

SPIS ZAWARTOŚCI

CZĘŚĆ A.	DOKUMENTY FORMALNO - PRAWNE
CZĘŚĆ B.	OPIS TECHNICZNY
I.	BUDYNEK A
II.	BUDYNEK B
III.	BUDYNEK C – NIE DOTYCZY
IV.	WIATA – NIE DOTYCZY
CZĘŚĆ C.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA - NIEDOTYCZY

## I. DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE



WIELKOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt WOIB-OKK-TP-TW-0054-0055-115/2010

Poznań, dnia 10 czerwca 2010 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42 z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 12 ust. 3 i 4, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 oraz ust. 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2e ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 22 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.)

**decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB**  
otrzymuje

**Pan**  
**Wojciech Jan Gonet**

magister inżynier  
kierunek: Elektronika i Telekomunikacja  
zakresie systemów telekomunikacyjnych  
urodzony dnia 28 lipca 1972 r. w Gnieźnie

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0184/PWOT/10

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności telekomunikacyjnej**

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

#### Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Skład orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – dr inż. Daniel Pawlicki: .....

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński: .....

Członek Komisji – mgr inż. Szczepan Mikurenda: .....

Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1-5 oraz art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane  
Pan Wojciech Jan Gonet jest upoważniony w specjalności telekomunikacyjnej do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych

**bez ograniczeń.**

Zgodnie z § 22 ust.1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym w zakresie telekomunikacji przewodowej wraz z infrastrukturą telekomunikacyjną oraz telekomunikacji radiowej wraz z infrastrukturą towarzyszącą.

Na podstawie § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia do projektowania stanowią podstawę do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

PRZEWODNICZĄCY  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa  
  
dr inż. Daniel Pamiński

Otrzymują:

1. Pan Wojciech Jan Gonet  
62-200 Gniezno, ul. Chociszewskiego 21/2
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-W47-QKI-C97 \*

Pan Wojciech Gonet o numerze ewidencyjnym WKP/BT/0176/06  
adres zamieszkania ul. Chociszewskiego 21/2, 62-200 Gniezno  
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2018-04-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-03-22 roku przez:

Andrzej Mikołajczak, Zastępca Przewodniczącego Okręgowej Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

[Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci  
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są  
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.]

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



**P R E Z E S**  
**URZĘDU REGULACJI TELEKOMUNIKACJI**

**DECYZJA Nr DTT-TU/02261/02/U**

z dnia 28 lutego 2002 r.

Na podstawie art. 104 § 1 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r.- Kodeks postępowania administracyjnego (j.t. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071) oraz § 11 rozporządzenia Ministra Łączności z dnia 10 października 1995 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie telekomunikacyjnym (Dz.U. z 1995 r. Nr 120, poz. 581 z późn. zm.), po rozpatrzeniu wniosku Pana Romana Fryski z dnia 27.07.2001 r., w sprawie nadania uprawnień budowlanych w telekomunikacji

Nadaję Panu **mgr inż. Romanowi Frysce**  
urodzonemu **26.09.1971 r. w Wągrowcu**

**uprawnienia budowlane w telekomunikacji**

do **Projektowania**  
**w specjalnościach instalacyjnych**  
**w telekomunikacji przewodowej wraz z infrastrukturą towarzyszącą**

w zakresie **linii, instalacji i urządzeń liniowych**

**UZASADNIENIE**

Na podstawie złożonych dokumentów, przez ubiegającego się o uprawnienia budowlane w telekomunikacji Komisja Egzaminacyjna w postępowaniu kwalifikacyjnym stwierdziła, że spełnił on warunki w zakresie przygotowania zawodowego niezbędnego do uzyskania uprawnień we wnioskowanym zakresie. Jednocześnie ubiegający się złożył egzamin przed Komisją Egzaminacyjną z pozytywnym wynikiem. Wobec powyższego należało orzec jak na wstępie.

Decyzja jest ostateczna w administracyjnym toku instancji.

