierzchnią perforacji 69%. Możliwość montażu prawo i lewostronnego, beznarzędziowy demontaż/montaż drzwi. Drzwi w standardzie przystosowane pod montaż zamków elektromagnetycznych - wyposażone w metalowy kanał kablowy do prowadzenia kabla po obrzeżach. Możliwość otwarcia drzwi o 225°. W standardzie wyposażone z zamek 4 punktowy.

Możliwość dzielenia ścian bocznych w poziomie na 2, 3 lub 4 sekcje, z blachy stalowej, zdejmowane, mocowane przy pomocy na zatrzask z możliwością jednoczesnego zamknięcia na klucz.

Wszystkie szafy przygotowane do zabudowy typu kiosk.

Wszystkie szafy należy wyposażyć w wszystkie prowadnice/maskownice kabli poziomych i pionowych na całej wysokości szafy, nawet jeśli szafa jest pusta, według rysunków z projektu;

System szaf serwerowych musi być dostosowany do instalacji systemu kanałów teleinformatycznych montowanych bezpośrednio na dachu szaf. Producent musi posiadać taki system kanałów nasufitowych w ofercie.

W szafie należy zamontować listwę uziemiającą i zapewnić odpowiednie połączenie galwaniczne pomiędzy uziemieniem i elementami metalowymi w szczególności panelami ekranowanymi

5.10.2. SZAFA SERWEROWA/DYSTRYBUCYJNA – WYMAGANA KONSTRUKCJA SZAFY STANDARD

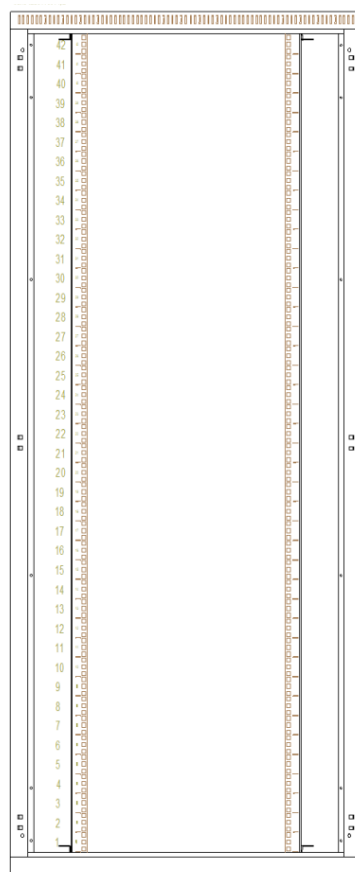
- Rama spawana z profili stalowych gr. 1,5 mm wzmocniona o dodatkowy raster o nośności 1000/600 kg, przystosowana do ustawienia na nóżkach poziomujących lub montowana na cokole. Obrzeże dachu posiada perforację dla bardziej wydolnej wentylacji szafy. W dachu i podstawie są po dwa otwory 8U pod zainstalowanie paneli wentylacyjnych oraz po dwa otwory 2U szer. 450 mm do wprowadzenia kabli;
- Drzwi przednie perforowane z możliwością montażu prawo i lewostronnego i zamkiem trzypunktowym z klamką, zamontowane na zawiasach umożliwiających otwarcie drzwi o 180°. Ściana tylna z blachy stalowej gr. 1 mm, możliwość zamontowania drzwi przednich w tylnej części szaf;
- Ściany boczne z blachy stalowej gr. 1 mm, zdejmowane, mocowane przy pomocy dwóch zamków jednopunktowych.

Wymaga się aby wszystkie szafy były jednego producenta.

Produkcja szaf musi odbywać się zgodnie z systemami jakości ISO9001 oraz ISO 14001;

Producent szaf musi spełniać wymagania dotyczące normy jakości w spawalnictwie DIN EN ISO 3834 poprzez posiadanie ważnego certyfikatu potwierdzającego pełne wymagania (poziom drugi): DIN EN ISO 3834-2.

Odpowiednie potwierdzenia muszą być załączone do oferty.



W przypadku stosowania paneli wentylacyjnych dla szaf umiejscowionych w pomieszczeniach biurowych należy zachować wymagania normy PN-N-01307:1994.

Dla pomieszczeń gdzie jest wykonywana bardzo intensywna koncepcyjna praca umysłowa należy nie przekraczać poziomu 40 dB, a w standardowych pomieszczeniach biurowych poziomu 55dB do 65 dB.

5.10.3. SZAFY WISZĄCE – WYMAGANIA KONSTRUKCYJNE SZAFY

Minimalne parametry szafy wiszącej:

- Standardowy kolor RAL 7035 (jasno szary - struktura),
- Szafy spełniają wymagania zabezpieczenia IP20 zgodnie z normami PN 92/E-08106 / EN 60 529 / IEC 529 (nie dotyczy szafy z zamontowanymi przepustami szczotkowymi),
- Szafy przeznaczone do zastosowań wewnątrz pomieszczeń,

- Szeroki zakres asortymentu wyposażenia dodatkowego (półki, panele wentylacyjne, oświetleniowe i zasilające, elementy do prowadzenia i układania kabli),
- W dachu i podstawie szafy po dwa otwory przystosowane do montażu modułu wentylacyjnego 1-2 wentylatorowego do szaf wiszących,
- Możliwość otwarcia tylnej części szafy jedynie po otwarciu drzwi przednich,
- W części górnej, dolnej oraz tylnej cztery otwory do wprowadzania wiązek kablowych (250 x 70 mm) - 1 x część górna, 1 x część dolna, 2 x część tylna,
- Konstrukcja szafy wykonana z blachy stalowej gr . 1,25 mm,
- Ściana tylna z blachy stalowej gr . 1,5 mm, mocowana przy pomocy zawiasów umożliwiających otwieranie szafy o 180 st,
- Drzwi przednie z wklejoną szybą hartowaną o gr . 3,15 mm i zamkiem jednopunktowym, zamontowane na zawiasach umożliwiających otwieranie o 180 st (opcjonalnie pełne drzwi stalowe),
- Drzwi otwierane prawo lub lewo stronnie - funkcja uzyskiwana przez możliwość dowolnego zawieszania (góra - dół) szafy na ścianie,
- W standardzie para pionowych profili 19" z blachy ocynkowanej mocowanych na poziomych trawersach z rastrem 25 mm,
- Minimalna odległość od drzwi przednich 31,5 mm (możliwość dodawania kolejnych profili montażowych). Maksymalny rozstaw profili montażowych w szafie na głębokość:
- szafy głębokości 600 mm - 535 mm.

Wymaga się aby wszystkie szafy były jednego producenta.

Produkcja szaf musi odbywać się zgodnie z systemami jakości ISO9001 oraz ISO 14001;

Producent szaf musi spełniać wymagania dotyczące normy jakości w spawalnictwie DIN EN ISO 3834 poprzez posiadanie ważnego certyfikatu potwierdzającego pełne wymagania (poziom drugi): DIN EN ISO 3834-2.

Odpowiednie potwierdzenia muszą być załączone do oferty.

W przypadku stosowania paneli wentylacyjnych dla szaf umiejscowionych w pomieszczeniach biurowych należy zachować wymagania normy PN-N-01307:1994.

Dla pomieszczeń gdzie jest wykonywana bardzo intensywna koncepcyjna praca umysłowa należy nie przekraczać poziomu 40 dB, a w standardowych pomieszczeniach biurowych poziomu 55dB do 65 dB.

5.10.4. LISTWA ZASILAJĄCA 19", 6XDIN 49440(SCHUKO), WTYK DIN 49441(UNISCHUKO) 16A/250V, WYŁĄCZNIK PODŚWIETLANY CZERWONY Z ZAŚLEPKĄ + MODUŁ PRZECIWPRZEPięCIOWY Z FILTREM

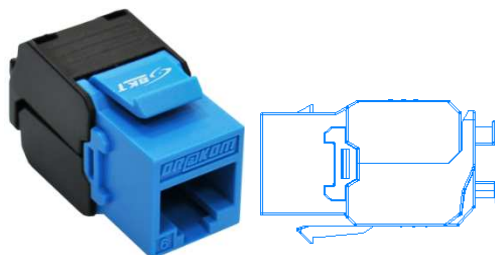
Wymagania minimalne dla listwy:

Wtyk	DIN49441 (uniwersalny) 16 A, 250 V
Kabel	2,3 m H05VV-F 3 x 1,5 mm ²
Gniazda	6 x DIN49440 (schucko) 16 A, 250 V
Elementy dodatkowe	wyłącznik podświetlany z zaślepką
Moduł przeciwprzepięciowy z filtrem	3 x kontrolka LED

Maksymalne obciążenie
Wymiary L x W x H
Obudowa

Un: 250 V~ 50/60 Hz
In (8/20 μ S): 10 KA Ur<1000 V
Mp: L-N, L-PE, N-PE tA<25 nS
16 A (4000 W)
482.6 x 44.4 x 44.4
1U, 19", aluminium anodowane, stałe uchwyty

5.10.5. NIEEKRANOWANY MODUŁ RJ45 KATEGORII 6



Minimalne parametry produktu

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

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

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

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

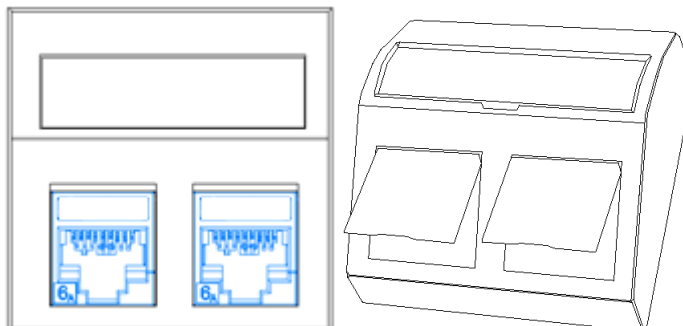
Certyfikatów musi potwierdzać spełnianie następującego standardu: IEC 60512-99-001:2012(ED.1), IEC60603-7-4:2010 (ED.2.0) oraz potwierdzać kompatybilność z transmisją Power over Ethernet Plus (PoE+).

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

5.10.6. ADAPTER KĄTOWY 2XRJ45 (45/45)

Punkt logiczny należy zbudować w oparciu o płytę czołową kątową. Płyta czołowa ma posiadać klapki/osłonki przeciw kurzowe oraz (w celach opisowych) w górnej części, widocznej dla Użytkownika, pole pozwalające na wprowadzenie opisu każdego modułu gniazda (numeracji portu) – przy czym opisy muszą być zabezpieczone przezroczystymi pokrywami (chroniącymi przed zamazaniem lub

zabrudzeniem). Płyta czołowa ma być zgodna ze standardem uchwyty typu Mosaic (45x45mm), celem jak największej uniwersalności i możliwości adaptacji do dowolnego systemu i linii wzorniczej osprzętu elektroinstalacyjnego dowolnego producenta.



Przykładowy widok adaptera kąтового 2M

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

5.10.7. KABEL INSTALACYJNY KATEGORII 6 U/UTP

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

Kabel musi posiadać trwałe rozróżnienie kolorystyczne dedykowane dla kategorii.

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

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

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

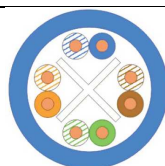
Charakterystyka kabla ma uwzględniać odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do min. 405MHz dla kabla kat.6.

WYMAGANE PARAMETRY KABLA TELEINFORMATYCZNEGO

Opis konstrukcji:

Opis:	Kabel U/UTP 405 MHz
Zgodność z normami:	EN 50173-1, ISO/IEC 11801:2002 wyd. II, ISO/IEC 61156-5:2002, EN 50288-6-1, TIA/EIA 568-C.2 (parametry kategorii 6), IEC 60332-1, IEC 60754-2; IEC 61034
Średnica przewodnika:	drut 23 AWG (Ø 0,56 mm)
Liczba par kabla	4 (8 przewodów)

Średnica zewnętrzna kabla	5,3 mm
Minimalny promień gięcia	22mm
Waga	36,0 kg/km
Temperatura pracy	-20°C do +60°C
Temperatura podczas instalacji	0°C do +50°C
Ośłona zewnętrzna:	LSHF, kolor niebieski
Ekranowanie par:	brak
Ogólny ekran:	brak

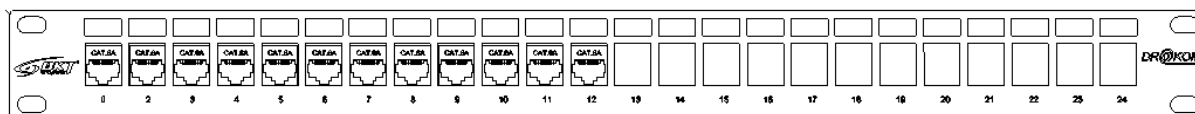


Rys. Przekrój kabla U/UTP

Charakterystyka elektryczna – wartości typowe:

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

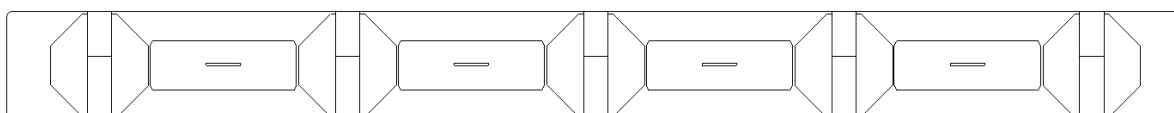
5.10.8. MODULARNY PANEL KROSOWY 24XRJ45 1U



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

5.10.9. POZIOMY ORGANIZATOR KABLI 1U 19" Z TWORZYWA SZTUCZNEGO O PODWYŻSZONEJ ELASTYCZNOŚCI

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



5.10.10. UNIWERSALNY KABEL OPTYCZNY 8 WŁÓKNOWY G50/125 OM3

Okablowanie szkieletowe światłowodowe łączące punkty dystrybucyjne jest zrealizowane kablem światłowodowym wielomodowym (8 włóknowy kabel światłowodowy w osłonie trudnopalnej typu LSZH z włóknami wielomodowymi o rdzeniu 50/125μm). Aby zapewnić możliwość przesyłania nie tylko aktualnie stosowanych protokołów transmisyjnych, ale również długi okres działania sieci z odpowiednim zapasem pasma przenoszenia jako medium transmisyjne należy zastosować kabel

światłowodowy, wielomodowy 50/125µm z włóknami kategorii OM3 zalecanymi do transmisji 10-Gigabitowych.

Wymagania minimalne dla kabla światłowodowego OM3:

Opis:	Światłowód wielomodowy z włóknami 50/125µm; Kategoria włókien OM3					
Zgodność z normami:	IEC 60793-2-10: type A1a.2 EN 50173-1 category OM3 ISO/IEC 11801 category OM3 TIA/EIA-492 AAAD EN 60793-2-10; typ A1a.2 ANSI/TIA/EIA-568.C ITU G.651 IEEE 802.3 i 802.3ae-2002 IEC 60754 część 1(Bez halogenów) i 2 (Odporność na kwas) IEC 61034 2 (emisja dymu)					
Konstrukcja:	12/24 włókna 50/125µm w w luźnej tubie					
Właściwości mechaniczne:	Liczba włókien/tub	Średnica zewnętrzna (mm)	Ciężar (nom. kg/km)	Naprężenia podczas instalacji (N)	Siłą zrywająca (N)	Min. promień zgięcia podczas instalacji (mm)
	24/1	6,5	45	1000	1500	100
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)
	≤3.0		≤ 1.0	≥ 1500		≥ 500
Temperatura pracy (°C):	-40° do +60°					
Ośłona zewnętrzna:	LSZH, 1.0mm niebieski odporna na UV, IEC 50290-2-27					

Kable światłowodowe zaprojektowane do stosowania w sieci szkieletowej mają się charakteryzować konstrukcją w luźnej tubie (włókna światłowodowe OM3 50/125µm w buforze 250mm). W celu łatwej identyfikacji wszystkie włókna światłowodowe mają być oznaczone przez producenta na całej długości różnymi kolorami, zaś osłona zewnętrzna powinna mieć kolor specjalny – dopuszcza się kolor niebieski (inne oznaczenia to blue). Osłona zewnętrzna kabli światłowodowych zaprojektowanych do stosowania w budynku ma być trudnopalna LSZH (ang. Low Smog Zero Halogen).

5.10.11. PRZEŁĄCZNIKA ŚWIATŁOWODOWA WYSUWALNA 1U/19"

Panel krosowy światłowodowy musi składać się z dwóch elementów: szuflady montażowej i płyty czołowej wymiennej 1U 12xSC simplex/ MTRJ/ E2000 gwarantującej montaż adapterów LC.

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

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

Producent musi posiadać w swojej standardowej ofercie kompletne rozwiązania światłowodowe obejmujące cały tor transmisji tj. kabel krosowy o dowolnym interfejsie (w tym hybrydowe), adaptery i pigtaile światłowodowy (SC, LC, LCQUAD, ST, MTRJ, E2000, FC); tacki i osłonki spawów oraz elementy zaślepiające porty przełącznicy optycznej.

5.10.12. ADAPTERY LC/SC - PARAMETRY

Obudowa – plastik

Materiał rękawa centrującego - Fosforan brązu

Kolor LC - beżowe lub turkusowe

Maksymalna tłumienność - 0,20 dB

Siła wcisku - 200-600 gram

Wzrost tłumienności po 500 cyklach - 0,2 dB

Temperatura pracy - od -40 do +80°C

Stopień niepalności - UL94-V0

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

5.10.13. KASETA SPAWÓW

kompletna z pokrywą uchwytami na osłonki termokurczliwe (12 spawów), kolor Czarny

5.10.14. PIGTAIL LC/PC OM3 (50/125MM) 2M

Cechy produktu:

Kable niskopalne LSZH.

Zgodność z RoHS.

Indywidualny numer seryjny na każdym produkcie.

Maksymalna tolerancja długości wynosi + 6 - 0 cm.

Polerowanie – PC

Tłumienność - $\leq 0,3$ dB

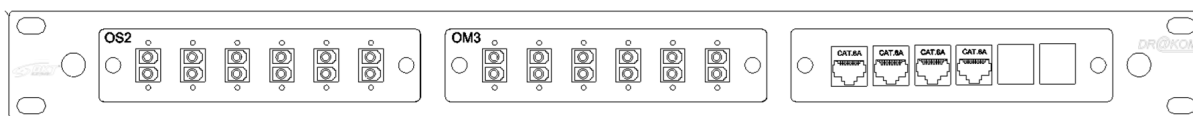
Rodzaj kabla - easy strip

Średnica kabla - 900 μ m

Maksymalna siła naciągu przy instalacji – 6N

Maksymalna siła naciągu po instalacji – 3N
 Minimalny promień zgięcia po instalacji – 30 mm
 Kolor złącza – beżowy
 Kolor osłonki – biały
 Kolor kabla - turkusowy
 Kolor płaszczka – turkusowy

5.10.15. PRZEŁĄCZNICA ŚWIATŁOWODOWA MULTIKASETOWA LGX HYBRYDOWA WYSUWANA 1U/19"

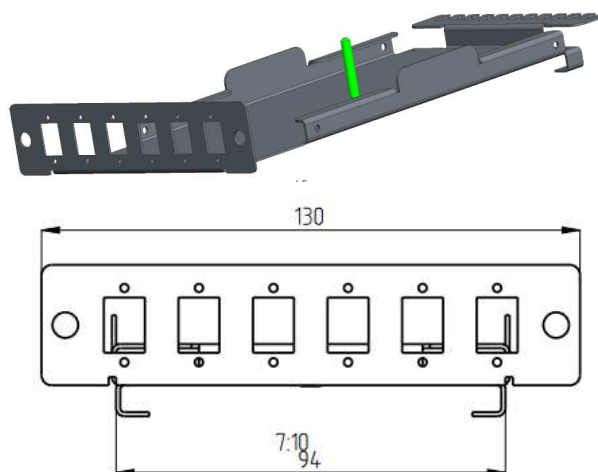


Zastosowanie wymiennej płyty czołowej pozwala na migrację w przyszłości do różnych typów oraz ilości złącz optycznych. Płyty czołowe na złącza światłowodowo-miedziane muszą gwarantować zakończeniem minimum 3 kaset świetłówkowych (od 36 do 72 złącz). Kasecja musi zapewnić montaż minimum 12/24 złącza SC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