**Pouczenie**

Stronie niezadowolonej z decyzji służy w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia wniosek o ponowne rozpatrzenie sprawy (art. 127 § 3 i 129 § 2 Kpa) do Prezesa Urzędu Regulacji Telekomunikacji, ul. Koszyczka 18/20 01-211 Warszawa.  
Po wydaniu decyzji na skutek wniosku, o którym mowa w art. 127 § 3 Kpa, stronie przysługiwane będzie prawo wniesienia skargi bezpośrednio do Naczelnego Sądu Administracyjnego w Warszawie, w terminie 30 dni od daty doręczenia tej decyzji na podstawie art. 35 ust. 1 w związku z art. 34 ust. 1 ustawy z dnia 11 maja 1995 r. o Naczelnym Sądzie Administracyjnym - Dz.U. z 1995 r. Nr 74, poz. 368 z późn. zm.).







### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-W8X-231-7YC \*

Pan Roman Wojciech Fryska o numerze ewidencyjnym WKP/BT/0622/04  
adres zamieszkania ul. Dębińska 54, 62-100 Wągrowiec  
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2017-05-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-12-02 roku przez:

Andrzej Mikołajczak, Zastępca Przewodniczącego Okręgowej Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci  
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są  
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.

Poznań, dnia 31.03.2017 r.

OŚWIADCZENIE O KOMPLETNOŚCI DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

Niniejszym oświadczam, iż projekt wykonawczy pt. „BUDOWA NOWEJ SIEDZIBY KOMENDY MIEJSKIEJ POLICJI W KALISZU WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ” zlokalizowanej przy ul. Kordeckiego 36, 62-800 Kalisz, dz. nr 1/1, 1/4, 2/1 ark. 1 obr. 0066 Rypinek, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej, został skoordynowany międzybranżowo i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

---

AUTORZY

IMIĘ I NAZWISKO

NR UPR.

PODPIS

**INSTALACJE TELETECHNICZNE**

PROJEKTOWAŁ

mgr inż. Wojciech Jan Gonet

Upr. Nr WKP/0184/PWOT/10

W spec. telekomunikacyjnej

WKP-JA1-Y3N-IA8

PROJEKTOWAŁ

mgr inż. Bogdan Starzecki

Upr. nr WKP/0298/PWOT/06

W specj. telekomunikacyjnej

WKP/BT/0112/07

SPRAWDZIŁ

mgr inż. Roman Fryska

Upr. Nr DTT-TU/02261/02/U

W spec. telekomunikacyjnej

WKP-TQN-1WM-IBY



## II. OPIS TECHNICZNY

## III. BUDYNEK A, B

### ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

#### Spis treści

1. SYSTEM TELEKOMUTACYJNY I TELETRANSMISYJNY .....	11
1.1. TELEFON IP, TYP A .....	12
1.2. TELEFON IP, TYP B .....	13
1.3. MODUŁ ROZSZERZAJĄCY DO TELEFONU IP TYPU A I TYPU B .....	14
1.4. TELEFON IP, TYP C .....	15
1.5. ROUTER Z FUNKCJĄ BRAMY GŁOSOWEJ: .....	16
1.6. PRZEŁĄCZNIKI WYSOKOWYDAJNE .....	17
1.7. PRZEŁĄCZNIK Z POE+ 48 PORTOWY TYPU A: .....	21
1.8. PRZEŁĄCZNIK Z POE+ 24 PORTOWY TYPU B: .....	24
1.9. PRZEŁĄCZNIK 48 PORTOWY TYPU C: .....	27
1.10. PRZEŁĄCZNIK 24 PORTOWY TYPU D: .....	29

# OPIS TECHNICZNY

Branża Teletechniczna  
SYSTEM TELEKOMUTACYJNY I TELETRANSMISYJNY

## 1. System telekomutacyjny i teletransmisyjny.

Projektowany system komutacji i teletransmisji ma zapewnić łączność telefoniczną jednostki dla potrzeb nowego budynku Komendy Miejskiej w Kaliszu.

System ma działać w oparciu o planowany system Cisco Unified Communication Manager wersja 11 w KWP w Poznaniu. Dla zapewnienia łączności telefonicznej jednostki należy dostarczyć następujące elementy składowe opisane dalej szczegółowo:

- aparat telefoniczny IP typu A – 10 szt.;
- aparat telefoniczny IP typu B – 100 szt.;
- aparat telefoniczny IP typu C – 400 szt.;
- moduł rozszerzający do telefonów IP typu A i B – 110 szt.;
  - przetworniki wysokowydajne + dwa moduły SFP SM – 2 sztuki
  - moduły up-link 8xSFP+ - 2 sztuki
- przetwornik z PoE+ 48 portowy + dwa moduły SFP SM typu A – 12 szt.;
- przetwornik z PoE+ 24 portowy + dwa moduły SFP SM typu B – 5 szt.;
- przetwornik 48 portowy + dwa moduły SFP SM typu C – 15 szt.;
- przetwornik 24 portowy + dwa moduły SFP SM typu D – 6 szt.;
- moduły stackujące – 10 szt.;
- Doposażenie bramy głosowej;
- Odpowiedni zestaw licencji dla CUCM 11 do obsługi projektowanej ilości telefonów IP;
- Licencje SRST do bramy głosowej do obsługi min. 400 abonentów;
- Rejestrator NetCRR2, firmy DGT z zestawem licencji VoIP SIP umożliwiającym rejestrowanie co najmniej 15 kanałów IP i 5 kanałów analogowych. Rejestrator ma być dołączony do istniejącego w KWP w Poznaniu sieciowego systemu rejestracji rozmów. Rejestrator musi umożliwiać lokalną archiwizację zarejestrowanych rozmów, w związku z

czym należy wyposażyć go w 2 redundantne dyski o pojemności min. 1TB. Zainstalowane dyski mają tworzyć macierz (należy zainstalować odpowiednie oprogramowanie).

Zasilanie telefonów ma być realizowane poprzez funkcjonalność PoE przełącznika.

Poniżej przedstawiono szczegółowe wymagania dla poszczególnych typów aparatów IP, modułów rozszerzających, przełączników oraz doposażenia bramy głosowej.

### 1.1. Telefon IP, typ A

Telefon klasy Unified IP Phone 8865 z dedykowaną kamerą lub równoważny.

Warunki równoważności:

1. telefon musi współpracować z planowanym systemem Cisco UnifiedCommunication Manager wersja 11,
2. telefon musi umożliwiać wykonywanie połączeń głosowych oraz połączeń wideo,
3. telefon musi wspierać kodeki audio: G.711, G.729, G.722,
4. telefon musi wspierać kodek wideo H.264/AVC i umożliwiać kodowanie obrazu o rozdzielczości co najmniej CIF i VGA,
5. telefon musi wspierać standard video 720p HD
6. telefon musi posiadać kolorowy ekran o przekątnej min. 12 cm i rozdzielczości (minimum 800x480 piksele),
7. telefon musi mieć możliwość obsługi minimum 2 kont telefonicznych,
8. telefon musi posiadać wbudowany przełącznik sieciowy z przynajmniej 2 portami w standardzie 10/100/1000Base-T,
9. telefon musi posiadać wsparcie dla protokołu DHCP,
10. telefon musi umożliwiać podłączenie co najmniej dwóch dodatkowych dedykowanych modułów rozszerzających (konsoli przycisków),
11. telefon musi posiadać możliwość zasilania z lokalnego zasilacza oraz z sieci LAN zgodnie ze standardem PoE IEEE 802.3af oraz PoE+ 802.3at,
12. telefon musi posiadać wbudowany system głośnomówiący,

13. telefon musi posiadać co najmniej 5 programowalnych przycisków dla linii telefonicznych, funkcji, usług, funkcji szybkiego wybierania numerów z funkcjonalnością sygnalizacji stanu linii (zajętość) ,
14. telefon musi być wyposażony w kamerę do obsługi połączeń wideo,
15. telefon musi posiadać co najmniej następujące dedykowane przyciski:
  - przycisk dostępu do książki telefonicznej,
  - przycisk sterujący głośnością,
  - przycisk wyłączenie mikrofonu,
  - przycisk przełączający na tryb rozmowy przez system nagłówny,
  - przycisk przełączający na trybu głośnomówiący,
16. telefon musi zapewniać wsparcie dla protokołu sterującego SIP,
17. telefon musi współpracować z istniejącą bramą głosową (router) pod względem funkcjonalności zapasowego serwera przetwarzania połączeń na wypadek awarii lub braku łączności z serwerem sterującym (CUCM w KWP w Poznaniu).