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

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

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



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

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

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

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

5.10.16. PRZEŁĄCZNIK SIECIOWY L2/L3 48-PORTOWY

LP.	PARAMETR	WARTOŚĆ PARAMETRU/SPEŁNIENIE WARUNKU
1.	Przełącznik sieciowy	<ul style="list-style-type: none"> - Zarządzalny, - Obsługujący warstwy przełączania 2, 3 modelu OSI.
2.	Obudowa	<ul style="list-style-type: none"> - Urządzenie przystosowane do montażu w szafie 19 cali. - Obudowa metalowa, - Wysokość maksymalnie 1U.
3.	Warunki środowiskowe dla urządzenia	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura: <ul style="list-style-type: none"> o 0°C do 55°C (typowa eksploatacja), o -40°C do 70°C (gdy urządzenie nie jest używane) - Wilgotność: 15% do 95% (bez kondensacji)
4.	Zasilanie	<ul style="list-style-type: none"> - Przełącznik musi: <ul style="list-style-type: none"> o posiadać możliwość instalacji 2 szt. zasilaczy typu 100-240VAC o mocy 250W o być wyposażony w 2 zasilacze o mocy min. 250W każdy. -
5	Pamięć	<ul style="list-style-type: none"> - Przełącznik musi posiadać: <ul style="list-style-type: none"> o 1 GB SDRAM, o 4 GB Flash.
6.	Ilość portów	<ul style="list-style-type: none"> - Przełącznik musi być wyposażony w: <ul style="list-style-type: none"> o 44 x RJ-45 auto-negotiating 10/100/1000 (IEEE 802.3.Type 10Base-T, IEEE 802.3u Type 100Base-TX, IEEE 802.3ab Type 1000Base-T), o 4 x port combo 10/100/1000BASE-T lub 100/1000Mbps na moduły SFP Base-X o 1 x port typu dual-personality RJ-45 lub USB micro-B Serial, o 1 x port USB typu B na potrzeby wysyłania / ściągania plików o 1 x port 100 Base-T typu Out-of-Band o 1 x slot umożliwiający zwiększenie ilości portów o dodatkowe typu: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 4 x SFP+ ze wsparciem na MACsec ▪ 1 x QSFP, ▪ 4 x porty typu Smart Rate PoE+ o 2 dodatkowe porty na potrzeby wirtualizacji do 10 urządzeń, o autonegocjację prędkości, duplex-u oraz podłączenia (MDI/MDIX), o obsługę IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet – zmniejszenie poboru prądu na nieużywanych portach,
7.	Wydajność	<ul style="list-style-type: none"> - Przekazywanie pakietów: 112 Mpps, - Przepustowość przełączania 176 Gbps, - Pełna prędkość na wszystkich portach, - Rozmiar tablicy adresów MAC min. 32 500 wpisów, - Rozmiar obsługiwanej tablicy routingu:

		<ul style="list-style-type: none"> ○ IPv4 min. 10 000 wpisów, ○ IPv6 min. 5 000 wpisów.
8.	Obsługa funkcji IPv6	<ul style="list-style-type: none"> - IPv6 host – zarządzanie przełącznikiem w sieci IPv6, - Jednoczesna obsługa połączeń realizowanych w protokołach IPv4 i IPv6 (dual stack), - Przekazywanie ruchu multicast IPv6 do odpowiedniego interfejsu (MLD snooping), - IPv6 ACL/QoS, - IPv6 routing, - Bezpieczeństwa: <ul style="list-style-type: none"> ○ RA guard ○ DHCPv6 protection, ○ dynamic IPv6 lockdown, ○ ND snooping.
9.	Obsługa funkcji warstwy 2	<ul style="list-style-type: none"> - Obsługa standardu IEEE 802.1Q (4094 VLAN IDs) z jednoczesną obsługą 2000 VLAN-ów - Obsługa protokołu IEEE 802.1v, - obsługę ramek typu Jumbo o rozmiarze 9220, - Obsługa GARP i MVRP, - Obsługa Rapid Per-VLAN Spanning Tree (RPVST+), - VxVLAN
10.	Obsługa funkcji warstwy 3	<ul style="list-style-type: none"> - DHCP Server - Obsługa wisów w tabeli routingu: <ul style="list-style-type: none"> ○ 256 statycznych, ○ 10 000 RIP. - RIPv1, RIPv2 oraz RIPv6, - Access OSPF v2/v3
11.	Funkcje wysokiej dostępności	<ul style="list-style-type: none"> - Możliwość łączenia do 10 urządzeń w stos, - Spanning Tree (802.1d), - Rapid Convergence Spanning Tree (802.1w), - Multiple Spanning Tree (802.1s), - Zgodny z IEEE 802.3ad link-aggregation-control protocol (LACP), - Funkcję SmartLink.
12.	Zarządzanie	<ul style="list-style-type: none"> - SNMPv1, v2, and v3, - Interfejs wiersza poleceń (CLI), - Przeglądarka internetowa, - SNMP Manager, - Telnet, - RMON1, - FTP, - Out-of-band (serial RS-232C lub micro USB) - Obsługujący Uni-Directional Link Detection (UDLD) umożliwiający monitorowanie połączenia pomiędzy dwoma przełącznikami i blokowanie portów na obu końcach kabla w razie jego awarii, zmieniając połączenie dwukierunkowe w jednokierunkowe (zapobieganie powstaniu problemów z siecią, np. pętlom), - Możliwość przypisania opisowych nazw do portów, - Dual Flash, - Możliwość przechowywania w pamięci Flash wielu plików konfiguracyjnych. <p>Obsługiwane protokoły w ramach standardowego oprogramowania:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zarządzanie urządzeniem: <ul style="list-style-type: none"> ○ RFC 1155 Structure and Mgmt Information (SMIv1), ○ RFC 1157 SNMPv1/v2c,

		<ul style="list-style-type: none"> ○ RFC 1591 DNS (client), ○ RFC 1901 (Community based SNMPv2), ○ RFC 1901-1907 SNMPv2c, SMIv2 and Revised MIB-II, ○ RFC 1908 (SNMP v1/2 Coexistence, ○ RFC 2576 (Coexistence between SNMP V1, V2, V3) ○ RFC 2578-2580 SMIv2 ○ RFC 2579 (SMIv2 Text Conventions) ○ RFC 2580 (SMIv2 Conformance) ○ RFC 2819 (RMON groups Alarm, Event, History and Statistics only) ○ RFC 3416 (SNMP Protocol Operations v2) ○ RFC 3417 (SNMP Transport Mappings) ○ HTML and telnet management ○ HTTP, SSHv1, and Telnet ○ Multiple Configuration Files ○ Multiple Software Images ○ SNMP v3 and RMON RFC support ○ SSHv1/SSHv2 Secure Shell ○ TACACS/TACACS+ ○ Web UI
13.	Bezpieczeństwo	<ul style="list-style-type: none"> - Ochrona CPU przed atakami DoS, - Wielopoziomowa metoda autentykacji klienta: <ul style="list-style-type: none"> ○ IEEE 802.1X, ○ Web-based authentication, ○ MAC-based authentication - Elastyczność uwierzytelniania: <ul style="list-style-type: none"> ○ Multiple IEEE 802.1X users per port, ○ Jednocześnie IEEE 802.1X, Web i MAC authentication schemes per port - Access control lists (ACLs) - Source-port filtering - RADIUS/TACACS+ - Secure shell, - Secure Sockets Layer (SSL), - Port security, - MAC address lockout, - Secure FTP, - Switch management logon security, - Custom banner, - STP BPDU port protection, - DHCP protection, - Dynamic ARP protection, - STP root guard, - Identity-driven ACL, - Per-port broadcast throttling, - Private VLAN
14.	QoS/CoS	<ul style="list-style-type: none"> - Priorytetyzacja zgodna z IEEE 802.1p (CoS) - RFC 2474 DiffServ Precedence, including 8 queues/port - RFC 2475 DiffServ Architecture - RFC 2597 DiffServ Assured Forwarding (AF) - RFC 2598 DiffServ Expedited Forwarding (EF) - Ingress Rate Limiting

15.	Zgodność standardami	ze	- Protokoły: <ul style="list-style-type: none"> o IEEE 802.1AX-2008 Link Aggregation o IEEE 802.1D MAC Bridges o IEEE 802.1p Priority o IEEE 802.1Q VLANs o IEEE 802.1s Multiple Spanning Trees o IEEE 802.1v VLAN classification by Protocol and Port o IEEE 802.1w Rapid Reconfiguration of Spanning Tree o IEEE 802.3ab 1000BASE-T o IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP) o IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet o IEEE 802.3bz 2.5Gb/s and 5Gb/s interfaces o IEEE 802.3x Flow Control o RFC 768 UDP o RFC 783 TFTP Protocol (revision 2) o RFC 792 ICMP o RFC 793 TCP o RFC 826 ARP o RFC 854 TELNET o RFC 868 Time Protocol o RFC 951 BOOTP o RFC 1058 RIPv1 o RFC 1256 ICMP Router Discovery Protocol (IRDP) o RFC 1350 TFTP Protocol (revision 2) o RFC 1519 CIDR o RFC 1542 BOOTP Extensions o IEEE 1588v2 Precision Time Protocol(Transparent Clock Mode) o RFC 1918 Address Allocation for Private Internet o RFC 2030 Simple Network Time Protocol (SNTP) v4 o RFC 2131 DHCP o RFC 2236 IGMP Snooping o RFC 2453 RIPv2 o RFC 2865 Remote Authentication Dial In User Service (RADIUS) o RFC 2866 RADIUS Accounting o RFC 3046 DHCP Relay Agent Information Option o RFC 3411 An Architecture for Describing Simple Network Management Protocol (SNMP) Management Frameworks o RFC 3412 Message Processing and Dispatching for the Simple Network Management Protocol (SNMP) o RFC 3413 Simple Network Management Protocol (SNMP) Applications o RFC 3414 User-based Security Model (USM) for version 3 of the Simple Network Management Protocol (SNMPv3) o RFC 3415 View-based Access Control Model (VACM) for the Simple Network Management Protocol (SNMP) o RFC 3416 Protocol Operations for SNMP o RFC 3417 Transport Mappings for the Simple Network Management Protocol (SNMP) o RFC 3418 Management Information Base (MIB) for the Simple Network Management Protocol (SNMP) o RFC 3575 IANA Considerations for RADIUS o RFC 3576 Ext to RADIUS (CoA only) o RFC 4541 Considerations for Internet Group Management Protocol (IGMP)
-----	----------------------	----	--

		<ul style="list-style-type: none"> and Multicast Listener Discovery (MLD) Snooping Switches ○ RFC 4675 RADIUS VLAN & Priority ○ RFC 4861 Neighbor Discovery for IP version 6 (IPv6) ○ RFC 4862 IPv6 Stateless Address Autoconfiguration ○ RFC 5905 Network Time Protocol Version 4: Protocol and Algorithms Specification ○ UDLD (Uni-directional Link Detection) <ul style="list-style-type: none"> - IP multicast: <ul style="list-style-type: none"> ○ RFC 1112 IGMP ○ RFC 2236 IGMPv2 ○ RFC 2710 Multicast Listener Discovery (MLD) for IPv6 ○ RFC 3376 IGMPv3 ○ RFC 3973 PIM Dense Mode ○ RFC 4601 PIM Sparse Mode ○ RFC 4541 Considerations for Internet Group Management Protocol (IGMP) and Multicast Listener Discovery (MLD) Snooping Switches ○ RFC 5059 Bootstrap Router—Except for scope zones ○ RFC 7761 PIM Sparse Mode - IPv6: <ul style="list-style-type: none"> ○ RFC 1981 IPv6 Path MTU Discovery ○ RFC 2080 RIPng for IPv6 ○ RFC 2081 RIPng Protocol Applicability Statement ○ RFC 2082 RIP-2 MD5 ○ RFC 2460 IPv6 Specification ○ RFC 2464 Transmission of IPv6 over Ethernet Networks ○ RFC 2710 Multicast Listener Discovery (MLD) for IPv6 ○ RFC 2925 Definitions of Managed Objects for Remote Ping, Traceroute, and Lookup Operations (Ping only) ○ RFC 2925 Remote Operations MIB (Ping only) ○ RFC 3019 MLDv1 MIB ○ RFC 3315 DHCPv6 (client and relay) ○ RFC 3484 Default Address Selection for IPv6 ○ RFC 3513 IPv6 Addressing Architecture ○ RFC 3596 DNS Extension for IPv6 ○ RFC 3810 MLDv2 for IPv6 ○ RFC 4022 MIB for TCP ○ RFC 4113 MIB for UDP ○ RFC 4251 SSHv6 Architecture ○ RFC 4252 SSHv6 Authentication ○ RFC 4253 SSHv6 Transport Layer ○ RFC 4254 SSHv6 Connection ○ RFC 4291 IP Version 6 Addressing Architecture ○ RFC 4293 MIB for IP ○ RFC 4419 Key Exchange for SSH ○ RFC 4443 ICMPv6 ○ RFC 4541 IGMP & MLD Snooping Switch ○ RFC 4861 IPv6 Neighbor Discovery ○ RFC 4862 IPv6 Stateless Address Auto-configuration ○ RFC 5095 Deprecation of Type 0 Routing Headers in IPv6 ○ RFC 6620 FCFS SAVI ○ draft-ietf-savi-mix - MIBs:
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> ○ IEEE 802.1ap (MSTP and STP MIB's only) ○ IEEE 8021-Bridge-MIB (2008) ○ IEEE 8021-Q-Bridge-MIB (2008) ○ RFC 1155 Structure & ID of Mgmt Info for TCP/IP Internets ○ RFC 1156 (TCP/IP MIB) ○ RFC 1157 A Simple Network Management Protocol (SNMP) ○ RFC 1213 MIB II ○ RFC 1493 Bridge MIB ○ RFC 1724 RIPv2 MIB ○ RFC 2021 RMONv2 MIB ○ RFC 2578 Structure of Management Information Version 2 (SMIv2) ○ RFC 2579 Textual Conventions for SMIv2 ○ RFC 2580 Conformance Statements for SMIv2 ○ RFC 2613 SMON MIB ○ RFC 2618 RADIUS Client MIB ○ RFC 2620 RADIUS Accounting MIB ○ RFC 2665 Ethernet-Like-MIB ○ RFC 2668 802.3 MAU MIB ○ RFC 2674 802.1p and IEEE 802.1Q Bridge MIB ○ RFC 2737 Entity MIB (Version 2) ○ RFC 2819 RMON MIB ○ RFC 2863 The Interfaces Group MIB ○ RFC 2925 Ping MIB ○ RFC 2932 IP (Multicast Routing MIB) ○ RFC 2933 IGMP MIB ○ RFC 3414 SNMP-User based-SM MIB ○ RFC 3415 SNMP-View based-ACM MIB ○ RFC 3417 Simple Network Management Protocol (SNMP) over IEEE 802 Networks ○ RFC 3418 MIB for SNMPv3 ○ RFC 4836 Managed Objects for 802.3 Medium Attachment Units (MAU) <p>- Network management:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP) ○ RFC 1155 Structure of Management Information ○ RFC 1157 SNMPv1 ○ RFC 2021 Remote Network Monitoring Management Information Base Version 2 using SMIv2 ○ RFC 2576 Coexistence between SNMP versions ○ RFC 2578 Structure of Management Information Version 2 (SMIv2) ○ RFC 2579 Textual Conventions for SMIv2 ○ RFC 2580 Conformance Statements for SMIv2 ○ RFC 2819 Four groups of RMON: 1 (statistics), 2 (history), 3 (alarm) and 9 (events) ○ RFC 2819 Remote Network Monitoring Management Information Base ○ RFC 2856 Textual Conventions for Additional High Capacity Data Types ○ RFC 2925 Definitions of Managed Objects for Remote Ping, Traceroute, and Lookup Operations ○ RFC 3164 BSD syslog Protocol ○ RFC 3176 sFlow ○ RFC 3411 SNMP Management Frameworks ○ RFC 3412 Message Processing and Dispatching for the Simple Network Management Protocol (SNMP)
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> ○ RFC 3413 Simple Network Management Protocol (SNMP) Applications ○ RFC 3414 User-based Security Model (USM) for version 3 of the Simple Network Management Protocol (SNMPv3) ○ RFC 3415 View-based Access Control Model (VACM) for the Simple Network Management Protocol (SNMP) ○ RFC 3418 Management Information Base (MIB) for the Simple Network Management Protocol (SNMP) ○ RFC 5424 Syslog Protocol ○ ANSI/TIA-1057 LLDP Media Endpoint Discovery (LLDPMED) ○ SNMPv1/v2c/v3 ○ XRMON <p>- QoS/Cos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ IEEE 802.1p (CoS) ○ RFC 2474 DiffServ Precedence, including 8 queues/port ○ RFC 2475 DiffServ Architecture ○ RFC 2597 DiffServ Assured Forwarding (AF) ○ RFC 2598 DiffServ Expedited Forwarding (EF) ○ Ingress Rate Limiting <p>- Security:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ IEEE 802.1X Port Based Network Access Control ○ RFC 1321 The MD5 Message-Digest Algorithm ○ RFC 1334 PPP Authentication Protocols (PAP) ○ RFC 1492 An Access Control Protocol, Sometimes Called TACACS ○ RFC 1492 TACACS+ ○ RFC 1994 PPP Challenge Handshake Authentication Protocol (CHAP) ○ RFC 2082 RIP-2 MD5 Authentication ○ RFC 2104 Keyed-Hashing for Message Authentication ○ RFC 2138 RADIUS Authentication ○ RFC 2139 RADIUS Accounting ○ RFC 2246 Transport Layer Security (TLS) ○ RFC 2548 Microsoft Vendor-specific RADIUS Attributes ○ RFC 2618 RADIUS Authentication Client MIB ○ RFC 2620 RADIUS Accounting Client MIB ○ RFC 2716 PPP EAP TLS Authentication Protocol ○ RFC 2818 HTTP Over TLS ○ RFC 2865 RADIUS (client only) ○ RFC 2865 RADIUS Authentication ○ RFC 2866 RADIUS Accounting ○ RFC 2867 RADIUS Accounting Modifications for Tunnel Protocol Support ○ RFC 2868 RADIUS Attributes for Tunnel Protocol Support ○ RFC 2869 RADIUS Extensions ○ RFC 2882 NAS Requirements: Extended RADIUS Practices ○ RFC 3162 RADIUS and IPv6 ○ RFC 3576 Dynamic Authorization Extensions to RADIUS ○ RFC 3579 RADIUS Support For Extensible Authentication Protocol (EAP) ○ RFC 3580 IEEE 802.1X RADIUS ○ RFC 3580 IEEE 802.1X Remote Authentication Dial In User Service (RADIUS) Usage Guidelines ○ RFC 4576 RADIUS Attributes ○ Access Control Lists (ACLs) ○ draft-grant-tacacs-02 (TACACS) ○ Guest VLAN for 802.1X
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> ○ MAC Authentication ○ MAC Lockdown ○ MAC Lockout ○ Port Security ○ Secure Sockets Layer (SSL) ○ SSHv2 Secure Shell ○ Web Authentication
16.	Oprogramowanie	- Aktualizacje oprogramowania dostępne bezpłatnie na stronie producenta.
17.	Dodatkowe informacje	<ul style="list-style-type: none"> - Urządzenie: <ul style="list-style-type: none"> ○ musi pochodzić z legalnego źródła, zakupione w autoryzowanym kanale sprzedaży producenta w Polsce i objęte standardowym pakietem usług gwarancyjnych zawartych w cenie urządzenia i świadczonych przez sieć serwisowa producenta na terenie Polski, ○ oraz akcesoria muszą być fabrycznie nowe, ○ musi być wyposażone standardowo w kable zasilające oraz zestaw do montażu w szafie rack 19”. - Wszystkie akcesoria (np. moduły SFP/SFP+, kable do łączenia przełączników w stos) powinny pochodzić od jednego producenta.
18.	Gwarancja	- Wieczysta. W przypadku awarii urządzenia wymiana następnego dnia roboczego na sprawne urządzenie.

5.10.17. PRZEŁĄCZNIK SIECIOWY L2/L3 48-PORTOWY POE+

LP.	PARAMETR	WARTOŚĆ PARAMETRU/SPEŁNIENIE WARUNKU
1.	Przełącznik sieciowy	<ul style="list-style-type: none"> - Zarządzalny, - Obsługujący warstwy przełączania 2, 3 modelu OSI.
2.	Obudowa	<ul style="list-style-type: none"> - Urządzenie przystosowane do montażu w szafie 19 cali. - Obudowa metalowa, - Wysokość maksymalnie 1U.
3.	Warunki środowiskowe dla urządzenia	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura: <ul style="list-style-type: none"> ○ 0°C do 55°C (typowa eksploatacja), ○ -40°C do 70°C (gdy urządzenie nie jest używane) - Wilgotność: 15% do 95% (bez kondensacji)
4.	Zasilanie	<ul style="list-style-type: none"> - Przełącznik musi: <ul style="list-style-type: none"> ○ posiadać możliwość instalacji 2 szt. zasilaczy typu 100-240VAC o mocy: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 680W, ▪ 1050W. ○ być wyposażony w 2 zasilacze o mocy min. 680W każdy. -

5	Pamięć	<ul style="list-style-type: none"> - Przetłacznik musi posiadać: <ul style="list-style-type: none"> o 1 GB SDRAM, o 4 GB Flash.
6.	Ilość portów	<ul style="list-style-type: none"> - Przetłacznik musi być wyposażony w: <ul style="list-style-type: none"> o 44 x RJ-45 auto-negotiating 10/100/1000 (IEEE 802.3.Type 10Base-T, IEEE 802.3u Type 100Base-TX, IEEE 802.3ab Type 1000Base-T, IEEE 802.3at PoE+), o 4 x port combo 10/100/1000BASE-T lub 100/1000Mbps na moduły SFP Base-X o 1 x port typu dual-personality RJ-45 lub USB micro-B Serial, o 1 x port USB typu B na potrzeby wysyłania / ściągania plików o 1 x port 100 Base-T typu Out-of-Band o 1 x slot umożliwiający zwiększenie ilości portów o dodatkowe typu: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 4 x SFP+ ze wsparciem na MACsec ▪ 1 x QSFP, ▪ 4 x porty typu Smart Rate PoE+ o 2 dodatkowe porty na potrzeby wirtualizacji do 10 urządzeń, o autonegocjację prędkości, duplex-u oraz podłączenia (MDI/MDIX), o obsługę IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet – zmniejszenie poboru prądu na nieużywanych portach,
7.	Wydajność	<ul style="list-style-type: none"> - Przekazywanie pakietów: 112 Mpps, - Przepustowość przełączania 176 Gbps, - Pełna prędkość na wszystkich portach, - Rozmiar tablicy adresów MAC min. 32 500 wpisów, - Rozmiar obsługiwanej tablicy routingu: <ul style="list-style-type: none"> o IPv4 min. 10 000 wpisów, o IPv6 min. 5 000 wpisów.
8.	Obsługa funkcji IPv6	<ul style="list-style-type: none"> - IPv6 host – zarządzanie przetłacznikiem w sieci IPv6, - Jednoczesna obsługa połączeń realizowanych w protokołach IPv4 i IPv6 (dual stack), - Przekazywanie ruchu multicast IPv6 do odpowiedniego interfejsu (MLD snooping), - IPv6 ACL/QoS, - IPv6 routing, - Bezpieczeństwa: <ul style="list-style-type: none"> o RA guard o DHCPv6 protection, o dynamic IPv6 lockdown, o ND snooping.
9.	Obsługa funkcji warstwy 2	<ul style="list-style-type: none"> - Obsługa standardu IEEE 802.1Q (4094 VLAN IDs) z jednoczesną obsługą 2000 VLAN-ów - Obsługa protokołu IEEE 802.1v, - obsługę ramek typu Jumbo o rozmiarze 9220, - Obsługa GARP i MVRP, - Obsługa Rapid Per-VLAN Spanning Tree (RPVST+), - VxVLAN
10.	Obsługa funkcji warstwy 3	<ul style="list-style-type: none"> - DHCP Server - Obsługa wisów w tabeli routingu: <ul style="list-style-type: none"> o 256 statycznych, o 10 000 RIP. - RIPv1, RIPv2 oraz RIPv6, - Access OSPF v2/v3
11.	Funkcje wysokiej dostępności	<ul style="list-style-type: none"> - Możliwość łączenia do 10 urządzeń w stos, - Spanning Tree (802.1d),

		<ul style="list-style-type: none"> - Rapid Convergence Spanning Tree (802.1w), - Multiple Spanning Tree (802.1s), - Zgodny z IEEE 802.3ad link-aggregation-control protocol (LACP), - Funkcję SmartLink.
12.	Zarządzanie	<ul style="list-style-type: none"> - SNMPv1, v2, and v3, - Interfejs wiersza poleceń (CLI), - Przeglądarka internetowa, - SNMP Manager, - Telnet, - RMON1, - FTP, - Out-of-band (serial RS-232C lub micro USB) - Obsługujący Uni-Directional Link Detection (UDLD) umożliwiający monitorowanie połączenia pomiędzy dwoma przełącznikami i blokowanie portów na obu końcach kabla w razie jego awarii, zmieniając połączenie dwukierunkowe w jednokierunkowe (zapobieganie powstaniu problemów z siecią, np. pętlom), - Możliwość przypisania opisowych nazw do portów, - Dual Flash, - Możliwość przechowywania w pamięci Flash wielu plików konfiguracyjnych. <p>Obsługiwane protokoły w ramach standardowego oprogramowania:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zarządzanie urządzeniem: <ul style="list-style-type: none"> o RFC 1155 Structure and Mgmt Information (SMIv1), o RFC 1157 SNMPv1/v2c, o RFC 1591 DNS (client), o RFC 1901 (Community based SNMPv2), o RFC 1901-1907 SNMPv2c, SMIv2 and Revised MIB-II, o RFC 1908 (SNMP v1/2 Coexistence), o RFC 2576 (Coexistence between SNMP V1, V2, V3) o RFC 2578-2580 SMIv2 o RFC 2579 (SMIv2 Text Conventions) o RFC 2580 (SMIv2 Conformance) o RFC 2819 (RMON groups Alarm, Event, History and Statistics only) o RFC 3416 (SNMP Protocol Operations v2) o RFC 3417 (SNMP Transport Mappings) o HTML and telnet management o HTTP, SSHv1, and Telnet o Multiple Configuration Files o Multiple Software Images o SNMP v3 and RMON RFC support o SSHv1/SSHv2 Secure Shell o TACACS/TACACS+ o Web UI
13.	Bezpieczeństwo	<ul style="list-style-type: none"> - Ochrona CPU przed atakami DoS, - Wielopoziomowa metoda autentykacji klienta: <ul style="list-style-type: none"> o IEEE 802.1X, o Web-based authentication, o MAC-based authentication - Elastyczność uwierzytelniania: <ul style="list-style-type: none"> o Multiple IEEE 802.1X users per port, o Jednocześnie IEEE 802.1X, Web i MAC authentication schemes per port

		<ul style="list-style-type: none"> - Access control lists (ACLs) - Source-port filtering - RADIUS/TACACS+ - Secure shell, - Secure Sockets Layer (SSL), - Port security, - MAC address lockout, - Secure FTP, - Switch management logon security, - Custom banner, - STP BPDU port protection, - DHCP protection, - Dynamic ARP protection, - STP root guard, - Identity-driven ACL, - Per-port broadcast throttling, - Private VLAN
14.	QoS/CoS	<ul style="list-style-type: none"> - Priorytetyzacja zgodna z IEEE 802.1p (CoS) - RFC 2474 DiffServ Precedence, including 8 queues/port - RFC 2475 DiffServ Architecture - RFC 2597 DiffServ Assured Forwarding (AF) - RFC 2598 DiffServ Expedited Forwarding (EF) - Ingress Rate Limiting
15.	Zgodność ze standardami	<ul style="list-style-type: none"> - Protokoły: <ul style="list-style-type: none"> o IEEE 802.1AX-2008 Link Aggregation o IEEE 802.1D MAC Bridges o IEEE 802.1p Priority o IEEE 802.1Q VLANs o IEEE 802.1s Multiple Spanning Trees o IEEE 802.1v VLAN classification by Protocol and Port o IEEE 802.1w Rapid Reconfiguration of Spanning Tree o IEEE 802.3ab 1000BASE-T o IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP) o IEEE 802.3af Power over Ethernet o IEEE 802.3at PoE+ o IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet o IEEE 802.3bz 2.5Gb/s and 5Gb/s interfaces o IEEE 802.3x Flow Control o RFC 768 UDP o RFC 783 TFTP Protocol (revision 2) o RFC 792 ICMP o RFC 793 TCP o RFC 826 ARP o RFC 854 TELNET o RFC 868 Time Protocol o RFC 951 BOOTP o RFC 1058 RIPv1 o RFC 1256 ICMP Router Discovery Protocol (IRDP) o RFC 1350 TFTP Protocol (revision 2) o RFC 1519 CIDR o RFC 1542 BOOTP Extensions

		<ul style="list-style-type: none"> ○ IEEE 1588v2 Precision Time Protocol(Transparent Clock Mode) ○ RFC 1918 Address Allocation for Private Internet ○ RFC 2030 Simple Network Time Protocol (SNTP) v4 ○ RFC 2131 DHCP ○ RFC 2236 IGMP Snooping ○ RFC 2453 RIPv2 ○ RFC 2865 Remote Authentication Dial In User Service (RADIUS) ○ RFC 2866 RADIUS Accounting ○ RFC 3046 DHCP Relay Agent Information Option ○ RFC 3411 An Architecture for Describing Simple Network Management Protocol (SNMP) Management Frameworks ○ RFC 3412 Message Processing and Dispatching for the Simple Network Management Protocol (SNMP) ○ RFC 3413 Simple Network Management Protocol (SNMP) Applications ○ RFC 3414 User-based Security Model (USM) for version 3 of the Simple Network Management Protocol (SNMPv3) ○ RFC 3415 View-based Access Control Model (VACM) for the Simple Network Management Protocol (SNMP) ○ RFC 3416 Protocol Operations for SNMP ○ RFC 3417 Transport Mappings for the Simple Network Management Protocol (SNMP) ○ RFC 3418 Management Information Base (MIB) for the Simple Network Management Protocol (SNMP) ○ RFC 3575 IANA Considerations for RADIUS ○ RFC 3576 Ext to RADIUS (CoA only) ○ RFC 4541 Considerations for Internet Group Management Protocol (IGMP and Multicast Listener Discovery (MLD) Snooping Switches ○ RFC 4675 RADIUS VLAN & Priority ○ RFC 4861 Neighbor Discovery for IP version 6 (IPv6) ○ RFC 4862 IPv6 Stateless Address Autoconfiguration ○ RFC 5905 Network Time Protocol Version 4: Protocol and Algorithms Specification ○ UDLD (Uni-directional Link Detection) <p>- IP multicast:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ RFC 1112 IGMP ○ RFC 2236 IGMPv2 ○ RFC 2710 Multicast Listener Discovery (MLD) for IPv6 ○ RFC 3376 IGMPv3 ○ RFC 3973 PIM Dense Mode ○ RFC 4601 PIM Sparse Mode ○ RFC 4541 Considerations for Internet Group Management Protocol (IGMP and Multicast Listener Discovery (MLD) Snooping Switches ○ RFC 5059 Bootstrap Router—Except for scope zones ○ RFC 7761 PIM Sparse Mode <p>- IPv6:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ RFC 1981 IPv6 Path MTU Discovery ○ RFC 2080 RIPng for IPv6 ○ RFC 2081 RIPng Protocol Applicability Statement ○ RFC 2082 RIP-2 MD5 ○ RFC 2460 IPv6 Specification ○ RFC 2464 Transmission of IPv6 over Ethernet Networks ○ RFC 2710 Multicast Listener Discovery (MLD) for IPv6
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> ○ RFC 2925 Definitions of Managed Objects for Remote Ping, Traceroute, and Lookup Operations (Ping only) ○ RFC 2925 Remote Operations MIB (Ping only) ○ RFC 3019 MLDv1 MIB ○ RFC 3315 DHCPv6 (client and relay) ○ RFC 3484 Default Address Selection for IPv6 ○ RFC 3513 IPv6 Addressing Architecture ○ RFC 3596 DNS Extension for IPv6 ○ RFC 3810 MLDv2 for IPv6 ○ RFC 4022 MIB for TCP ○ RFC 4113 MIB for UDP ○ RFC 4251 SSHv6 Architecture ○ RFC 4252 SSHv6 Authentication ○ RFC 4253 SSHv6 Transport Layer ○ RFC 4254 SSHv6 Connection ○ RFC 4291 IP Version 6 Addressing Architecture ○ RFC 4293 MIB for IP ○ RFC 4419 Key Exchange for SSH ○ RFC 4443 ICMPv6 ○ RFC 4541 IGMP & MLD Snooping Switch ○ RFC 4861 IPv6 Neighbor Discovery ○ RFC 4862 IPv6 Stateless Address Auto-configuration ○ RFC 5095 Deprecation of Type 0 Routing Headers in IPv6 ○ RFC 6620 FCFS SAVI ○ draft-ietf-savi-mix <p>- MIBs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ IEEE 802.1ap (MSTP and STP MIB's only) ○ IEEE 8021-Bridge-MIB (2008) ○ IEEE 8021-Q-Bridge-MIB (2008) ○ RFC 1155 Structure & ID of Mgmt Info for TCP/IP Internets ○ RFC 1156 (TCP/IP MIB) ○ RFC 1157 A Simple Network Management Protocol (SNMP) ○ RFC 1213 MIB II ○ RFC 1493 Bridge MIB ○ RFC 1724 RIPv2 MIB ○ RFC 2021 RMONv2 MIB ○ RFC 2578 Structure of Management Information Version 2 (SMIv2) ○ RFC 2579 Textual Conventions for SMIv2 ○ RFC 2580 Conformance Statements for SMIv2 ○ RFC 2613 SMON MIB ○ RFC 2618 RADIUS Client MIB ○ RFC 2620 RADIUS Accounting MIB ○ RFC 2665 Ethernet-Like-MIB ○ RFC 2668 802.3 MAU MIB ○ RFC 2674 802.1p and IEEE 802.1Q Bridge MIB ○ RFC 2737 Entity MIB (Version 2) ○ RFC 2819 RMON MIB ○ RFC 2863 The Interfaces Group MIB ○ RFC 2925 Ping MIB ○ RFC 2932 IP (Multicast Routing MIB) ○ RFC 2933 IGMP MIB ○ RFC 3414 SNMP-User based-SM MIB
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> ○ RFC 3415 SNMP-View based-ACM MIB ○ RFC 3417 Simple Network Management Protocol (SNMP) over IEEE 802 Networks ○ RFC 3418 MIB for SNMPv3 ○ RFC 4836 Managed Objects for 802.3 Medium Attachment Units (MAU) <p>- Network management:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP) ○ RFC 1155 Structure of Management Information ○ RFC 1157 SNMPv1 ○ RFC 2021 Remote Network Monitoring Management Information Base Version 2 using SMIv2 ○ RFC 2576 Coexistence between SNMP versions ○ RFC 2578 Structure of Management Information Version 2 (SMIv2) ○ RFC 2579 Textual Conventions for SMIv2 ○ RFC 2580 Conformance Statements for SMIv2 ○ RFC 2819 Four groups of RMON: 1 (statistics), 2 (history), 3 (alarm) and 9 (events) ○ RFC 2819 Remote Network Monitoring Management Information Base ○ RFC 2856 Textual Conventions for Additional High Capacity Data Types ○ RFC 2925 Definitions of Managed Objects for Remote Ping, Traceroute, and Lookup Operations ○ RFC 3164 BSD syslog Protocol ○ RFC 3176 sFlow ○ RFC 3411 SNMP Management Frameworks ○ RFC 3412 Message Processing and Dispatching for the Simple Network Management Protocol (SNMP) ○ RFC 3413 Simple Network Management Protocol (SNMP) Applications ○ RFC 3414 User-based Security Model (USM) for version 3 of the Simple Network Management Protocol (SNMPv3) ○ RFC 3415 View-based Access Control Model (VACM) for the Simple Network Management Protocol (SNMP) ○ RFC 3418 Management Information Base (MIB) for the Simple Network Management Protocol (SNMP) ○ RFC 5424 Syslog Protocol ○ ANSI/TIA-1057 LLDP Media Endpoint Discovery (LLDPMED) ○ SNMPv1/v2c/v3 ○ XRMON <p>- QoS/Cos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ IEEE 802.1p (CoS) ○ RFC 2474 DiffServ Precedence, including 8 queues/port ○ RFC 2475 DiffServ Architecture ○ RFC 2597 DiffServ Assured Forwarding (AF) ○ RFC 2598 DiffServ Expedited Forwarding (EF) ○ Ingress Rate Limiting <p>- Security:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ IEEE 802.1X Port Based Network Access Control ○ RFC 1321 The MD5 Message-Digest Algorithm ○ RFC 1334 PPP Authentication Protocols (PAP) ○ RFC 1492 An Access Control Protocol, Sometimes Called TACACS ○ RFC 1492 TACACS+ ○ RFC 1994 PPP Challenge Handshake Authentication Protocol (CHAP) ○ RFC 2082 RIP-2 MD5 Authentication
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> ○ RFC 2104 Keyed-Hashing for Message Authentication ○ RFC 2138 RADIUS Authentication ○ RFC 2139 RADIUS Accounting ○ RFC 2246 Transport Layer Security (TLS) ○ RFC 2548 Microsoft Vendor-specific RADIUS Attributes ○ RFC 2618 RADIUS Authentication Client MIB ○ RFC 2620 RADIUS Accounting Client MIB ○ RFC 2716 PPP EAP TLS Authentication Protocol ○ RFC 2818 HTTP Over TLS ○ RFC 2865 RADIUS (client only) ○ RFC 2865 RADIUS Authentication ○ RFC 2866 RADIUS Accounting ○ RFC 2867 RADIUS Accounting Modifications for Tunnel Protocol Support ○ RFC 2868 RADIUS Attributes for Tunnel Protocol Support ○ RFC 2869 RADIUS Extensions ○ RFC 2882 NAS Requirements: Extended RADIUS Practices ○ RFC 3162 RADIUS and IPv6 ○ RFC 3576 Dynamic Authorization Extensions to RADIUS ○ RFC 3579 RADIUS Support For Extensible Authentication Protocol (EAP) ○ RFC 3580 IEEE 802.1X RADIUS ○ RFC 3580 IEEE 802.1X Remote Authentication Dial In User Service (RADIUS) Usage Guidelines ○ RFC 4576 RADIUS Attributes ○ Access Control Lists (ACLs) ○ draft-grant-tacacs-02 (TACACS) ○ Guest VLAN for 802.1X ○ MAC Authentication ○ MAC Lockdown ○ MAC Lockout ○ Port Security ○ Secure Sockets Layer (SSL) ○ SSHv2 Secure Shell ○ Web Authentication
16.	Oprogramowanie	- Aktualizacje oprogramowania dostępne bezpłatnie na stronie producenta.
17.	Dodatkowe informacje	<ul style="list-style-type: none"> - Urządzenie: <ul style="list-style-type: none"> ○ musi pochodzić z legalnego źródła, zakupione w autoryzowanym kanale sprzedaży producenta w Polsce i objęte standardowym pakietem usług gwarancyjnych zawartych w cenie urządzenia i świadczonych przez serwisową producenta na terenie Polski, ○ oraz akcesoria muszą być fabrycznie nowe, ○ musi być wyposażone standardowo w kable zasilające oraz zestaw do montażu w szafie rack 19”. - Wszystkie akcesoria (np. moduły SFP/SFP+, kable do łączenia przełączników w stos) powinny pochodzić od jednego producenta.
18.	Gwarancja	- Wieczysta. W przypadku awarii urządzenia wymiana następnego dnia roboczego na sprawne urządzenie.

5.10.18. PRZEŁĄCZNIK SIECIOWY L2/L3 24-PORTOWY

LP.	PARAMETR	WARTOŚĆ PARAMETRU/SPEŁNIENIE WARUNKU
1.	Przełącznik sieciowy	<ul style="list-style-type: none"> - Zarządzalny, - Obsługujący warstwy przełączania 2, 3 modelu OSI.
2.	Obudowa	<ul style="list-style-type: none"> - Urządzenie przystosowane do montażu w szafie 19 cali. - Obudowa metalowa, - Wysokość maksymalnie 1U.
3.	Warunki środowiskowe dla urządzenia	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura: <ul style="list-style-type: none"> o 0°C do 40°C (typowa eksploatacja), o -40°C do 70°C (gdy urządzenie nie jest używane) - Wilgotność: 10% do 95% (bez kondensacji)
4.	Zasilanie	<ul style="list-style-type: none"> - Przełącznik musi: <ul style="list-style-type: none"> o Wyposażony min 1 zasilacz 100-240VAC, o być wyposażony w 1 zasilacz o mocy min. 19W, o nie posiadać żadnych części mechanicznych np. wentylatorów zwiększających jego awaryjność. -
5	Pamięć	<ul style="list-style-type: none"> - Przełącznik musi posiadać: <ul style="list-style-type: none"> o 128 MB SDRAM, o 32 MB Flash.
6.	Ilość portów	<ul style="list-style-type: none"> - Przełącznik musi być wyposażony w: <ul style="list-style-type: none"> o 24 x RJ-45 auto-negotiating 10/100/1000 (IEEE 802.3.Type 10Base-T, IEEE 802.3u Type 100Base-TX, IEEE 802.3ab Type 1000Base-T), o 4 x SFP 1GbE o autonegocjację prędkości, duplex-u oraz podłączenia (MDI/MDIX), o obsługę IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet – zmniejszenie poboru prądu na nieużywanych portach,
7.	Wydajność	<ul style="list-style-type: none"> - Przekazywanie pakietów: 41 Mpps, - Przepustowość przełączania 56 Gbps, - Rozmiar tablicy adresów MAC min. 8100 wpisów, - Rozmiar obsługiwanej tablicy routingu: <ul style="list-style-type: none"> o IPv4 min. 32 wpisów, o IPv6 min. 32 wpisów.
8.	Obsługa funkcji IPv6	<ul style="list-style-type: none"> - IPv6 host – zarządzanie przełącznikiem w sieci IPv6, - Przekazywanie ruchu multicast IPv6 do odpowiedniego interfejsu (MLD snooping), - IPv6 ACL/QoS.
9.	Obsługa funkcji warstwy 2	<ul style="list-style-type: none"> - STP, - BPDU filtering, - Jumbo frame, - Standard IEEE 802.1Q jednocześnie 4094 VLAN ID
10.	Obsługa funkcji warstwy 3	<ul style="list-style-type: none"> - ARP, - DHCP relay, - Static routing IPv4/IPv6 z obsługą do 32 sieci statycznych oraz 8 wirtualnych interfejsów
11.	Funkcje wysokiej dostępności	<ul style="list-style-type: none"> - IEEE 802.3ad link-aggregation-control protocol (LACP)
12.	Zarządzanie	<ul style="list-style-type: none"> - Interfejs wiersza poleceń (CLI) - ograniczony, - Przeglądarka internetowa, - SNMP Manager,

		<ul style="list-style-type: none"> - IEEE 802.3 Ethernet MIB, - SNMPv1, v2c, and v3, - Port mirroring, - Network Time Protocol (NTP), - FTP, TFTP oraz SFTP, - Remote monitoring (RMON)
13.	Bezpieczeństwo	<ul style="list-style-type: none"> - ACL, - IEEE 802.1X, - Secure Socket Layer (SSL), - Port Isolation, - Port Security, - ARP attack protection, - Automatic VLAN assignment, - STP BPDU port protection, - STP root guard, - Automatic denial-of-service protection, - Management password.
14.	QoS	<ul style="list-style-type: none"> - Priorytetyzacja zgodna z IEEE 802.1p (CoS) - IEEE 802.1p/Q, - Class of Service (CoS), - Broadcast control, - Advanced Classifier based QoS, - Rate limiting, - Powerful QoS feature zawierający strict priority queuing (SP), weighted round robin (WRR) queuing i SP+WRR
15.	Zgodność ze standardami	<ul style="list-style-type: none"> - Zarządzanie urządzeniem: <ul style="list-style-type: none"> o RFC 2819 RMON - Podstawowe Protokoły: <ul style="list-style-type: none"> o IEEE 802.1D MAC Bridges o IEEE 802.1p Priority o IEEE 802.1Q VLANs o IEEE 802.1s (MSTP) o IEEE 802.1w Rapid Reconfiguration of Spanning Tree o IEEE 802.3 Type 10BASE-T o IEEE 802.3ab 1000BASE-T o IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP) o IEEE 802.3i 10BASE-T o IEEE 802.3x Flow Control o IEEE 802.3z 1000BASE-X - MIBs: <ul style="list-style-type: none"> o RFC 1213 MIB II o RFC 1493 Bridge MIB o RFC 2021 RMONv2 MIB o RFC 2233 Interface MIB o RFC 2233 Interfaces MIB o RFC 2571 SNMP Framework MIB o RFC 2572 SNMP-MPD MIB o RFC 2573 SNMP-Notification MIB o RFC 2573 SNMP-Target MIB o RFC 2613 SMON MIB o RFC 2618 RADIUS Client MIB

		<ul style="list-style-type: none"> ○ RFC 2620 RADIUS Accounting MIB ○ RFC 2665 Ethernet-Like-MIB ○ RFC 2667 IP Tunnel MIB ○ RFC 2668 802.3 MAU MIB ○ RFC 2674 802.1p and IEEE 802.1Q Bridge MIB ○ RFC 2737 Entity MIB (Version 2) ○ RFC 3414 SNMP-User based-SM MIB ○ RFC 3415 SNMP-View based-ACM MIB ○ RFC 3418 MIB for SNMPv3 <ul style="list-style-type: none"> - Zarządzanie siecią: <ul style="list-style-type: none"> ○ IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP) ○ IEEE 802.1D (STP) ○ RFC 1215 SNMP Generic traps - QoS/CoS <ul style="list-style-type: none"> ○ IEEE 802.1p (CoS) ○ RFC 2474 DiffServ Precedence, including 8 queues/port - Bezpieczeństwo: <ul style="list-style-type: none"> ○ IEEE 802.1X Port Based Network Access Control
16.	Oprogramowanie	- Aktualizacje oprogramowania dostępne bezpłatnie na stronie producenta.
17.	Dodatkowe informacje	<ul style="list-style-type: none"> - Urządzenie: <ul style="list-style-type: none"> ○ musi pochodzić z legalnego źródła, zakupione w autoryzowanym kanale sprzedaży producenta w Polsce i objęte standardowym pakietem usług gwarancyjnych zawartych w cenie urządzenia i świadczonych przez serwisową producenta na terenie Polski, ○ oraz akcesoria muszą być fabrycznie nowe, ○ musi być wyposażone standardowo w kable zasilające oraz zestaw do montażu w szafie rack 19". - Wszystkie akcesoria np. moduły SFP powinny pochodzić od jednego producenta.
18.	Gwarancja	- Wieczysta ograniczona do 5 lat od daty zakończenia sprzedaży. W przypadku awarii urządzenia wymiana następnego dnia roboczego na sprawne urządzenie.