## 1.2. Telefon IP, typ B

Telefon klasy Unified IP Phone 8851 lub równoważny.

Warunki równoważności :

1. telefon musi współpracować z planowanym systemem Cisco UnifiedCommunication Manager wersja 11,
2. telefon musi umożliwiać wykonywanie połączeń głosowych oraz połączeń wideo,
3. telefon musi wspierać kodeki audio: G.711, G.729, G.722,
4. telefon musi wspierać kodek wideo H.264/AVC i umożliwiać kodowanie obrazu o rozdzielczości co najmniej CIF i VGA,
5. telefon musi posiadać kolorowy ekran o przekątnej min. 12 cm i rozdzielczości (minimum 800x480 piksele),
6. telefon musi mieć możliwość obsługi minimum 2 kont telefonicznych,

7. telefon musi posiadać wbudowany przełącznik sieciowy z przynajmniej 2 portami w standardzie 10/100/1000Base-T,
8. telefon musi posiadać wsparcie dla protokołu DHCP,
9. telefon musi umożliwiać podłączenie do najmniej dwóch dodatkowych dedykowanych modułów rozszerzających (konsoli przycisków),
10. telefon musi posiadać możliwość zasilania z lokalnego zasilacza oraz z sieci LAN zgodnie ze standardem PoE IEEE 802.3af oraz PoE+ 802.3at,
11. telefon musi posiadać wbudowany system głośnomówiący,
12. telefon musi posiadać co najmniej 5 programowalnych przycisków dla linii telefonicznych, funkcji, usług, funkcji szybkiego wybierania numerów z funkcjonalnością sygnalizacji stanu linii (zajętość) ,
13. telefon musi posiadać co najmniej następujące dedykowane przyciski:
  - przycisk dostępu do książki telefonicznej,
  - przycisk sterujący głośnością,
  - przycisk wyłączenie mikrofonu,
  - przycisk przełączający na tryb rozmowy przez system nagłowny,
  - przycisk przełączający na trybu głośnomówiący,
14. telefon musi zapewniać wsparcie dla protokołu sterującego SIP,
15. telefon musi współpracować z istniejącą bramą głosową (router) pod względem funkcjonalności zapasowego serwera przetwarzania połączeń na wypadek awarii lub braku łączności z serwerem sterującym (CUCM w KWP w Poznaniu).

### **1.3. Moduł rozszerzający do telefonu IP typu A i typu B**

Moduł rozszerzający dedykowany do pracy z telefonem IP typu A oraz typu B,

np. Cisco CPCKEM-C lub równoważny;

Warunki równoważności:

1. moduł rozszerzający musi pozwalać na rozszerzenie funkcjonalności telefonu typu A lub B o dodatkowe klawisze szybkiego wybierania;
2. moduł rozszerzający musi umożliwiać zdefiniowanie co najmniej 35 numerów szybkiego wybierania z funkcjonalnością sygnalizacji stanu linii na wyświetlaczu LCD lub poprzez zmianę koloru przycisków;
3. opisy klawiszy muszą być przedstawione na kolorowym wyświetlaczu LCD;
4. moduł rozszerzający musi współpracować z planowanym systemem Cisco Unified Communication Manager wersja 11;
5. moduł musi być zasilany z telefonu, do którego został dołączony;
6. moduł musi być koloru identycznego co aparat telefoniczny (czarny).

#### **1.4. Telefon IP, typ C**

Telefon klasy Unified IP Phone 6961 lub 7861 lub równoważny.