5.10.19. PRZEŁĄCZNIK SIECIOWY L2/L3 24-PORTOWY POE+

LP.	PARAMETR	WARTOŚĆ PARAMETRU/SPEŁNIENIE WARUNKU
1.	Przełącznik sieciowy	<ul style="list-style-type: none"> - Zarządzalny, - Obsługujący warstwy przełączania 2, 3 modelu OSI.
2.	Obudowa	<ul style="list-style-type: none"> - Urządzenie przystosowane do montażu w szafie 19 cali. - Obudowa metalowa, - Wysokość maksymalnie 1U.
3.	Warunki środowiskowe dla urządzenia	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura: <ul style="list-style-type: none"> ○ 0°C do 40°C (typowa eksploatacja), ○ -40°C do 70°C (gdy urządzenie nie jest używane) - Wilgotność: 10% do 95% (bez kondensacji)
4.	Zasilanie	<ul style="list-style-type: none"> - Przełącznik musi: <ul style="list-style-type: none"> ○ Wyposażony min 1 zasilacz 100-240VAC, ○ być wyposażony w 1 zasilacz oraz dostępna moc PoE+ nie mniejsza niż

		370W,
5	Pamięć	<ul style="list-style-type: none"> - Przełącznik musi posiadać: <ul style="list-style-type: none"> o 128 MB SDRAM, o 32 MB Flash.
6.	Ilość portów	<ul style="list-style-type: none"> - Przełącznik musi być wyposażony w: <ul style="list-style-type: none"> o 24 x RJ-45 auto-negotiating 10/100/1000 (IEEE 802.3.Type 10Base-T, IEEE 802.3u Type 100Base-TX, IEEE 802.3ab Type 1000Base-T, IEEE 802.3af PoE, IEEE 802.3at), o 4 x SFP 1GbE o autonegocjację prędkości, duplex-u oraz podłączenia (MDI/MDIX), o obsługę IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet – zmniejszenie poboru prądu na nieużywanych portach,
7.	Wydajność	<ul style="list-style-type: none"> - Przekazywanie pakietów: 41 Mpps, - Przepustowość przełączania 56 Gbps, - Rozmiar tablicy adresów MAC min. 8100 wpisów, - Rozmiar obsługiwanej tablicy routingu: <ul style="list-style-type: none"> o IPv4 min. 32 wpisów, o IPv6 min. 32 wpisów.
8.	Obsługa funkcji IPv6	<ul style="list-style-type: none"> - IPv6 host – zarządzanie przełącznikiem w sieci IPv6, - Przekazywanie ruchu multicast IPv6 do odpowiedniego interfejsu (MLD snooping), - IPv6 ACL/QoS.
9.	Obsługa funkcji warstwy 2	<ul style="list-style-type: none"> - STP, - BPDU filtering, - Jumbo frame, - Standard IEEE 802.1Q jednocześnie 4094 VLAN ID
10.	Obsługa funkcji warstwy 3	<ul style="list-style-type: none"> - ARP, - DHCP relay, - Static routing IPv4/IPv6 z obsługą do 32 sieci statycznych oraz 8 wirtualnych interfejsów
11.	Funkcje wysokiej dostępności	<ul style="list-style-type: none"> - IEEE 802.3ad link-aggregation-control protocol (LACP)
12.	Zarządzanie	<ul style="list-style-type: none"> - Interfejs wiersza poleceń (CLI) - ograniczony, - Przeglądarka internetowa, - SNMP Manager, - IEEE 802.3 Ethernet MIB, - SNMPv1, v2c, and v3, - Port mirroring, - Network Time Protocol (NTP), - FTP, TFTP oraz SFTP, - Remote monitoring (RMON)
13.	Bezpieczeństwo	<ul style="list-style-type: none"> - ACL, - IEEE 802.1X, - Secure Socket Layer (SSL), - Port Isolation, - Port Security, - ARP attack protection, - Automatic VLAN assignment, - STP BPDU port protection, - STP root guard, - Automatic denial-of-service protection,

		<ul style="list-style-type: none"> - Management password.
14.	QoS	<ul style="list-style-type: none"> - Priorytetyzacja zgodna z IEEE 802.1p (CoS) - IEEE 802.1p/Q, - Class of Service (CoS), - Broadcast control, - Advanced Classifier based QoS, - Rate limiting, - Powerful QoS feature zawierający strict priority queuing (SP), weighted round robin (WRR) queuing i SP+WRR
15.	Zgodność ze standardami	<ul style="list-style-type: none"> - Zarządzanie urządzeniem: <ul style="list-style-type: none"> o RFC 2819 RMON - Podstawowe Protokoły: <ul style="list-style-type: none"> o IEEE 802.1D MAC Bridges o IEEE 802.1p Priority o IEEE 802.1Q VLANs o IEEE 802.1s (MSTP) o IEEE 802.1w Rapid Reconfiguration of Spanning Tree o IEEE 802.3 Type 10BASE-T o IEEE 802.3ab 1000BASE-T o IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP) o IEEE 802.3i 10BASE-T o IEEE 802.3x Flow Control o IEEE 802.3z 1000BASE-X - MIBs: <ul style="list-style-type: none"> o RFC 1213 MIB II o RFC 1493 Bridge MIB o RFC 2021 RMONv2 MIB o RFC 2233 Interface MIB o RFC 2233 Interfaces MIB o RFC 2571 SNMP Framework MIB o RFC 2572 SNMP-MPD MIB o RFC 2573 SNMP-Notification MIB o RFC 2573 SNMP-Target MIB o RFC 2613 SMON MIB o RFC 2618 RADIUS Client MIB o RFC 2620 RADIUS Accounting MIB o RFC 2665 Ethernet-Like-MIB o RFC 2667 IP Tunnel MIB o RFC 2668 802.3 MAU MIB o RFC 2674 802.1p and IEEE 802.1Q Bridge MIB o RFC 2737 Entity MIB (Version 2) o RFC 3414 SNMP-User based-SM MIB o RFC 3415 SNMP-View based-ACM MIB o RFC 3418 MIB for SNMPv3 - Zarządzanie siecią: <ul style="list-style-type: none"> o IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP) o IEEE 802.1D (STP) o RFC 1215 SNMP Generic traps - QoS/CoS <ul style="list-style-type: none"> o IEEE 802.1p (CoS)

		<ul style="list-style-type: none"> ○ RFC 2474 DiffServ Precedence, including 8 queues/port - Bezpieczeństwo: <ul style="list-style-type: none"> ○ IEEE 802.1X Port Based Network Access Control
16.	Oprogramowanie	- Aktualizacje oprogramowania dostępne bezpłatnie na stronie producenta.
17.	Dodatkowe informacje	<ul style="list-style-type: none"> - Urządzenie: <ul style="list-style-type: none"> ○ musi pochodzić z legalnego źródła, zakupione w autoryzowanym kanale sprzedaży producenta w Polsce i objęte standardowym pakietem usług gwarancyjnych zawartych w cenie urządzenia i świadczonych przez siebie serwisowa producenta na terenie Polski, ○ oraz akcesoria muszą być fabrycznie nowe, ○ musi być wyposażone standardowo w kable zasilające oraz zestaw do montażu w szafie rack 19”. - Wszystkie akcesoria np. moduły SFP powinny pochodzić od jednego producenta.
18.	Gwarancja	- Wieczysta ograniczona do 5 lat od daty zakończenia sprzedaży. W przypadku awarii urządzenia wymiana następnego dnia roboczego na sprawne urządzenie.

5.10.20. PRZEŁĄCZNIK SIECIOWY L2/L3 48-PORTOWY

LP.	PARAMETR	WARTOŚĆ PARAMETRU/SPEŁNIENIE WARUNKU
1.	Przełącznik sieciowy	<ul style="list-style-type: none"> - Zarządzalny, - Obsługujący warstwy przełączania 2, 3 modelu OSI.
2.	Obudowa	<ul style="list-style-type: none"> - Urządzenie przystosowane do montażu w szafie 19 cali. - Obudowa metalowa, - Wysokość maksymalnie 1U.
3.	Warunki środowiskowe dla urządzenia	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura: <ul style="list-style-type: none"> ○ 0°C do 40°C (typowa eksploatacja), ○ -40°C do 70°C (gdy urządzenie nie jest używane) - Wilgotność: 10% do 95% (bez kondensacji)
4.	Zasilanie	<ul style="list-style-type: none"> - Przełącznik musi: <ul style="list-style-type: none"> ○ Wyposażony min 1 zasilacz 100-240VAC, ○ być wyposażony w 1 zasilacz o mocy min. 32W,
5.	Pamięć	<ul style="list-style-type: none"> - Przełącznik musi posiadać: <ul style="list-style-type: none"> ○ 128 MB SDRAM, ○ 32 MB Flash.
6.	Ilość portów	<ul style="list-style-type: none"> - Przełącznik musi być wyposażony w: <ul style="list-style-type: none"> ○ 48 x RJ-45 auto-negotiating 10/100/1000 (IEEE 802.3.Type 10Base-T, IEEE 802.3u Type 100Base-TX, IEEE 802.3ab Type 1000Base-T), ○ 4 x SFP 1GbE ○ autonegocjację prędkości, duplex-u oraz podłączenia (MDI/MDIX), ○ obsługę IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet – zmniejszenie poboru prądu na nieużywanych portach,
7.	Wydajność	<ul style="list-style-type: none"> - Przekazywanie pakietów: 77 Mpps, - Przepustowość przełączania 103 Gbps, - Rozmiar tablicy adresów MAC min. 16200 wpisów,

		<ul style="list-style-type: none"> - Rozmiar obsługiwanej tablicy routingu: <ul style="list-style-type: none"> o IPv4 min. 32 wpisów, o IPv6 min. 32 wpisów.
8.	Obsługa funkcji IPv6	<ul style="list-style-type: none"> - IPv6 host – zarządzanie przełącznikiem w sieci IPv6, - Przekazywanie ruchu multicast IPv6 do odpowiedniego interfejsu (MLD snooping), - IPv6 ACL/QoS.
9.	Obsługa funkcji warstwy 2	<ul style="list-style-type: none"> - STP, - BPDU filtering, - Jumbo frame, - Standard IEEE 802.1Q jednocześnie 4094 VLAN ID
10.	Obsługa funkcji warstwy 3	<ul style="list-style-type: none"> - ARP, - DHCP relay, - Static routing IPv4/IPv6 z obsługą do 32 sieci statycznych oraz 8 wirtualnych interfejsów
11.	Funkcje wysokiej dostępności	<ul style="list-style-type: none"> - IEEE 802.3ad link-aggregation-control protocol (LACP)
12.	Zarządzanie	<ul style="list-style-type: none"> - Interfejs wiersza poleceń (CLI) - ograniczony, - Przeglądarka internetowa, - SNMP Manager, - IEEE 802.3 Ethernet MIB, - SNMPv1, v2c, and v3, - Port mirroring, - Network Time Protocol (NTP), - FTP, TFTP oraz SFTP, - Remote monitoring (RMON)
13.	Bezpieczeństwo	<ul style="list-style-type: none"> - ACL, - IEEE 802.1X, - Secure Socket Layer (SSL), - Port Isolation, - Port Security, - ARP attack protection, - Automatic VLAN assignment, - STP BPDU port protection, - STP root guard, - Automatic denial-of-service protection, - Management password.
14.	QoS	<ul style="list-style-type: none"> - Priorytetyzacja zgodna z IEEE 802.1p (CoS) - IEEE 802.1p/Q, - Class of Service (CoS), - Broadcast control, - Advanced Classifier based QoS, - Rate limiting, - Powerful QoS feature zawierający strict priority queuing (SP), weighted round robin (WRR) queuing i SP+WRR
15.	Zgodność ze standardami	<ul style="list-style-type: none"> - Zarządzanie urządzeniem: <ul style="list-style-type: none"> o RFC 2819 RMON - Podstawowe Protokoły: <ul style="list-style-type: none"> o IEEE 802.1D MAC Bridges o IEEE 802.1p Priority o IEEE 802.1Q VLANs o IEEE 802.1s (MSTP) o IEEE 802.1w Rapid Reconfiguration of Spanning Tree

		<ul style="list-style-type: none"> ○ IEEE 802.3 Type 10BASE-T ○ IEEE 802.3ab 1000BASE-T ○ IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP) ○ IEEE 802.3i 10BASE-T ○ IEEE 802.3x Flow Control ○ IEEE 802.3z 1000BASE-X <p>- MIBs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ RFC 1213 MIB II ○ RFC 1493 Bridge MIB ○ RFC 2021 RMONv2 MIB ○ RFC 2233 Interface MIB ○ RFC 2233 Interfaces MIB ○ RFC 2571 SNMP Framework MIB ○ RFC 2572 SNMP-MPD MIB ○ RFC 2573 SNMP-Notification MIB ○ RFC 2573 SNMP-Target MIB ○ RFC 2613 SMON MIB ○ RFC 2618 RADIUS Client MIB ○ RFC 2620 RADIUS Accounting MIB ○ RFC 2665 Ethernet-Like-MIB ○ RFC 2667 IP Tunnel MIB ○ RFC 2668 802.3 MAU MIB ○ RFC 2674 802.1p and IEEE 802.1Q Bridge MIB ○ RFC 2737 Entity MIB (Version 2) ○ RFC 3414 SNMP-User based-SM MIB ○ RFC 3415 SNMP-View based-ACM MIB ○ RFC 3418 MIB for SNMPv3 <p>- Zarządzanie siecią:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP) ○ IEEE 802.1D (STP) ○ RFC 1215 SNMP Generic traps <p>- QoS/Coa</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ IEEE 802.1p (CoS) ○ RFC 2474 DiffServ Precedence, including 8 queues/port <p>- Bezpieczeństwo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ IEEE 802.1X Port Based Network Access Control
16.	Oprogramowanie	- Aktualizacje oprogramowania dostępne bezpłatnie na stronie producenta.
17.	Dodatkowe informacje	<p>- Urządzenie:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ musi pochodzić z legalnego źródła, zakupione w autoryzowanym kanale sprzedaży producenta w Polsce i objęte standardowym pakietem usług gwarancyjnych zawartych w cenie urządzenia i świadczonych przez siebie serwisowa producenta na terenie Polski, ○ oraz akcesoria muszą być fabrycznie nowe, ○ musi być wyposażone standardowo w kable zasilające oraz zestaw do montażu w szafie rack 19". <p>- Wszystkie akcesoria np. moduły SFP powinny pochodzić od jednego producenta.</p>
18.	Gwarancja	- Wieczysta ograniczona do 5 lat od daty zakończenia sprzedaży. W przypadku awarii urządzenia wymiana następnego dnia roboczego na sprawne urządzenie.

5.11. ADMINISTRACJA I DOKUMENTACJA

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

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

5.12. ODBIÓR I POMIARY SIECI

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

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

Wykonać komplet pomiarów – opis pomiarów części miedzianej i światłowodowej.

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

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

Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów musi charakteryzować się przynajmniej IV klasą dokładności wg IEC 61935-1/Ed. 3.

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

Pomiary należy skonfrontować z wydajnością klasy E_A specyfikowanej wg. ISO/IEC11801:2002/Am2:2010 lub EN50173-1:2011.

Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:

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

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

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

od punktu A do punktu B w oknie 850nm i 1300nm (MM)

od punktu B do punktu A w oknie 850nm i 1300nm (MM)

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

Zastosować się do procedur certyfikacji producenta systemu okablowania strukturalnego.

5.13. WYMAGANIA GWARANCYJNE

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

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

Gwarancja Systemowa na Certyfikowany System Okablowania Strukturalnego obejmuje:

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

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

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

Gwarancja Systemowa – procedura uzyskania gwarancji.

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

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

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

Po wykonaniu instalacji do Producenta Systemu należy dostarczyć następujące dokumenty:

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

- Listę zainstalowanych komponentów wraz z kopiami faktur zakupowych.

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

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

Załączyć należy aktualne świadectwo kalibracji miernika użytego do wykonania pomiarów.

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

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

Wykonać dokumentację powykonawczą.

Dokumentacja powykonawcza ma zawierać:

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

5.14. TRASY KABLOWE TELETECHNICZNE

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

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

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

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

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

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

5.15. UWAGI KOŃCOWE.

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

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

5.16. ALTERNATYWNE PROPOZYCJE.

1. Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające standardu i nie zmieniające zasad oraz rozwiązań technicznych przyjętych w niniejszej specyfikacji, a tym samym nie powodujące konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów infrastruktury ani nie pozbawiające Użytkownika żadnych wydajności, funkcjonalności i użyteczności.
2. Jeżeli wykonawca proponuje zastosowanie rozwiązania zamiennego (alternatywnego), powinien przedstawić Projektantowi listę zamienionych materiałów (wraz z zaprojektowanymi odpowiednikami w formie tabeli – nr katalogowy producenta, opis produktu, ilość), jak również wszelkie karty katalogowe i certyfikaty wystawione przez akredytowane niezależne laboratoria testowe i inne dokumenty pozwalające Zamawiającemu (Inwestorowi) ocenić zgodność proponowanego rozwiązania ze wszystkimi wymaganiami SIWZ i dokumentacji projektowej. Jeżeli taka propozycja będzie składana przez oferenta na etapie przed otwarciem ofert, oferent powinien dostarczyć wszystkie w/w dokumenty jako załącznik do oferty – w celu zapewnienia uczciwej informacji dla Zamawiającego oraz warunków uczciwej konkurencji dla innych oferentów, biorących udział w tym postępowaniu.

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

- a) Wszystkie wcześniej opisane wymagania projektowe, techniczne i funkcjonalne;
- b) Całe rozwiązanie w zakresie sieci okablowania miedzianego, światłowodowego ma pochodzić od jednego producenta i być objęte jednolitą i spójną gwarancją systemową udzieloną bezpośrednio przez producenta okablowania na okres minimum 25 lat obejmującą wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego, jak również płyty czołowe gniazd końcowych, wieszaki kablone;
- c) W celu zagwarantowania Użytkownikowi Końcowemu najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych cała instalacja ma być nadzorowana w trakcie budowy oraz zweryfikowana przez inżynierów ze strony producenta przed odbiorem technicznym;
- d) Wszystkie elementy okablowania miedzianego, światłowodowego składające się na kompletne tory transmisyjne oraz ich organizację i montaż (w szczególności: kabel, panele krosowe, gniazda, kable krosowe, prowadnice kablone i inne) mają być trwale oznaczone logo lub nazwą tego samego producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej;
- e) Producent systemu okablowania musi posiadać certyfikat jakości ISO9001:2000;

- f) Wszystkie elementy toru transmisyjnego mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm przywołanych w projekcie dla poszczególnych elementów, tzn. na Kategorię 6 wg. ISO/IEC 11801 Am.1 i Am.2;
- g) Wydajność systemu i komponentów okablowania ma być potwierdzona certyfikatami niezależnych laboratorium, np. DELTA, GHMT, itp.;
- h) Modularny kątowy panel krosowy o wysokości montażowej 1U ma zapewniać montaż 24 modułów gniazd typu Keystone Jack (panel kątowy lub kątowno osądzone gniazda RJ45), zapewniając zwartą konstrukcję, łatwe, pewne i szybkie terminowanie kabli, oraz pozwalając na wymianę jednego (wadliwego) modułu, musi być wyposażony w miejsca na wprowadzenie opisów (numeracji) portów; i prowadnicę kabli;
- i) Wszystkie elementy światłowodowe w okablowaniu szkieletowym wewnętrznym tj. włókna światłowodowe, gniazda w panelu krosowym, złącza oraz kable krosowe muszą spełniać wymagania specyfikowane odpowiednio dla kategorii włókien OM3 wg normy PN-EN 50173-1: 2011;
- j) Osłona zewnętrzna kabli światłowodowych powinna być niepalna typu LSZH (*ang. Low Smoke Zero Halogen*); w celu oznaczenia wizualnego kabli światłowodowych, osłona zewnętrzna powinna mieć kolor niebieski;
- k) Okablowanie systemu światłowodowego w szafach dystrybucyjnych ma być zrealizowane w oparciu o adapter LC duplex OM3;
- l) Kabel światłowodowy instalowany między szafami ma się charakteryzować konstrukcją w luźnej tubie (włókna światłowodowe OM3 50/125µm w buforze 250µm). Włókna światłowodowe mają być oznaczone przez producenta na całej długości różnymi kolorami. Zewnętrzna średnica kabli nie może przekraczać 6,5 mm,
- m) Panele krosowe światłowodowe o konstrukcji dwuelementowej ma się charakteryzować płytą wysuwaną, metalową i blokowaną szufladę, ma zapewnić zamontowanie (zakończenie maksymalnie dla 96 włókien światłowodowych).

5.17. OBJAŚNIENIA

PL = Punkt Logiczny

CPD = Centralny Punkt Dystrybucyjny (*ang. Main Distribution Frame*)

LPD = Pośredni Punkt Dystrybucyjny (*ang. Indirect Distribution Frame*)

6. SYSTEM SIECI BEZPRZEWODOWEJ WIFI

6.1 ZAŁOŻENIA OGÓLNE

Projektuje się na obiekcie ogólnodostępną sieć bezprzewodową w salach konferencyjnych, pomieszczeniach biurowych, na dziedzińcu oraz w parku przy kawiarni. Zakres niniejszego opracowania obejmuje projekt sieci bezprzewodowej WiFi w standardzie 802.11ac. Wymaga się aby projektowane urządzenia zachowywały jednoczesną kompatybilność z urządzeniami działającymi w standardzie 802.11a/b/g/n. System opiera się o kontroler sieci bezprzewodowej oraz punkty dostępowe. Punkty dostępowe znajdujące się wewnątrz budynku zostały podłączone do sieci LAN skrętką miedzianą. Gniazda punktów dostępowych rozmieszczone zostały w budynku. Rozmieszczenie punktów dostępowych pokazano na rysunkach. Wykonano obliczenia siły propagacji sygnału, na etapie realizacji należy wykonać ponowne obliczenia celem potwierdzenia siły sygnału oraz wprowadzenia ewentualnych korekcyj lokalizacji urządzeń.

Do wszystkich urządzeń systemu bezprzewodowego należy doprowadzić kabel sieciowy U/UTP kat. 6 z głównego punktu dystrybucyjnego CPD. Należy jednak pamiętać, aby długość kabla łączeniowego nie przekraczała 90m. W przypadku, gdy punkt końcowy znajduje się w odległości większej niż wymagana (90m), należy włączyć go do pośredniego punktu dystrybucyjnego LPD zlokalizowanego najbliżej zasilanego urządzenia.

6.2 URZĄDZENIA

6.2.1. KONTROLER SIECI BEZPRZEWODOWEJ

Kontroler WLAN realizowany będzie w oparciu o wbudowaną w zaoferowane AP funkcjonalność (wirtualny kontroler) - czyli rolę wirtualnego kontrolera będzie pełnił jeden z AP a pozostałe będą pełniły funkcję zapasowego wirtualnego kontrolera w przypadku wystąpienia awarii na AP na którym obecnie działa kontroler typu „master”.

6.2.2. PUNKT DOSTĘPOWY WIFI (TYP1) – AP POMIESZCZEŃ BIUROWYCH

Specyfikacja techniczna:

LP.	PARAMETR	WARTOŚĆ PARAMETRU/SPEŁNIENIE WARUNKU
1.	Warunki środowiskowe dla urządzenia	<ul style="list-style-type: none">- Temperatura:<ul style="list-style-type: none">o 0°C do 50°C (typowa eksploatacja),o -40°C do 70°C (gdy urządzenie nie jest używane)- Wilgotność: 5% do 93% (bez kondensacji)
2.	Zasilanie	<ul style="list-style-type: none">- Zasilanie za pośrednictwem PoE.- Dla PoE maksymalny pobór mocy nie może przekroczyć 12.3W
3.	Architektura	<ul style="list-style-type: none">- Punkt dostępowy musi umożliwiać samodzielną pracę,- Pracę w grupie punktów dostępowych pod wspólnym zarządzaniem, w połączeniu z kontrolerem sieci bezprzewodowej, pod zarządzaniem oprogramowania do zarządzania siecią bezprzewodową.
4.	Ilość interfejsów	<ul style="list-style-type: none">- 1 x interfejs pracujący w standardzie 10/100/1000Base-T (RJ-45), obsługujący następujące standardy:<ul style="list-style-type: none">o wykrywanie prędkości połączenia (auto-sensing) oraz MDI/MDX,o 802.3az (Energy Efficient Ethernet – EEE),o 802.3af PoE.- Złącze konsolowe.- Przycisk reset umożliwiający przywrócenie ustawień fabrycznych urządzenia

5.	Moduły radiowe	<ul style="list-style-type: none"> - Dwa programowalne moduły radiowe pracujące równocześnie w paśmie 2,4 i 5 GHz 2x2:2 - Każdy z modułów radiowych musi wspierać standard MIMO 2x2 i obsługiwać równocześnie 2 strumień transmisji osiągając przepustowość do 867 Mbps
6.	Anteny	<ul style="list-style-type: none"> - Każdy z modułów radiowych musi posiadać dwie wewnętrzne, zintegrowane, dookólne anteny o systemie energetycznym: <ul style="list-style-type: none"> o 3.4dBi dla 2.4 GHz, o 6.6dBi dla 5 GHz.
7.	QoS	<ul style="list-style-type: none"> - Punkt dostępowy obsługuje technologię zarządzania asocjacją i przełączaniem klientów w zależności od parametrów połączenia – o przełączeniu decyduje punkt dostępowy.
8.	Zarządzanie pasmem	<ul style="list-style-type: none"> - Dynamiczne, dostosowujące się do otoczenia sieci bezprzewodowej, umożliwiające zmianę kanałów, ja mocy nadawania, zarówno dla częstotliwości 2,4 GHz i 5 GHz. - Punkt dostępowy musi posiadać możliwość okresowego monitorowania środowiska sieci bezprzewodowej jak również pracować jako dedykowany monitor. - Punkt dostępowy musi obsługiwać dynamiczną zmianę częstotliwości (DFS) - Możliwość zmiany mocy nadawania o 0,5 dBm
9.	Bezpieczeństwo	<ul style="list-style-type: none"> - Punkt dostępowy musi być wyposażony w moduł TPM zapewniający bezpieczeństwo przechowywania poświadczeń.
10.	Obsługiwane częstotliwości radiowe i techniki transmisji	<ul style="list-style-type: none"> - 2.4000 do 2.4835 GHz - 5.150 do 5.250 GHz - 5.250 do 5.350 GHz - 5.470 do 5.725 GHz - 5.725 do 5.850 GHz - Direct-sequence spread-spectrum (DSSS) dla 802.11b (modulacja: BPSK, QPSK, CCK) - Orthogonal frequency-division multiplexing (OFDM) dla 802.11 a/g/n/ac (modulacja: BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM, 256-QAM dla 802.11 a/g/n/ac) - ACC – Advanced Cellular Coexistence - MRC – Maximum ratio combining - CDD – Cyclic delay - STBC – Space-time block coding - LDPC – Low-density parity check - TxBF – Transmit beam-foaming - A-MPDU, A-MSDU – packet aggregation for 802.11n/ac
11.	Obsługa sieci bezprzewodowej	<ul style="list-style-type: none"> - Punkt dostępowy musi posiadać możliwość rozgłaszania minimum 16 BSSID dla pojedynczego modułu radiowego. - Punkt dostępowy musi być w stanie obsłużyć minimum 255 klientów dla pojedynczego modułu radiowego
12.	Prędkość transmisji dla sieci bezprzewodowej	<ul style="list-style-type: none"> - Punkt dostępowy musi zapewniać dla odpowiednich standardów następujące prędkości transmisji [Mbps] <ul style="list-style-type: none"> o 802.11b: 1, 2, 5, 11, o 802.11a/g: 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54, o 802.11n: 6,5 – 300 (MCS0 – MCS15), o 802.11ac: 6,5 – 867 (MCS0 – MCS9, NSS = 1 – 2 dla VHT20/40/80). - Obsługa standardu 802.11n w trybie HT dla szerokości pasma 20/40 MHz, - Obsługa standardu 802.11ac w trybie VHT dla szerokości pasma 20/40/80 MHz
13.	Inne	<ul style="list-style-type: none"> - Punkt dostępowy powinien być wyposażony w następujące diody sygnalizacyjne: <ul style="list-style-type: none"> o Zasilanie/stan systemu - Punkt dostępowy musi umożliwiać zabezpieczenie z wykorzystaniem linki typu Kensington.
14.	Zestaw montażowy	<ul style="list-style-type: none"> - Punkt dostępowy zostanie dostarczony z uchwytem umożliwiającym instalację naścienną/sufitową.
15.	Zarządzanie	<ul style="list-style-type: none"> - Punkt dostępowy zostanie dostarczony w konfiguracji, która umożliwi pracę w grupie o liczbie równej zamówionej ilości, zarządzaną z jednego panelu konfiguracyjnego.
16.	Dodatkowe informacje	<ul style="list-style-type: none"> - Urządzenie: <ul style="list-style-type: none"> o musi pochodzić z legalnego źródła, zakupione w autoryzowanym kanale sprzedaży producenta w Polsce i objęte standardowym pakietem usług gwarancyjnych zawartych w cenie urządzenia i świadczonych przez sieć serwisową producenta na terenie Polski, o oraz akcesoria muszą być fabrycznie nowe, - Wszystkie akcesoria powinny pochodzić od jednego producenta.
17.	Gwarancja	<ul style="list-style-type: none"> - Dożywotnia ograniczona do 5 lat od zakończenia sprzedaży.

6.2.1. PUNKT DOSTĘPOWY WIFI (TYP2) – AP SAL KONFERENCYJNYCH

Specyfikacja techniczna:

LP.	PARAMETR	WARTOŚĆ PARAMETRU/SPEŁNIENIE WARUNKU
1.	Warunki środowiskowe dla urządzenia	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura: <ul style="list-style-type: none"> o 0°C do 50°C (typowa eksploatacja), o -40°C do 70°C (gdy urządzenie nie jest używane) - Wilgotność: 5% do 93% (bez kondensacji)
2.	Zasilanie	<ul style="list-style-type: none"> - Wymagane jest aby zasilanie urządzenia było zrealizowane za pośrednictwem PoE. <ul style="list-style-type: none"> o Dla PoE maksymalny pobór mocy nie może przekroczyć 13W. - Możliwość zasilania urządzenia z DC (12 VDC) przy czym maksymalny pobór mocy nie może przekroczyć 11W.
3.	Architektura	<ul style="list-style-type: none"> - Punkt dostępowy musi umożliwiać samodzielną pracę, - Pracę w grupie punktów dostępowych pod wspólnym zarządzaniem, w połączeniu z kontrolerem sieci bezprzewodowej, pod zarządzaniem oprogramowania do zarządzania siecią bezprzewodową.
4.	Ilość interfejsów	<ul style="list-style-type: none"> - 1 x interfejs pracujący w standardzie 10/100/1000Base-T (RJ-45), obsługujący następujące standardy: <ul style="list-style-type: none"> o wykrywanie prędkości połączenia (auto-sensing) oraz MDI/MDX, o 802.3az (Energy Efficient Ethernet – EEE), - Złącze konsolowe. - Złącze USB pozwalające na podłączenie modemu GSM (3G/LTE)
5.	Moduły radiowe	<ul style="list-style-type: none"> - Dwa programowalne moduły radiowe pracujące równocześnie w paśmie 2,4 i 5 GHz. Każdy z modułów radiowych musi wspierać standard MIMO: <ul style="list-style-type: none"> o 3x3 dla 5GHz i obsługiwać równocześnie: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 3 strumienie transmisji dla VHT80 o 2x2 dla 2.4 GHz i obsługiwać równocześnie: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 strumienie transmisji dla VHT40 - Moduły radiowe muszą wspierać MIMO typu: <ul style="list-style-type: none"> o Single-User dla 3x3:3 o Multi-User dla 3x3:2 - Moduł radiowy typu: <ul style="list-style-type: none"> o 5GHz umożliwia osiągnięcie przepustowości do 1300 Mbps, o 2.4GHz umożliwia osiągnięcie przepustowości do 400 Mbps.
6.	Anteny	<ul style="list-style-type: none"> - Każdy z modułów radiowych musi posiadać trzy wewnętrzne, zintegrowane, dookólne anteny o zysie energetycznym: <ul style="list-style-type: none"> o 3.9 dBi dla 2.4 GHz, o 5.4 dBi dla 5 GHz.
7.	QoS	<ul style="list-style-type: none"> - Punkt dostępowy obsługuje technologię zarządzania asocjacją i przełączaniem klientów w zależności od parametrów połączenia – o przełączeniu decyduje punkt dostępowy.
8.	Zarządzanie pasmem	<ul style="list-style-type: none"> - Dynamiczne, dostosowujące się do otoczenia sieci bezprzewodowej, umożliwiające zmianę kanałów jak i mocy nadawania, zarówno dla częstotliwości 2,4 GHz i 5 GHz. - Punkt dostępowy musi posiadać możliwość okresowego monitorowania środowiska sieci bezprzewodowej, jak również pracować jako dedykowany monitor. - Punkt dostępowy musi obsługiwać dynamiczną zmianę częstotliwości (DFS) - Możliwość zmiany mocy nadawania o 0,5 dBm
9.	Bezpieczeństwo	<ul style="list-style-type: none"> - Punkt dostępowy musi być wyposażony w moduł TPM zapewniający bezpieczeństwo przechowywanych poświadczeń.
10.	Obsługiwane częstotliwości radiowe i techniki transmisji	<ul style="list-style-type: none"> - 2.4000 do 2.4835 GHz - 5.150 do 5.250 GHz - 5.250 do 5.350 GHz - 5.470 do 5.725 GHz - 5.725 do 5.850 GHz - Direct-sequence spread-spectrum (DSSS) dla 802.11b - Orthogonal frequency-division multiplexing (OFDM) dla 802.11 a/g/n/ac - Wspierane modulacje dla standardu: <ul style="list-style-type: none"> o 802.11b: BPSK, QPSK, CCK

		<ul style="list-style-type: none"> ○ 802.11a/g/n/ac: BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM, 256-QAM - ACC – Advanced Cellular Coexistence - MRC – Maximum ratio combining - CDD – Cyclic delay - STBC – Space-time block coding - LDPC – Low-density parity check - TxBF – Transmit beam-foaming - A-MPDU, A-MSDU – packet aggregation for 802.11n/ac
11.	Obsługa sieci bezprzewodowej	<ul style="list-style-type: none"> - Punkt dostępowy musi posiadać możliwość rozgłaszania minimum 16 BSSID dla pojedynczego modułu radiowego. - Punkt dostępowy musi być w stanie obsłużyć minimum 256 klientów dla pojedynczego modułu radiowego.
12.	Prędkość transmisji dla sieci bezprzewodowej	<ul style="list-style-type: none"> - Punkt dostępowy musi zapewniać dla odpowiednich standardów następujące prędkości transmisji [Mbps]: <ul style="list-style-type: none"> ○ 802.11b: 1, 2, 5, 11; ○ 802.11a/g: 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54; ○ 802.11n (2.4GHz): 6,5 do 300 (MCS0 do MCS15); ○ 802.11n (5GHz): 6,5 do 450 (MCS0 do MCS23) ○ 802.11ac: 6,5 do 1,300 (MCS0 do MCS9, NSS = 1 do 3 dla VHT20/40/80) ○ Obsługa w standardzie 802.11n trybu HT dla szerokości pasma 20/40 MHz ○ Obsługa w standardzie 802.11ac trybu VHT dla szerokości pasma 20/40/80 MHz ○ Obsługa w standardzie 802.11n/ac agregacji pakietów typu: A-MPDU, A-MSDU
13.	Inne	<ul style="list-style-type: none"> - Punkt dostępowy powinien być wyposażony w następujące diody sygnalizacyjne informujące o stanie: <ul style="list-style-type: none"> ○ systemu ○ modułu radiowego - Punkt dostępowy musi umożliwiać zabezpieczenie z wykorzystaniem linki typu Kensington, - Punkt dostępowy musi posiadać przycisk Reset umożliwiający szybkie przywrócenie urządzenia do ustawień fabrycznych.
14.	Zestaw montażowy	<ul style="list-style-type: none"> - Punkt dostępowy zostanie dostarczony z uchwytem umożliwiającym instalację naścienną/sufitową.
15.	Zarządzanie	<ul style="list-style-type: none"> - Punkt dostępowy zostanie dostarczony w konfiguracji, która umożliwi pracę w grupie o liczbie równą zamówionej ilości, zarządzaną z jednego panelu konfiguracyjnego.
16.	Dodatkowe informacje	<ul style="list-style-type: none"> - Urządzenie: <ul style="list-style-type: none"> ○ musi pochodzić z legalnego źródła, zakupione w autoryzowanym kanale sprzedaży producenta w Polsce i objęte standardowym pakietem usług gwarancyjnych zawartych w cenie urządzenia i świadczonych przez sieć serwisową producenta na terenie Polski, ○ oraz akcesoria muszą być fabrycznie nowe, - Wszystkie akcesoria powinny pochodzić od jednego producenta.
17.	Gwarancja	<ul style="list-style-type: none"> - Dożywotnia ograniczona do 5 lat od daty wycofania produktu ze sprzedaży.