Warunki równoważności:

1. telefon musi współpracować z istniejącym systemem Cisco Unified Communication Manager wersja 11,
2. telefon musi wspierać kodeki audio: G.711, G.729,
3. telefon musi posiadać wyświetlacz LCD,
4. telefon musi mieć możliwość obsługi minimum 2 kont telefonicznych,
5. telefon musi posiadać wbudowany przetącznik sieciowy z przynajmniej 2 portami w standardzie 10/100Base-T,
6. telefon musi posiadać wsparcie dla protokołu DHCP,
7. telefon musi posiadać możliwość zasilania z lokalnego zasilacza oraz z sieci LAN zgodnie ze standardem PoE IEEE 802.3af,



8. telefon musi posiadać wbudowany system głośnomówiący,
9. telefon musi posiadać co najmniej 12 programowalnych przycisków dla linii telefonicznych, funkcji, usług, szybkiego wybierania numerów z funkcjonalnością sygnalizacji stanu linii (zajętość) ,
10. telefon musi posiadać co najmniej następujące dedykowane przyciski:
  11. przycisk dostępu do książki telefonicznej,
  12. przycisk sterujący głośnością,
  13. przycisk wyłączenie mikrofonu,
  14. przycisk przełączający na tryb rozmowy przez system nagłówny,
  15. przycisk przełączający na trybu głośnomówiący,
16. telefon musi zapewniać wsparcie dla protokołu sterującego SIP,
17. telefon musi współpracować z projektowaną bramą głosową ( router ) pod względem funkcjonalności zapasowego serwera przetwarzania połączeń na wypadek awarii lub braku łączności z serwerem sterującym ( CUCM w KWP w Poznaniu).
18. telefon musi być koloru czarnego

### **1.5. Router z funkcją bramy głosowej:**

Do istniejącego routera Cisco 3925 pełniącego rolę bramy głosowej należy zaprojektować wyposażenie

sprzętowe w postaci dwóch modułów EVM-HD-8FXS/DID wraz z 2 kablami RJ-21cat.3 oraz zestaw licencji na

funkcjonalność SRST dla minimum 400 użytkowników.

## 1.6. Przełączniki wysokowydajne

Catalyst 4500X-16SFP+ (WSC4500X-SFP+) obsługujące przepustowość  
800Gbps. – lub równoważne.

Warunki równoważności

1. Przełącznik musi być wyposażony w min. 16 portów SFP/SFP+ 10/100/1000/10000
  2. Urządzenie musi obsługiwać minimum 250 sieci VLAN i 55000 adresów MAC.
  3. Urządzenie musi mieć możliwość montażu w szafie 19";
  4. Wydajność przełączania musi wynosić minimum 800 Gbps;
  5. Obsługa protokołu NTP.
  6. Obsługa IGMPv3 i MLDv1/2 Snooping.
  7. Wsparcie dla protokołów IEEE 802.1w RapidSpanningTree oraz IEEE 802.1s Multi-InstanceSpanningTree.
  8. Funkcjonalność Layer 2 traceroute umożliwiającą śledzenie fizycznej trasy pakietu o zadanym źródłowym i docelowym adresie MAC;
  9. Przełącznik musi umożliwiać obsługę transmisji na co najmniej 16 portach SFP+ z wykorzystaniem mediów takich jak: łącze metaliczne/światłowód MM/światłowód SM w zależności od zastosowanego modułu w porcie;
- 88/155
- Wymagane jest wsparcie dla możliwości uwierzytelniania wielu użytkowników na jednym porcie.

10. Możliwość uzyskania dostępu do urządzenia przez SNMPv2 oraz SNMPv3, SSHv2 z obsługą

certyikatów typu self-signed.

11. Obsługa list kontroli dostępu (ACL); mechanizmów Port Security, DHCP Snooping, Dynamie ARP

Inspection, IP Source Guard, Wymagane jest, aby listy ACL posiadały domyślny wpis "blokuj" dla

ostatniego, niewidocznego wpisu w ACL