6.2.2. PUNKT DOSTĘPOWY WIFI (TYP2) – AP OBSZARU ZEWNĘTRZNEGO

Specyfikacja techniczna

LP.	PARAMETR	WARTOŚĆ PARAMETRU/SPEŁNIENIE WARUNKU
1.	Warunki środowiskowe dla urządzenia	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura: <ul style="list-style-type: none"> o 0°C do 50°C (typowa eksploatacja), o -40°C do 70°C (gdy urządzenie nie jest używane) - Wilgotność: 5% do 93% (bez kondensacji)
2.	Zasilanie	<ul style="list-style-type: none"> - Wymagane jest aby zasilanie urządzenia było zrealizowane za pośrednictwem PoE. <ul style="list-style-type: none"> o Dla PoE maksymalny pobór mocy nie może przekroczyć 13W. - Możliwość zasilania urządzenia z DC (12 VDC) przy czym maksymalny pobór mocy nie może przekroczyć 11W.
3.	Architektura	<ul style="list-style-type: none"> - Punkt dostępowy musi umożliwiać samodzielną pracę, - Pracę w grupie punktów dostępowych pod wspólnym zarządzaniem, w połączeniu z kontrolerem sieci bezprzewodowej, pod zarządzaniem oprogramowania do zarządzania siecią bezprzewodową.
4.	Ilość interfejsów	<ul style="list-style-type: none"> - 1 x interfejs pracujący w standardzie 10/100/1000Base-T (RJ-45), obsługujący następujące standardy: <ul style="list-style-type: none"> o wykrywanie prędkości połączenia (auto-sensing) oraz MDI/MDX, o 802.3az (Energy Efficient Ethernet – EEE), - Złącze konsolowe. - Złącze USB pozwalające na podłączenie modemu GSM (3G/LTE)
5.	Moduły radiowe	<ul style="list-style-type: none"> - Dwa programowalne moduły radiowe pracujące równocześnie w paśmie 2,4 i 5 GHz. Każdy z modułów radiowych musi wspierać standard MIMO: <ul style="list-style-type: none"> o 3x3 dla 5GHz i obsługiwać równocześnie: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 3 strumienie transmisji dla VHT80 o 2x2 dla 2.4 GHz i obsługiwać równocześnie: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 strumienie transmisji dla VHT40 - Moduły radiowe muszą wspierać MIMO typu: <ul style="list-style-type: none"> o Single-User dla 3x3:3 o Multi-User dla 3x3:2 - Moduł radiowy typu: <ul style="list-style-type: none"> o 5GHz umożliwia osiągnięcie przepustowości do 1300 Mbps, o 2.4GHz umożliwia osiągnięcie przepustowości do 400 Mbps.
6.	Anteny	<ul style="list-style-type: none"> - Każdy z modułów radiowych musi posiadać trzy wyjścia typu RP-SMA umożliwiające podłączenie dwuzakresowej anteny zewnętrznej o: <ul style="list-style-type: none"> o zysku energetycznym 5 dBi dla 2.4 GHz i 5 GHz, o Szerokości wiązki 90° H x 90° V o Zakresie pracy anteny w przedziale temperatur min. -44° C max. +69° C o Rozmiarze nie większym niż. 200 mm x 200 mm 32 mm
7.	QoS	<ul style="list-style-type: none"> - Punkt dostępowy obsługuje technologię zarządzania asocjacją i przełączaniem klientów w zależności od parametrów połączenia – o przełączeniu decyduje punkt dostępowy.
8.	Zarządzanie pasmem	<ul style="list-style-type: none"> - Dynamiczne, dostosowujące się do otoczenia sieci bezprzewodowej, umożliwiające zmianę kanałów jak i mocy nadawania, zarówno dla częstotliwości 2,4 GHz i 5 GHz. - Punkt dostępowy musi posiadać możliwość okresowego monitorowania środowiska sieci bezprzewodowej, jak również pracować jako dedykowany monitor. - Punkt dostępowy musi obsługiwać dynamiczną zmianę częstotliwości (DFS) - Możliwość zmiany mocy nadawania o 0,5 dBm
9.	Bezpieczeństwo	<ul style="list-style-type: none"> - Punkt dostępowy musi być wyposażony w moduł TPM zapewniający bezpieczeństwo przechowywanych poświadczeń.
10.	Obsługiwane częstotliwości radiowe i techniki transmisji	<ul style="list-style-type: none"> - 2.4000 do 2.4835 GHz - 5.150 do 5.250 GHz - 5.250 do 5.350 GHz - 5.470 do 5.725 GHz - 5.725 do 5.850 GHz - Direct-sequence spread-spectrum (DSSS) dla 802.11b - Orthogonal frequency-division multiplexing (OFDM) dla 802.11 a/g/n/ac - Wspierane modulacje dla standardu: <ul style="list-style-type: none"> o 802.11b: BPSK, QPSK, CCK o 802.11a/g/n/ac: BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM, 256-QAM

		<ul style="list-style-type: none"> - ACC – Advanced Cellular Coexistence - MRC – Maximum ratio combining - CDD – Cyclic delay - STBC – Space-time block coding - LDPC – Low-density parity check - TxBF – Transmit beam-foaming - A-MPDU, A-MSDU – packet aggregation for 802.11n/ac
11.	Obsługa sieci bezprzewodowej	<ul style="list-style-type: none"> - Punkt dostępowy musi posiadać możliwość rozgłaszania minimum 16 BSSID dla pojedynczego modułu radiowego. - Punkt dostępowy musi być w stanie obsłużyć minimum 256 klientów dla pojedynczego modułu radiowego.
12.	Prędkość transmisji dla sieci bezprzewodowej	<ul style="list-style-type: none"> - Punkt dostępowy musi zapewniać dla odpowiednich standardów następujące prędkości transmisji [Mbps]: <ul style="list-style-type: none"> o 802.11b: 1, 2, 5, 11; o 802.11a/g: 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54; o 802.11n (2.4GHz): 6,5 do 300 (MCS0 do MCS15); o 802.11n (5GHz): 6,5 do 450 (MCS0 do MCS23) o 802.11ac: 6,5 do 1,300 (MCS0 do MCS9, NSS = 1 do 3 dla VHT20/40/80) o Obsługa w standardzie 802.11n trybu HT dla szerokości pasma 20/40 MHz o Obsługa w standardzie 802.11ac trybu VHT dla szerokości pasma 20/40/80 MHz o Obsługa w standardzie 802.11n/ac agregacji pakietów typu: A-MPDU, A-MSDU
13.	Inne	<ul style="list-style-type: none"> - Punkt dostępowy powinien być wyposażony w następujące diody sygnalizacyjne informujące o stanie: <ul style="list-style-type: none"> o systemu o modułu radiowego - Punkt dostępowy musi umożliwiać zabezpieczenie z wykorzystaniem linki typu Kensington, - Punkt dostępowy musi posiadać przycisk Reset umożliwiający szybkie przywrócenie urządzenia do ustawień fabrycznych.
14.	Zestaw montażowy	<ul style="list-style-type: none"> - Punkt dostępowy zostanie dostarczony z uchwytem umożliwiającym instalację naścienną/sufitową.
15.	Zarządzanie	<ul style="list-style-type: none"> - Punkt dostępowy zostanie dostarczony w konfiguracji, która umożliwi pracę w grupie o liczbie równej zamówionej ilości, zarządzaną z jednego panelu konfiguracyjnego.
16.	Dodatkowe informacje	<ul style="list-style-type: none"> - Urządzenie: <ul style="list-style-type: none"> o musi pochodzić z legalnego źródła, zakupione w autoryzowanym kanale sprzedaży producenta w Polsce i objęte standardowym pakietem usług gwarancyjnych zawartych w cenie urządzenia i świadczonych przez sieć serwisową producenta na terenie Polski, o oraz akcesoria muszą być fabrycznie nowe. - Wszystkie akcesoria powinny pochodzić od jednego producenta.
17.	Gwarancja	<ul style="list-style-type: none"> - Dożywotnia ograniczona do 5 lat od daty wycofania produktu ze sprzedaży.

6.3 SYSTEM SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU

6.4 PRZYJĘTE ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

System alarmowy sygnalizacji włamania i napadu jest typem instalacji elektrycznej przeznaczonej do wykrywania i sygnalizowania nienormalnych warunków, wskazujących na istnienie niebezpieczeństwa włamania lub/i napadu terenu, stref lub pomieszczeń objętych działaniem systemu. Instalacją sygnalizacji włamania i napadu objęto pomieszczenia oraz ciągi komunikacyjne na poszczególnych kondygnacjach. Zestawienie pomieszczeń, objętych systemem sygnalizacji włamania i napadu zestawiono na schemacie ideowym oraz na rysunku z planem instalacji niskoprądowych.

6.5 STRUKTURA SYSTEMU

Podstawowe elementy systemu pokazano na rysunku ideowym instalacji niskoprądowych. W systemie zastosowano ekspandery wejść zlokalizowane na poszczególnych kondygnacjach. Ekspandery umieszczone będą w dedykowanych obudowach z transformatorem (zasilaczem). Ekspandery podłączone będą do centrali zgodnie z DTR producenta.

6.5.1. CENTRALA

DANE TECHNICZNE:

- obsługa od 16 do 128 wejść
- możliwość podziału systemu na 32 strefy, 8 partycji
- obsługa od 16 do 128 programowalnych wyjść
- magistrale komunikacyjne do podłączania manipulatorów i modułów rozszerzeń
- wbudowany komunikator telefoniczny z funkcją monitoringu, powiadamiania głosowego i zdalnego sterowania
- obsługa systemu przy pomocy manipulatorów LCD, klawiatur strefowych, pilotów i kart zbliżeniowych oraz zdalnie z użyciem komputera lub telefonu komórkowego
- 64 niezależne timery do automatycznego sterowania
- funkcje kontroli dostępu i automatyki domowej
- pamięć 22 527 zdarzeń z funkcją wydruku
- obsługa do 240+8+1 użytkowników
- port RS-232 - gniazdo RJ
- możliwość aktualizacji oprogramowania za pomocą komputera
- wbudowany zasilacz impulsowy o wydajności 3 A z funkcjami ładowania akumulatora i diagnostyki

PARAMETRY TECHNICZNE:

Klasa środowiskowa	Klasa środowiskowa
II	II
Napięcie zasilacza centrali ($\pm 10\%$)	Napięcie zasilacza centrali ($\pm 10\%$)
13,8 V DC	13,8 V DC
Obciążalność wyjść programowalnych niskoprądowych	Obciążalność wyjść programowalnych niskoprądowych
50 mA	50 mA
Obciążalność wyjść programowalnych wysokoprądowych ($\pm 10\%$)	Obciążalność wyjść programowalnych wysokoprądowych ($\pm 10\%$)

3000 mA	3000 mA
Wydajność prądowa zasilacza	Wydajność prądowa zasilacza
3 A	3 A
Wymiary płytki elektroniki	Wymiary płytki elektroniki
264 x 134 mm	264 x 134 mm
Zakres temperatur pracy	Zakres temperatur pracy
-10...+55 °C	-10...+55 °C
Napięcie zasilania płyty głównej (±15%)	Napięcie zasilania płyty głównej (±15%)
20 V AC, 50-60 Hz	20 V AC, 50-60 Hz
Pobór prądu w stanie gotowości	Pobór prądu w stanie gotowości
149 mA	149 mA

Centralę należy zainstalować w skrzynce metalowej w pomieszczeniu serwerowni w budynku.

6.5.2. KŁAWIATURA (MANIPULATOR)

Główna klawiatura (manipulator) z wyświetlaczem zostanie zainstalowana przy głównych drzwiach wejściowych do budynku (segmentu A) w pomieszczeniu portierni. Dokładne miejsce montażu klawiatury (manipulatora) należy uzgodnić z Użytkownikiem.

6.5.3. CZUJKI

Czujka ruchu (PIR+MW+AM), 10.588GHz, zasięg 15 m x 15 m, pokrycie 90 stopni, optyka Fresnela, regulowana czułość MW i PIR, temp. pracy -30°C...+55°C, sztuczna inteligencja, przetwarzanie First Step Processing, aktywny antymasking, zintegrowana dwuosiowa poziomicą, zdejmowana listwa zacisków, wbudowane rezystory końca linii EOL, odporność na małe zwierzęta do 4,5 kg, stopień 3

6.5.4. CZYTNIK KART ZBLIŻENIOWYCH

Czytnik transponderów 125 kHz – kart i breloków zbliżeniowych, umożliwia realizację funkcji kontroli dostępu za pomocą central alarmowych

- montaż bezpośrednio na ścianie lub futrynie drzwi
- format transmisji: EM Marin
- obsługa standardowych kart 125 kHz

Głowica przesyła dane (odczytany kod karty) w formacie EM-MARIN. Posiada wbudowaną dwukolorową diodę LED (świecącą w kolorach czerwonym i zielonym) oraz brzęczyk – służące do sygnalizacji. Sposób sygnalizacji i sytuacje, w których sygnalizacja jest uruchamiana, zależą od urządzenia sterującego, do którego czytnik został podłączony. Elektronika głowicy jest zalana żywicą epoksydową chroniącą ją przed dostępem wilgoci. Z obudowy głowicy wyprowadzony jest kabel wieloprzewodowy służący do podłączenia do urządzenia sterującego.

Znamionowe napięcie zasilania (±15%).....12V DC
Maksymalny pobór prądu50mA
Wymiary głowicy120x80x16 mm
Zakres temperatur pracy głowicy -20...+55 °C

Zakres wilgotności pracy głowicy.....	0...95%
Częstotliwość pracy głowicy	125kHz
Standard transmisji danych.....	EM-MARIN
Masa	98g

6.6 TORY TRANSMISYJNE

Linie transmisyjne (magistrala YTDY 6x0,5) należy rozprowadzić przy wykorzystaniu metalowych koryt kablowych dla instalacji słaboprądowych. W miejscach gdzie nie przewidziano koryt kablowych okablowanie należy prowadzić podtynkowo.

6.7 TORY ZASILAJĄCE

Linie zasilające zostaną poprowadzone do centrali – pomieszczenie serwerowni na parterze budynku.

Zasilania zostały wskazane na rysunku ideowym systemu sygnalizacji włamania. Obwody zasilające zostały przewidziane w opracowaniu dotyczącym instalacji elektrycznych. Zasilanie centrali zostało uwzględnione w projekcie instalacji elektrycznych.

Sygnalizatory zewnętrzne należy montować na elewacji budynku na wysokości 4,5÷5,0m.

6.8 EKSPLOATACJA SYSTEMU

Eksploatacja systemu powinna się odbywać zgodnie z instrukcjami obsługi i dokumentacjami technicznymi ruchowymi urządzeń które zostaną dostarczone podczas odbioru technicznego i szkolenia obsługi .

Wymagane jest aby system był serwisowany przez uprawnionego instalatora co jest warunkiem utrzymania gwarancji. Sposób podłączenia systemu sygnalizacji włamania z systemem kontroli dostępu pokazano na rysunku ideowym.

6.9 URUCHOMIENIE I PRZEKAZANIE SYSTEMU

Przed przekazaniem systemu klientowi, wykwalifikowany pracownik powinien przeprowadzić kontrolę oraz testy obejmujące:

- Wizualna i funkcjonalna kontrola wszystkich części instalacji systemu sygnalizacji włamania i napadu. Podstawą kontroli funkcjonalnej powinien być wykaz testów systemu opracowany na podstawie wymagań użytkowych i dokumentacji systemu.
- Kontrola wizualna obejmuje sprawdzenie jakości montażu, jakości funkcjonalnej sprzętu i jego zgodności ze specyfikacją.
- Kontrola funk. obejmuje sprawdzenie funkcjonalnej kompatybilności elementów instalacji.
- Testy kontrolne można przeprowadzać na poszczególnych elementach instalacji w trakcie ich kompletacji.
- Potwierdzenie kompletności instrukcji operatora oraz dokumentacji systemu.
- Podpisany raport zawierający wykaz parametrów użytkowych systemu oraz wyniki kontroli tych parametrów.

- Zalecany harmonogram zabiegów konserwacyjnych, o ile nie uzgodniono zawarcia umowy na prowadzenie konserwacji.

Jeżeli w wymaganiach użytkowych zawarto wymóg przeprowadzenia szkolenia, dostawca powinien zapewnić szkolenie w stopniu dostatecznym dla umożliwienia personelowi zdobycia kwalifikacji zapewniających prawidłową obsługę systemu.

6.10 KONSERWACJA

System należy okresowo poddawać konserwacji, zgodnie z wcześniej opracowanym harmonogramem dostarczonym przez dostawcę systemu lub wykonawcę. Jeżeli do konserwacji wymagane są specjalne przyrządy i narzędzia, powinno to być zaznaczone w planie konserwacji. Przed przystąpieniem do zabiegów konserwacyjnych należy sprawdzić kalibrację urządzeń pomiarowych. Jeżeli podczas konserwacji muszą być przeprowadzone badania okresowe, informacja o tym fakcie powinna być zapisana w harmonogramie. W czasie trwania zabiegów konserwacyjnych powinien być zapewniony dostęp do odpowiednich części zamiennych po to, aby możliwe było przeprowadzenie niezbędnych napraw. Wyniki testów okresowych należy rejestrować i porównywać z wynikami poprzednich testów. Konserwacja i testowanie powinny być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowany personel posiadający odpowiednie uprawnienia.

6.11 MODYFIKACJE

W przypadku, gdy zmieniona zostanie instalacja systemu sygnalizacji włamania i napadu lub jej układ konfiguracyjny, stosowne uaktualnienia powinny być wprowadzone do dokumentacji systemu, a zmodyfikowane fragmenty systemu powinny zostać poddane testom.

7. SYSTEM TELEWIZJI DOZOROWEJ CCTV I MONITORINGU WEWNĘTRZNEGO

7.1 ZAŁOŻENIA OGÓLNE

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

7.2 ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

W obiekcie zaprojektowano system telewizji dozorowej CCTV, obejmujący swoim zakresem pomieszczenia wewnątrz budynku przeznaczone do komunikacji. Dodatkowo przewiduje się monitoring CCTV na zewnątrz budynku (w postaci kamer stałych). Obrazy z kamer będą dostępne dla pracowników w portierni CKU 0.5.

Podstawowymi elementami systemu są kamery, stacja komputerowa oraz monitor LCD. System zaprojektowano w oparciu o kamery IP z zasilaniem PoE.

W przypadku montażu kamer na zewnątrz budynku (na elewacji) należy dodatkowo doprowadzić zasilanie 230VAC. W ramach opracowania przewiduje się instalację rejestratora cyfrowego umieszczonego w szafie RACK CPD w serwerowni. Obraz z systemu monitoringu wewnętrznego oraz telewizji dozorowej CCTV zapisywany będzie na rejestratorach cyfrowych na twardym dysku z możliwością zgrania informacji na przenośne nośniki danych. Obraz ma być odtwarzany za pomocą monitorów LCD. Zarejestrowany obraz telewizji dozorowej będzie wówczas dostępny w portierni dla pracowników.

7.3 KONCEPCJA SYSTEMU

Przewidziano montaż stałych kamer wewnątrz budynku pracujących z i bez oświetlenia. W budynku przewidziano punkt monitoringu telewizji dozorowej CCTV w portierni (CKU 0.5) na parterze budynku gdzie zostaną zlokalizowane monitory wraz ze stacją operatorską.

Kamery należy wpiąć w sieć LAN za pomocą kabla FTP Kat.6 i zasilić PoE.

7.3.1. TORY TRANSMISYJNE

Okablowanie toru wizyjnego kamer wewnętrznych należy wykonać kablem FTP Kat.6. Przy miejscu montażu kamer należy umieścić wypust kablowy 1xRJ45. Kabel od wypustu do jednostki serwerowej układać w korytach kablowych podwieszanych dla instalacji niskoprądowych, nad podwieszanym sufitem w ochronnym peszlu lub podtyńkowo.

7.3.2. TORY ZASILAJĄCE

Kamery wewnętrzne są zasilane PoE, nie wymagają dodatkowego zasilania.

7.4 URZĄDZENIA

Zaprojektowano system oparty o architekturę sieciową (IP) bazującą na urządzeniach okablowania strukturalnego.

7.4.1. KAMERA IP BULLET Z PODŚWIETLANIEM IR

WŁAŚCIWOŚCI

- 4 Megapixel progressive scan CMOS
- Do 30 klatek/s przy 3Mpx
- Obiektyw zmotoryzowany 2,8 - 12 mm
- Vdect
- Styki alarmowe
- Komunikacja audio
- iUVS
- IP66, PoE

Kamera	
Sensor	1/2.7" Progressive Scan CMOS
Minimalne oświetlenie	0,01 lux @F1.2 (1/25 s AGC ON)-0,001 @F1.2(1/3s AGG ON), 0 Lux z IR
Migawka	1/5 Sec.~1/20,000 Sec.
Obiektyw	Zmotoryzowany 2,8 - 12mm, kąt widzenia 28°(T)-91°(W)
Dzień/Noc	Filtr mechaniczny IR auto przełączanie
Zasięg IR	Ok. 30m
Dynamika	WDR 90dB
Redukacja zakłóceń	2D/3D DNR
Standard kompresji	
Kompresja video	H.265 (strumień główny) / H.264 / MJPEG
Współczynnik kompresji	256 Kbps ~ 8Mbps
Obraz	
Maksymalna rozdzielczość	4MP (2592 x 1520 pikseli)
Częstotliwość wyświetlania klatek	Strumień główny: (domyślny 20fps/4MP) 4MP(2592x1520)@1-20fps, 3MP(2048x1520) / 1080P(1920x1080) / 960P(1280x960) /

	720P(1280x720) @1-30fps Drugi strumień: (domyślny 20fps /D1) D1(704x480) / VGA(640x480) / QVGA(320x240)@1-20fps Strumień mobilny: (domyślnie 10fps) QVGA 320x240@1-20fps
Ustawienia obrazu	Rotacja, nasycenie, jasność, kontrast ustawiane za pomocą oprogramowania klienckiego lub w przeglądarce internetowej
ROI	Tak
Oprogramowanie	
Kompatybilność	ONVIF, RSSP
Protokoły	TCP/IP, HTTP, DHCP, DNS, DDNS, RTSP, UDP, PPPoE, NTP, UPnP, SMTP, IPv4, FTP, P2P
Oprogramowanie klienckie	Multi browser, Urmet UVS Client, Mobile iUVS (iOS, Android) tylko poprzez NVR
Analityka	Naruszenie ochrony obwodowej (wejście i wyjście ze zdefiniowanej strefy), przekroczenie linii (wirtualna zdefiniowana linia), wykrywanie obiektów stacjonarnych (Obiekty pozosta-wione w określonym obszarze, takie jak bagaż, torebka, telefon komórkowy i obiekty usunię-te z wcześniej zdefiniowanego obszaru, na przykład eksponaty na ladzie), liczenie przejść przez linię, wykrywanie twarzy, wykrywanie pieszych
Przechowywanie	Karta SD, NVR
Zabezpieczenia	Zapobieganie Flashowi, trzy strumienie, lustro, ochrona hasłem, maska prywatności, filtrowanie adresów IP
Złącza	
Port komunikacyjny	1 x RJ45 10M/100Mb Ethernet, PoE (802.3af)
Złącza alarmowe	1x wejście pasywne, 1x wyjście DC12V/300mA
Złącza Audio	1x wejście, 1x wyjście, dwukierunkowe audio
Złącze karty SD	Tak, do 128GB
Ogólne	
Warunki eksploatacji	-20 °C ~60 °C, wilgotność do 95% (bez kondensacji)
Zasilanie	DC12V±10% / POE (802.3af); pobór mocy do 7W
Stopień ochrony	IP66
Wymiary, waga	62 x 110 x 255 mm, 1150 g

7.4.2. KAMERA KOTUŁKOWA WANDALOODPORNĄ Z PODŚWIETLENIEM IR

WŁAŚCIWOŚCI

- 4 Megapixel progressive scan CMOS
- Do 30 klatek/s przy 3Mpx
- Obiektyw zmotoryzowany 2,8 - 12 mm

- Vdect
- Styki alarmowe
- Komunikacja audio
- iUVS
- IP66, PoE
- Wandalooodporna

Kamera	
Sensor	1/2.7" Progressive Scan CMOS
Minimalne oświetlenie	0,01 lux @F1.2 (1/25 s AGC ON)-0,001 @F1.2(1/3s AGG ON), 0 Lux z IR
Migawka	1/5 Sec.~1/20,000 Sec.
Obiektyw	Zmotoryzowany 2,8 - 12mm, kąt widzenia 28°(T)-91°(W)
Dzień/Noc	Filtr mechaniczny IR auto przełączanie
Zasięg IR	Ok. 30m
Dynamika	WDR 90dB
Redukacja zakłóceń	2D/3D DNR
Standard kompresji	
Kompresja video	H.265 (strumień główny) / H.264 / MJPEG
Współczynnik kompresji	256 Kbps ~ 8Mbps
Obraz	
Maksymalna rozdzielczość	4MP (2592 x 1520 pikseli)
Częstotliwość wyświetlania klatek	Strumień główny: (domyślny 20fps/4MP) 4MP(2592x1520)@1-20fps, 3MP(2048x1520) / 1080P(1920x1080) / 960P(1280x960) / 720P(1280x720) @1-30fps Drugi strumień: (domyślny 20fps /D1) D1(704x480) / VGA(640x480) / QVGA(320x240)@1-20fps Strumień mobilny: (domyślnie 10fps) QVGA 320x240@1-20fps
Ustawienia obrazu	Rotacja, nasycenie, jasność, kontrast ustawiane za pomocą oprogramowania klienckiego lub w przeglądarce internetowej
ROI	Tak
Oprogramowanie	
Kompatybilność	ONVIF, RSSP
Protokoły	TCP/IP, HTTP, DHCP, DNS, DDNS, RTSP, UDP, PPPoE, NTP, UPnP, SMTP, IPv4, FTP, P2P
Oprogramowanie klienckie	Multi browser, Urmet UVS Client, Mobile iUVS (iOS, Android) tylko poprzez NVR
Analityka	Naruszenie ochrony obwodowej (wejście i wyjście ze zdefiniowanej strefy), przekroczenie linii (wirtualna zdefiniowana linia), wykrywanie obiektów stacjonarnych (Obiekty pozosta-wione w określonym obszarze, takie jak bagaż, torebka, telefon komórkowy i obiekty usunię-te z wcześniej zdefiniowanego obszaru, na przykład eksponaty na ladzie), liczenie

	przejsć przez linię, wykrywanie twarzy, wykrywanie pieszych
Przechowywanie	Karta SD, NVR
Zabezpieczenia	Zapobieganie Flashowi, trzy strumienie, lustro, ochrona hasłem, maska prywatności, filtrowanie adresów IP
Złącza	
Port komunikacyjny	1 x RJ45 10M/100Mb Ethernet, PoE (802.3af)
Złącza alarmowe	1x wejście pasywne, 1x wyjście DC12V/300mA
Złącza Audio	1x wejście, 1x wyjście, dwukierunkowe audio
Złącze karty SD	Tak, do 128GB
Ogólne	
Warunki eksploatacji	-20 °C ~60 °C, wilgotność do 95% (bez kondensacji)
Zasilanie	DC12V±10% / POE (802.3af); pobór mocy do 7W
Stopień ochrony	IP66
Wymiary, waga	62 x 110 x 255 mm, 1150 g

7.4.3. SIECIOWY REJESTRATOR VIDEO IP

Zastosowanie:

Rejestrowanie strumieni video z kamer IP w systemach telewizji przemysłowej opartych o kamery IP. Rejestratory mogą być łączone w większe systemy i zarządzane zdalnie przy pomocy aplikacji CMS.

WŁAŚCIWOŚCI

- ezNUUO łatwe zarządzanie w “chmurze”
- Nagrywanie do 32 kamer IP (wbudowane licencje)
- Obsługa POS
- Podgląd i odtwarzanie lokalne na 2 monitorach
- Możliwa integracja z CMS
- Wsparcie dla kamer 100 producentów
- Nagrywanie na 8 dyskach SATA w RAID
- Wsparcie dla wielu strumieni z kamery
- Wsparcie dla dwukierunkowego audio
- Wbudowana detekcja ruchu

System	
Platforma	Embedded LINUX
Kanały	Maksymalnie 32 IP z audio (bazowo 16 x IP)

Wyświetlanie	
Rozdzielczości	1920 x 1080, 1440 x 900, 1280 x 1024, 1366 x 768, 1024 x 768, 800 x 600
Dekodowanie	480fps @1080p lub 120fps @4K (H.264/H.265)
Nagrywanie	
Kompresja	H.265, H.264, MPEG4, MJPEG, MxPEG
Rozdzielczości	5MP (2560x1920) / 3MP (2048x1536) / 1080P (1920x1080) / 720P (1280x720) / D1 (704x576/704x480) etc.
Przepustowość	200 Mbps
Zapis video	alarm, ciągły, harmonogram, zdarzenie, wejścia alarmowe, dwustrumieniowy zapis
Backup	FTP server
Detekcja	Video i Alarmów
Zdarzenia wyzwalające	Nagrywanie, PTZ, trasa, alarm, video push, email, FTP, migawka, syrena, wskazówki na ekranie, wejścia alarmowe
Wyszukiwanie zdarzeń	Detekcja ruchu, znikający obiekt, nieznany obiekt, utrata ostrości, zakrycie kamery
Odtwarzanie	
Odtwarzanie lokalne	Podgląd na żywo do 32 kanałów, odtwarzanie do 16 kanałów (max. FHD)
Odtwarzanie zdalne	Do 64 kanałów na żywo, odtwarzanie do 16 kanałów (max. 1920x1200)
Klient zdalny odtwarzania	Poprzez klienta Remote Live Viewer (Software), Remote Live Viewer (Web), iViewer (Mobile Apps)
Odtwarzanie zdalne	Na żywo, preset/go, PTZ, remote I/O, snapshot, multi-view, digital PTZ, zaawansowane E-Map, monitoring pasma, obsługa kamer fisheye
PTZ	Cyfrowy i multiview

Joystick	Tak, obsługuje
Sieć	
Interfejs sieciowy	2 x Gb (RJ45) 10/100/1000 Mbps
Protokół	HTTP, TCP/IP, IPv4/IPv6 , UPNP, RTSP, UDP, SMTP, NTP, DHCP, DNS, IP Filter, PPPOE, DDNS, FTP, Alarm Server, IP Se-arch
Poziomy hasel	Użytkownik i Administrator
Klient mobilny	iPhone, iPad, Android
Liczba użytkowników	Maksymalnie 128
Przestrzeń do rejestracji	
Wewnętrzny	8 x dysk SATA do 4TB/dysk
RAID level	0, 1, 5, 10
Zewnętrzny	DAS 1 x eSATA
Złącza	
Złącze video	1 x HDMI, 1 x VGA
Złącze sieci komp.	2 x RJ45
Złącza audio	RCA in, RCA out
Złącze USB	2 x USB 2.0 front; 1 x USB 3.0 , 1 x USB 2.0 tył
Wejście alarmowe	4 x 5V 10kΩ pin, terminal blok
Wyjście alarmowe	4 x przekaźnikowe
Ogólne	
Warunki pracy	-10°C ~ 55°C
Wilgotność	od 10% do 90%, bez kondensacji
Źródło zasilania	AC 100V ~ 240V 50/60 Hz
Pobór mocy	Rejestrator bez dysków max. 35W, bez dysków HDD, maksymalnie 250W
Wymiary	432 x 440 x 90 mm 2U 19" rack
Waga	7 kg bez dysków
Certyfikaty	CE, FCC,
Zamawianie	
NP-8320-EU	Rejestrator 32ch 0TB

Ilość licencji:	32 IP
Format kompresji:	H.265, H.264, MPEG4, MJPEG, MxPEG
Platforma:	Embedded Linux
Rozdzielczość zapisu:	do 5MPx (zależnie od modelu kamer)

Parametry wyświetlania:	480fps @1080p lub 120fps @4K (H.264/ H.265)
Obsługiwane kamery:	minimum 2000 modeli minimum 90 producentów kamer oraz wsparcie dla protokołu ONVIF, obsługa kamer 360°
Wyjście wideo:	HDMI / VGA
Dyski do rejestracji:	montaż min. 8 dysków w rejestratorze
Obsługiwana przestrzeń:	min. 32TB
Poziom RAID:	0, 1, 5, 10
Montaż dysków:	kieszenie, możliwość montażu dysków bez rozkręcania obudowy, możliwość podłączenia dodatkowego dysku poprzez złącze eSATA
Porty USB:	minimum 4 porty USB2.0
Porty sieciowe:	minimum 2 x RJ-45 Gigabit
Wejścia/wyjścia alarmowe:	minimum 4 wejścia / minimum 4 wyjścia
Wejścia/wyjścia audio:	minimum 1 wejście liniowe i 1 wejście mikrofonowe / minimum 1 wyjście liniowe
Zdarzenia alarmowe:	możliwość wysłania maila i/lub materiału na serwer FTP po wystąpieniu zdarzenia alarmowego min. detekcja ruchu, aktywacja wejścia alarmowego, problemów z dyskami, przegrzaniem rejestratora
Zarządzanie strumieniami:	możliwość konfiguracji niezależnego strumienia do zapisu oraz strumienia podglądu
Konfiguracja użytkowników:	możliwość konfiguracji dostępu do podglądu oraz odtwarzania każdej kamery i każdego użytkownika z osobna
Urządzenia POS:	możliwość podłączenia urządzeń POS wraz z nakładaniem transakcji na ekran kamery oraz możliwość wyszukiwania nagrań według ciągów tekstowych transakcji
Łatwa konfiguracja:	możliwość wyszukiwania kompatybilnych kamer w sieci, możliwość dostępu do urządzenia przez sieć Internet poprzez konfigurowalną nazwę urządzenia bez konieczności przekierowywania portów na routerze dostępowym
Zdalne wyszukiwanie nagrań:	możliwość przeszukania nagrań pod kątem detekcji ruchu, zniknięcia/pozostawienia obiektu, utraty ostrości lub zasłonięcia kamery
Sterowanie urządzeniem:	minimum mysz komputerowa oraz pilot zdalnego sterowania
Obudowa:	możliwość montażu w szafie RACK, wysokość 2U
Menu ekranowe:	wymagane menu w języku polskim
Obsługiwane przeglądarki:	minimum Internet Explorer, Chrome, Safari
Klient zdalny:	Windows, urządzenia mobilne (minimum Android, iOS)

7.4.4. STACJA PODGLĄDU SYSTEMU

Właściwości:

Stacja podglądu systemu NUUO wysokiej wydajności z możliwością podglądu obrazu na żywo, zapisów z kamer, archiwizowania fragmentów rejestracji na nośnikach optycznych, tworzenie map lokalizacji, sterowanie PTZ, przy-stosowana do pracy ciągłej.

- Obudowa tower
- Możliwość podłączenia bezpośrednio 3 monitorów
- Wydajna platforma sprzętowa
- Profesjonalna karta graficzna Nvidia Quadro

Specyfikacja	
Obudowa	Tower , zasilacz 550W 80+ Gold
Platforma sprzętowa	Intel workstation
Procesor	1 x Intel Xeon
Pamięć RAM	8 GB ECC
Dysk systemowy	min. 60 GB SSD do zastosowań serwerowych
Dysk rejestracji	opcjonalnie
Grafika	Nvidia Quadro Pascal
Rozdzielczość video	Bezpośrednio z DP - 5K, 4K; adapter DVI-DL 2560x1600
Obsługiwane moni-tory	Bezpośrednio 3 monitory, maksymalnie 4 monitory (z wykorzystaniem DP 1.2 Multi-Streaming)
Sieć	2 x GE RJ-45 Intel
Napęd optyczny	DVD-RW
Zasilanie	230V AC, 650W
Oprogramowanie	MS Windows Pro 64bit, NUUO client
Wyposażenie	Klawiatura + mysz, opcjonalnie adaptory DP>DVI DVI>VGA

7.4.5. PRZEŁĄCZNIK SIECIOWY Z ZASILANIEM PRZEZ ETHERNET

Właściwości:

- Obudowa rack
- 28 portów GE
- 4 porty SFP COMBO
- Budżet PoE 375W

SPECYFIKACJA OGÓLNA	
Obudowa	Rack 19" 1U
Klasa	Zarządzany
Warstwa przełączania	L2
Ilość portów RJ-45	28 x RJ45 Gigabit

Ilość portów SFP	4 x SFP Gigabit współdzielone z portami RJ45 GE
Pojemność przełączania	56 Gbps
Tablica adresów MAC	16K
Maksymalny budżet PoE	375W , 802.3at z priorytyzacją zasilania
Maksymalny pobór mocy	454 W / 230V AC
Wymiary	440 x 330 x 45 mm
Warunki pracy	0 - 50 °C, wilgotność 10-90% bez kondensacji
Rozpraszanie ciepła	1549 BTU/hr

Przełącznik sieciowy

- Liczba portów 10/100/1000 MBps, z PoE: 24
- Budżet PoE: min. 375W
- Liczba dwufunkcyjnych portów GbE: 4
- Zarządzanie, monitorowanie, konfiguracja: Przeglądarka www, RMON, SNMPv1, SNMPv2c, SNMP v3, Syslog
- Obsługiwane protokoły i standardy: IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab, IEEE 802.3z 1000BASE-X, IEEE 802.3x flow control, IEEE802.3az EEE, IEEE802.1p CoS, IEEE 802.3af/at
- Pobór mocy: maks. 484W

7.4.6. WYTYCZNE DO APLIKACJI

Cechy rozwiązania systemu zarządzania obrazem

1. Urządzenia w systemie mają pracować w oparciu o transmisję TCP/IP.
2. System musi współpracować z dowolnym rodzajem sieci strukturalnej bez względu na użyte medium transmisyjne.
3. Aplikacja do obsługi i zarządzania systemem ma pozwalać na tworzenie map lokalizacji wraz z nanoszeniem na nie interaktywnych punktów kamerowych.
4. Oprogramowanie ma umożliwiać eksport nagrań do plików video; eksport do pliku graficznego; wydruk plików graficznych na drukarce; zewnętrzną archiwizację na płytach DVD.
5. System musi posiadać możliwość zarządzania uprawnieniami użytkowników, umożliwiający zawansowane dostosowanie uprawnień każdego użytkownika systemu.
6. System ma posiadać możliwość sygnalizacji zdarzeń alarmowych poprzez informację na ekranie, dźwięk, wysłanie wiadomości e-mail, SMS, na mapach lokalizacji i inne.
7. System powinien mieć zaimplementowane w standardzie algorytmy wyszukiwania zdarzeń na podstawie analizy zarejestrowanego materiału tj.: detekcja ruchu, zniknięcia obiektu, pojawienia się obiektu, rozmycia oraz zasłonięcia kamery.
8. Podgląd dla każdej z kamer musi być możliwy do obserwacji w dowolnym oknie programu aż do trybu pełnoekranowego.
9. System musi posiadać możliwość zdalnej konfiguracji urządzeń pracujących w systemie CCTV.
10. Stacja zarządzająca systemem musi mieć możliwość podłączenia klawiatury sterującej z joystickiem 3D do sterowania kamerami ruchomymi (z definiowalnymi przyciskami funkcyjnymi).
11. W systemie należy zapewnić prezentację nazwy kamery na obrazie, wraz z możliwością wyświetlania prędkości transmisji.

12. System powinien umożliwiać obsługę urządzeń IP (kamer i transponderów) nie mniej niż 90 różnych producentów (lista zintegrowanych urządzeń powinna obejmować nie mniej niż 2000 różnych modeli kamer).
13. System powinien wspierać różne rodzaje kompresji: H264, MPEG4, MJPEG.
14. System musi mieć możliwość eksportu zapisu do plików zewnętrznych z możliwością weryfikacji prawdziwości pliku (funkcja znaku wodnego) za pomocą odtwarzacza tych plików.
15. Aplikacja kliencka powinna być przystosowana do współpracy z minimum 8 monitorami w ramach jednej jednostki komputerowej.
16. System powinien obsługiwać (podgląd na żywo oraz zapis) zarówno kamery o standardowych rozdzielczościach oraz kamery megapikselowe.
17. Oprogramowanie powinno posiadać możliwość wykonywania zbliżenia cyfrowego obrazu z kamery z powiększeniem minimum x 64. Powinna istnieć możliwość kilkakrotnego wyświetlania tej samej kamery na żywo w wielu oknach programu z różnym stopniem powiększenia i różnym kadrowaniem.
18. Aplikacja musi mieć możliwość odtwarzania nagrań z dużą prędkością (x64) oraz odtwarzania w trybie podziału ekranu na 16 okien.
19. Aplikacja powinna mieć możliwość współpracy z dowolnymi terminalami POS.
20. System powinien wspierać pracę w strukturze klient – serwer.
21. System powinien obsługiwać tryb wirtualnego PTZ dla kamer z obiektywami 360 stopni.
22. Aplikacja musi obsługiwać standard komunikacji ONVIF.
23. Aplikacja Kliencka powinna mieć możliwość wyświetlania obrazów z kamer z użyciem wielu strumieni – w zależności od ustawionego podziału ekranu.

8. SYSTEM AUDIOWIZUALNY

8.1 ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

W obiekcie zaprojektowano system audiowizualny złożony z następujących urządzeń:

- Projektor multimedialny
- Ekran projekcyjny sterowany elektrycznie
- Głośniki ściennie
- Szafa z urządzeniami rozdzielczymi i wzmacniaczami

Rozmieszczenie urządzeń pokazano na planach. Sposób połączeń pokazano na schematach ideowych.

8.2 SPECYFIKACJA TECHNICZNA URZĄDZEŃ AV

Specyfikacja techniczna zestawu głośnikowego ściennego

Rodzaj urządzenia	Zestaw głośnikowy ścienny
Parametry urządzenia:	
Typ: 2-drożny	
Głośnik niskotonowy: 6,5"	
Głośnik wysokotonowy: 25mm	
Impedancja: 8 ohm /100V	
Moc RMS: 50 W przy 8 ohm	
(SPL) 1w/1m: 92,5 dB	
Odczepy mocy: 5 - 7,5 - 15 - 30 W	
Pasmo przenoszenia: 90Hz-20kHz	
Wymiary: 242 x 242 x 163 mm	
Masa: 2,3 kg	
Zestaw montażowy ścienny w komplecie	

Specyfikacja techniczna wzmacniacza 4-kanałowego

Rodzaj urządzenia	Wzmacniacz 4-kanałowy
Parametry urządzenia:	
Czterokanałowy wzmacniacz 100 V. Technologia SPM 100 – Kanał N pozwala na połączenia 100 V bez potrzeby używania transformatorów. 4 zbalansowane wejścia mono, 4 wyjścia 70W, 4 porty kontroli głośności (10V DC),	

autostandby, ochrona termiczna i przeciążeniowa, system zapobiegający przesterom.
--

Specyfikacja techniczna miksera audio

Rodzaj urządzenia	Mikser audio
Parametry urządzenia:	
<p>Cyfrowy mikser instalacyjny z możliwością matrycowania. 4 wyjścia mono (lub 2 stereo), 2 wejścia liniowe stereo RCA oraz 4 wejścia mikrofonowo/liniowe. Wbudowany procesor DSP z funkcjami graficznej equalizacji, crossover, bramki szumów dla wejść mikrofonowych, tłumienie sprzężeń zwrotnych oraz kompresor/limiter. Możliwość sterowania poprzez port RS232, za pomocą panelu frontowego lub z wykorzystaniem darmowego oprogramowania producenta. Dodatkowo 4 wejścia REMOTE służące do zdalnego wyboru źródła i kontroli głośności dla wybranych stref.</p>	

Specyfikacja techniczna mikrofonu bezprzewodowego

Rodzaj urządzenia	Mikrofon bezprzewodowy
Parametry urządzenia:	
<p>Zestaw nadajnik ręczny i odbiornik</p> <p>prosty w obsłudze zestaw "wszystko w jednym" przeznaczony do zastosowań wokalnych i prezentacji</p> <ul style="list-style-type: none"> - do dyspozycji pasmo o szerokość 24 MHz - kapsuła mikrofonowa pojemnościowa zapewnia dźwięk najwyższej jakości - 8 banków częstotliwości do 12 presetów w każdym - odporność na sprzężenia akustyczne - przełącznik MUTE - synchronizacja za pomocą zdalnego kanału radiowego - wybór częstotliwości z krokiem 25 kHz <p>Zakres częstotliwości 548 ... 865 MHz</p> <p>Liczba częstotliwości nośnych 960</p> <p>Liczba presetów 12</p> <p>Szerokość pasma roboczego 24 MHz</p> <p>Stosunek sygnał / szum > 103 dBA</p>	

Zawartość zniekształceń harmonicznych	< 1 %
Odbiornik różnicowy true diversity	
Złącze antenowe Kup XSW-65 na www.sennheiser.com.pl	2 x BNC, 50 Ohm
Poziom wyjściowy audio (zbalansowany)	XLR: +14 dBu maks
Poziom wyjściowy audio (niezbalansowany)	Jack: +8 dBu maks.
Wymiary	200 x 127 x 42 mm
Waga	730 g
Nadajnik	
Pasma przenoszenia	80 - 16000 Hz
Moc wyjściowa nadajnika	10 mW Kup XSW-65 na www.sennheiser.com.pl
Zasilanie	2 baterie AA
Czas pracy nadajnika	> 10 godzin
Wymiary (nadajnik)	długość: 250 mm, średnica: 54 mm
Waga (nadajnik)	240 g
Rodzaj przetwornika	stałe spolaryzowany
Czułość AF	1,8 mV/Pa
Maksymalne natężenie dźwięku	144 dB (SPL)
Charakterystyka	superkardioidalna

Specyfikacja techniczna projektora multimedialnego

Rodzaj urządzenia	Projektor multimedialny
Parametry urządzenia:	
Technologia projekcji	1-chip DLP™ Technology
Rozdzielczość natywna	1920 x 1080 (Full HD)
Proporcje obrazu	16:9
Kontrast 1	6000:1
Jasność 1	5000 ANSI lumenów w trybie wysokiej jasności / 4000 w trybie normalnym / 3000 w trybie eko
Moc lampy	375 W UHP AC
Żywotność lampy [godz]	5000 w trybie eko / 4000 w trybie normalnym / 3000 w trybie wysokiej jasności
Obiektyw	F= 2–2,5, f= 18,2–31,1 mm
Przesuwanie obiektywu	H:±25, V:+62,-0
Korekcja zniekształceń trapezowych	+/-25° w poziomie (ręcznie) / +/-30° w pionie (ręcznie)

Współczynnik projekcji	1.24 – 2.11 : 1
Odległość projekcji [m]	0.8 – 14.2
Wielkość (przekątna) ekranu [cm] / [cale]	Maksymalnie: 762 / 300"; Minimalnie: 76,2 / 30"
Zoom	1 - 1.7; Ręczny
Regulacja ogniskowej	Ręczne
Obsługiwane rozdzielczości	Maksymalnie 1920 x 1080 — (Full HD)
Częstotliwość	Pionowa: 50 – 120 Hz; Pozioma: 15–100 kHz (RGB: 24 kHz)
MOŻLIWOŚCI PODŁĄCZANIA	
Komputer (analogowe)	Wejście: 1 x Mini D-sub 15 pin
	Wyjście: 1 x Mini D-sub 15 pin
Cyfrowe	Wejście: 1 x HDBaseT; 2 x HDMI™ z obsługą HDCP
Sygnał video	Wejście: 1 x RCA
Audio	Wejście: 1 x 3.5 mm wejście Stereo Mini Jack; 1 x RCA Stereo for Video; 2 x HDMI audio
	Wyjście: 1 x 3.5 mm Stereo Mini Jack (variable)
Control	Wejście: 1 x D-Sub 9 pin (RS-232) (męskie)
LAN	1 x RJ45; Opcjonalne złącze WLAN
USB	1 x Typ B (serwisowe); 2 x Type A (USB 2.0 high speed)
3D Sync	Wyjście: 1 x Mini DIN (złącze 3-pinowe)
Video	NTSC 3.58; NTSC 4.43; PAL; PAL-M; PAL-N; PAL60; SECAM
FUNKCJE PILOTA	
Funkcje pilota	Automatyczne dostosowanie geometrii obrazu; Dostosowanie obrazu; funkcja lupy; funkcja stop klatki; Help-function; Kontrola audio; Korekcja efektu trapezowego; Nawigacja (góra, dół, lewy, prawy); Numer ID; Picture Mute; Power (On-OFF); Prezentacja i sterowanie myszką; Proporcje obrazu; Sterowanie trybem ECO; Strona (następna, poprzednia); Wybór źródła sygnału
PARAMETRY ELEKTRYCZNE	
Zasilanie	100-240 V AC; 50 - 60 Hz
Pobór mocy [W]	0.5 Power Savings Mode; 305 Tryb Eco; 366 Normal Mode; 445 (tryb wysokiej jasności)
PARAMETRY MECHANICZNE	
Wymiary [mm]	362 x 129 x 302 (bez nóżek i obiektywu)
Waga [kg]	5.2
Poziom szumu [dB (A)]	31 / 36 / 39 (w eko / normal / w wysokiej jasności)
ERGONOMIA	
Bezpieczeństwo i ergonomia	CE; ErP; RoHS; TUEV Type Approved
Głośniki [W]	1 x 20 (mono)
DODATKOWE FUNKCJE	
Cechy Specjalne	Automatyczny start i automatyczne wyłączanie; Blokada klawiszy OSD;

Funkcja identyfikatora sterowania (Control ID); Funkcja lupy; Funkcja MultiPresenter; Funkcja wirtualnego pilota; Funkcja zegara; Gniazdo zabezpieczające typu K-Slot; Help Function; Licznik Carbon savings; Menu OSD w 27 językach; Możliwości podłączania technologii Miracast; Możliwość wyświetlania obrazów 3D; Możliwość wyświetlania plików bezpośrednio z pamięci FLASH; NaViSet Administrator 2; Opcjonalne logo użytkownika; Opcjonalna sieć W-LAN typu Plug&Play; Plansza kontrolna; Programowa korekcja geometrii; Przesuwanie obiektywu w pionie +0 %; Ręczna regulacja kompensacji koloru ściany; Sterowanie przez przeglądarkę WWW; Symulacja standardu DICOM; Szybki start; Timer czasu wyłączenia; Unikalne funkcje ograniczenia poboru energii; Wybór wejścia sygnału; Zabezpieczenie hasłem; Zarządzanie kolorem

Specyfikacja techniczna zestawu nadajnika - odbiornika do transmisji

Rodzaj urządzenia	Zestaw nadajnik-odbiornik do transmisji
Parametry urządzenia:	
<p>Odbiornik HDMI</p> <p>Obsługa rozdzielczości co najmniej 4K @ 60 UHD (4: 2: 0).</p> <p>Obsługa pasmo co najmniej - 10.2Gbps (3.4Gbps na kanał graficzny).</p> <p>Wymagana obsługa HDTV</p> <p>Wymagana obsługa HDCP.</p> <p>Pełna zgodność z protokołem HDBaseT Technology™.</p> <p>Obsługa funkcji HDMI - Deep Color, x.v.Color™, Lip Sync,</p> <p>Obsługa HDMI audio nieskompresowanego dźwięku, Dolby TrueHD, DTS-HD, CEC.</p> <p>Wymagana obsługa 3D pass-through.</p> <p>Wymagane przekazywanie informacji EDID pomiędzy źródłem a wyświetlaczem.</p> <p>Wymagana obsługa RS-232 w obu kierunkach.</p> <p>Wymagana obsługa przekazywania IR w obu kierunkach.</p> <p>Zasięg transmisji nie mniejszy niż 70m (230ft).</p> <p>Możliwość sygnalizacji stanu urządzenia - Diody stanu wejścia, wyjścia, połączenia oraz zasilania.</p> <p>Możliwość instalacji na ścianie za pomocą uchwytów.</p> <p>Możliwość instalacji w szafie rack 3 urządzeń na przestrzeni 1U za pomocą opcjonalnego adaptera.</p> <p>Nadajnik HDMI</p>	

Obsługa rozdzielczości co najmniej 4K @ 60 UHD (4: 2: 0).
Obsługa pasmo co najmniej - 10.2Gbps (3.4Gbps na kanał graficzny).
Wymagana obsługa HDTV
Wymagana obsługa HDCP.
Pełna zgodność z protokołem HDBaseT Technology™.
Obsługa funkcji HDMI - Deep Color, x.v.Color™, Lip Sync,
Obsługa HDMI audio nieskompresowanego dźwięku, Dolby TrueHD, DTS-HD, CEC.
Wymagana obsługa 3D pass-through.
Wymagane przekazywanie informacji EDID pomiędzy źródłem a wyświetlaczem.
Wymagana obsługa RS-232 w obu kierunkach.
Wymagana obsługa przekazywania IR w obu kierunkach.
Zasięg transmisji nie mniejszy niż 70m (230ft).
Możliwość sygnalizacji stanu urządzenia - Diody stanu wejścia, wyjścia, połączenia oraz zasilania.
Możliwość instalacji na ścianie za pomocą uchwytów.
Możliwość instalacji w szafie rack 3 urządzeń na przestrzeni 1U za pomocą opcjonalnego adaptera.

Specyfikacja techniczna zestawu głośnikowego ściennego

Rodzaj urządzenia	Zestaw głośnikowy ścienny
Parametry urządzenia:	
Typ: 2-drożny Głośnik niskotonowy: 6,5" Głośnik wysokotonowy: 25mm Impedancja: 8 ohm /100V Moc RMS: 50 W przy 8 ohm (SPL) 1w/1m: 92,5 dB Odczepy mocy: 5 - 7,5 - 15 - 30 W Pasmo przenoszenia: 90Hz-20kHz Wymiary: 242 x 242 x 163 mm Masa: 2,3 kg Zestaw montażowy ścienny w komplecie	

Specyfikacja techniczna wzmacniacza

Rodzaj urządzenia	Wzmacniacz
Parametry urządzenia:	

Mikser z wbudowanym wzmacniaczem.

4 wejścia liniowe oraz 4 wejścia mikrofonowe, funkcja talkover, zasilanie Phantom, 3 stopniowa kontrola EQ na kanały Mic i Line, możliwość zdalnej kontroli głośności poprzez VCA.

Wyjście/wejście 24V dla funkcji MUTE (wyciszenie przez system P.Poż),

Filtr górnoprzepustowy - 80Hz,

Liniowe wyjście AUX dla dodatkowego wzmacniacza

Wzmacniacz klasy D - 180W - 8Ohm, 70V, 100V

Specyfikacja techniczna projektora multimedialnego

Rodzaj urządzenia	Projektor multimedialny
Parametry urządzenia:	
Technologia projekcji	1-chip DLP™ Technology
Rozdzielczość natywna	1920 x 1080 (Full HD)
Proporcje obrazu	16:9
Kontrast 1	10000:1
Jasność 1	4000 ANSI Lumenów (ok. 60% w trybie Eco)
Moc lampy	270 W AC (162 W AC Tryb Eco)
Żywotność lampy [godz]	8000 w trybie eko / 5500 w trybie normalnym / 3500 w trybie wysokiej jasności
Obiektyw	F= 2,4–3,2, f= 18–30,6 mm
Korekcja zniekształceń trapezowych	+/- 25° manual horizontal / +/- 30° automatic / manual vertical
Kąt projekcji [°]	9.9 - 17.9
Współczynnik projekcji	1.2 – 2.1 : 1
Odległość projekcji [m]	0.74 – 14.08
Wielkość (przekątna) ekranu [cm] / [cale]	76.2 / 30" - 762 / 300"
Zoom	Ręczny
Regulacja ogniskowej	Ręczne
Obsługiwane rozdzielczości	1920 x 1200 (Maksymalna rozdzielczość wejścia analogowego); 1920 x 1080 (Maximum resolution of digital input); 1920 x 1080 (HDTV 1080i/60; HDTV 1080i/50); 1680 x 1050 (WSXGA+); 1600 x 1200 (UXGA); 1600 x 900 (WXGA++); 1440 x 900 (WXGA+); 1400 x 1050 (SXGA+); 1366 x 768 (WXGA); 1360 x 768 (WXGA); 1280 x 1024 (SXGA); 1280 x 1024 (MAC 23"); 1280 x 960 (SXGA); 1280 x 800 (WXGA); 1280 x 768 (WXGA); 1280 x 720 (HDTV 720p); 1152 x 870 (MAC 21"); 1152 x 864 (XGA); 1024 x 768 (XGA); 832 x 624 (MAC 16"); 800 x 600 (SVGA); 720 x 576 SDTV 480p/480i; 720 x 576 (DVD progressive); 720 x 480 SDTV 576p/576i; 720 x 480 (SDTV 480p); 640 x 480 (VGA/MAC 13")
Częstotliwość	Pionowa: 50 – 120 Hz; Pozioma: 15–100 kHz (RGB: 24 kHz– 100 kHz); W pionie: 50–120 Hz (HDMI: 24 Hz)

Komputer (analogowe)	Wejście: 1 x Mini D-sub 15-pin, kompatybilne z component (YPbPr)
	Wyjście: 1 x Mini D-sub 15 pin
Cyfrowe	Wejście: 2 x HDMI™ (głębia koloru, synchronizacja obrazu i dźwięku)
Sygnal video	Wejście: 1 x RCA
Audio	Wejście: 1 x 3.5 mm Stereo Mini Jack; 1 x RCA Stereo
	Wyjście: 1 x 3.5 mm Stereo Mini Jack (variable)
Mikrofon	Wejście: 1 x 3.5 mm Monaural Mini Jack (Dynamic mic / Condenser mic)
Control	Wejście: 1 x D-Sub 9 pin (RS-232) (męskie)
LAN	1 x RJ45; Opcjonalne złącze WLAN
USB	1 x Type A (USB 2.0 high speed); 1 x Type B
3D Sync	Wyjście: 1 x Mini DIN (złącze 3-pinowe)
Video	NTSC; NTSC 4.43; PAL; PAL-M; PAL60; SECAM
Funkcje pilota	Automatyczne dostosowanie geometrii obrazu; Automatyczne dostosowanie obrazu; Dostosowanie obrazu; funkcja lupy; Kontrola audio; Kontrola trybu lampy; Korekcja efektu trapezowego; Numer ID; Opcjonalna kontrola myszy i prezentacji; Proporcje obrazu; Tryb Help Eco; Wybór źródła sygnału; Wyciszenie AV; Zatrzymanie obrazu; Zoom cyfrowy
Zasilanie	100-240 V AC; 50 - 60 Hz
Pobór mocy [W]	278 (Normal) / 246 (ECO) / 2,9 (Network Stand-by) / 0,4 (Stand-by); 335 (tryb wysokiej jasności)
Wymiary [mm]	367,9 x 107,5 x 291,3 (bez nóżek i obiektywu)
Poziom szumu [dB (A)]	30 / 30 / 36 (w eko / normal / w wysokiej jasności)
Cechy Specjalne	Automatyczny start i automatyczne wyłączenie; Automatyczny tryb ECO; Blokada klawiszy OSD; Crestron RoomView; Czujnik natężenia oświetlenia otoczenia; Funkcja Direct Power-Off; Funkcja lupy; Funkcja wirtualnego pilota; Gniazdo zabezpieczające typu K-Slot; Korekcja koloru ściany; Licznik Carbon savings; Menu OSD w 29 językach; Możliwość wyświetlania obrazów 3D; NaViSet Administrator 2; Obsługa technologii Full 3D DLP® LINK; Opcjonalne logo użytkownika; Opcjonalne złącze WLAN; Prosty punkt dostępowy; przeglądarka na USB dla plików JPEG; Symulacja standardu DICOM; Szybki start; Timer czasu wyłączenia; Transmisja kontentu przez sieć; Tryb High-altitude; Tryb stałej jasności; Zabezpieczenie hasłem; Zabezpieczenie przed nieautoryzowanym użyciem; Zarządzanie kolorem; Zdalne sterowanie i zarządzanie przez LAN i interfejs RS232

Specyfikacja techniczna zestawu nadajnika - odbiornika do transmisji

Rodzaj urządzenia	Zestaw nadajnik-odbiornik do transmisji
Parametry urządzenia:	
Odbiornik HDMI	
Obsługa rozdzielczości co najmniej 4K @ 60 UHD (4: 2: 0).	
Obsługa pasmo co najmniej - 10.2Gbps (3.4Gbps na kanał graficzny).	
Wymagana obsługa HDTV	
Wymagana obsługa HDCP.	

Pełna zgodność z protokołem HDBaseT Technology™.

Obsługa funkcji HDMI - Deep Color, x.v.Color™, Lip Sync,

Obsługa HDMI audio nieskompresowanego dźwięku, Dolby TrueHD, DTS-HD, CEC.

Wymagana obsługa 3D pass-through.

Wymagane przekazywanie informacji EDID pomiędzy źródłem a wyświetlaczem.

Wymagana obsługa RS-232 w obu kierunkach.

Wymagana obsługa przekazywania IR w obu kierunkach.

Zasięg transmisji nie mniejszy niż 70m (230ft).

Możliwość sygnalizacji stanu urządzenia - Diody stanu wejścia, wyjścia, połączenia oraz zasilania.

Możliwość instalacji na ścianie za pomocą uchwytów.

Możliwość instalacji w szafie rack 3 urządzeń na przestrzeni 1U za pomocą opcjonalnego adaptera.

Nadajnik HDMI

Obsługa rozdzielczości co najmniej 4K @ 60 UHD (4: 2: 0).

Obsługa pasmo co najmniej - 10.2Gbps (3.4Gbps na kanał graficzny).

Wymagana obsługa HDTV

Wymagana obsługa HDCP.

Pełna zgodność z protokołem HDBaseT Technology™.

Obsługa funkcji HDMI - Deep Color, x.v.Color™, Lip Sync,

Obsługa HDMI audio nieskompresowanego dźwięku, Dolby TrueHD, DTS-HD, CEC.

Wymagana obsługa 3D pass-through.

Wymagane przekazywanie informacji EDID pomiędzy źródłem a wyświetlaczem.

Wymagana obsługa RS-232 w obu kierunkach.

Wymagana obsługa przekazywania IR w obu kierunkach.

Zasięg transmisji nie mniejszy niż 70m (230ft).

Możliwość sygnalizacji stanu urządzenia - Diody stanu wejścia, wyjścia, połączenia oraz zasilania.

Możliwość instalacji na ścianie za pomocą uchwytów.

Możliwość instalacji w szafie rack 3 urządzeń na przestrzeni 1U za pomocą opcjonalnego adaptera.

8.3 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Typy (parametry) urządzeń, osprzętu i rodzaje materiałów powinny być zgodne z danymi zawartymi w specyfikacji projektowej. Zastosowanie innych urządzeń, sprzętu lub materiałów na inne niż to wynika z projektu możliwe jest tylko pod warunkiem zachowania wszystkich, co najmniej równoważnych parametrów technicznych oraz za zgodą i akceptacją projektanta. Ewentualne pogorszenie funkcjonalności poszczególnych systemów spowodowane zmianą urządzeń na inne niż wynika to z niniejszego opracowania przenosi odpowiedzialność na osobę, która te zmiany dokonała. Dane zawarte w dokumentacji projektowej powinny być uznawane za wartości docelowe, od których możliwe są odchylenia w ramach dopuszczalnych tolerancji.

Ze względu na stopień złożoności oraz mnogość i funkcjonalność urządzeń, montaż oraz uruchomienie poszczególnych systemów musi być wykonane przez wyspecjalizowaną firmę, która zatrudnia przeszkolonych specjalistów, posiadających stosowne certyfikaty wydane przez producentów sprzętu.

8.4 URZĄDZENIA I OKABLOWANIE

Wykonawca wyposaży systemy w komplet okablowania niezbędny do ich prawidłowego funkcjonowania zgodnie z DTR urządzeń. Kable uwzględnione będą w dostawie urządzeń przez dystrybutora urządzeń.

Wszystkie urządzenia audiowizualne zostały wydane w wykazie urządzeń stanowiącym integralną część projektu. Zastosowane urządzenia muszą posiadać przed ich zainstalowaniem, atesty dopuszczenia do obrotu i powszechnego stosowania, zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wykonawca jest odpowiedzialny za sprawdzenie ich właściwości, parametrów technicznych i zgodności z dokumentacją projektową.

Przewody sygnałowe dla urządzeń AV takie jak audio i wideo w miejscach gdzie ich trasy zbiegają się z trasami przewodów zasilających powinny być układane w odległości minimum 10 cm od przewodów zasilających. Przewody zasilające nie mogą być ułożone w jednej rurze karbowanej razem i innymi kablami oraz nie mogą znajdować się w jednym korycie instalacyjnym lub w przypadku dzielonych koryt w jednej przegrodzie. Na odcinkach pionowych dopuszczalne jest ułożenie przewodów w korytach instalacyjnych. Wszystkie przewody zasilające urządzenia audiowizualne muszą być doprowadzone do tej samej tablicy elektrycznej i zasilane z jednej fazy.

Wszystkie urządzenia audiowizualne wymagające montażu pod sufitem (np. głośniki sufitowe) należy przytwierdzić do stropu właściwego tak, aby ciężar tych urządzeń nie obciążał konstrukcji sufitu podwieszonego.

9. SYSTEM KORYT I PUSZEK PODŁOGOWYCH

Dla prowadzenia wszystkich instalacji elektrycznych niskoprądowych przewiduje się montaż koryt kablowych montowanych do ścian lub sufitów. Główne koryta kablowe są przewidziane na korytarzach i pomieszczeniach komunikacji. Koryta kablowe umożliwiają w prosty sposób rozbudowę systemów o dodatkowe okablowanie.

W pomieszczeniach, w których konieczne jest doprowadzenie sygnałów do urządzeń zlokalizowanych z dala od ścian przewidziano puszki podpodłogowe. W każdej puszcze należy przewidzieć złącza nisko i silnoprądowe zgodnie z rysunkami. Do każdej puszki należy doprowadzić okablowanie w projektowanych rurkach ochronnych. Dla prowadzonych instalacji przewidziano oddzielne rury fi50 (układane pod posadzką) dla instalacji niskoprądowych i silnoprądowych. Pokrywy wszystkich puszek podpodłogowych należy wyłożyć materiałem z jakiego jest wykonana podłoga w pomieszczeniu, w którym jest instalowana puszka.

10. DEMONTAŻE

W związku z pełnym remontem wszystkich instalacji konieczny jest demontaż starego okablowania i wszystkich urządzeń. Ilości demontaży w poszczególnych etapach zostały opracowane przez projektanta na podstawie wizji lokalnej na obiekcie. Długości okablowania do demontażu zostały dobrane szacunkowo. Nie wyklucza się jednak wystąpienia dodatkowych urządzeń do demontażu, których zainwentaryzowanie było trudne lub niemożliwe do zrealizowania.

11. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW
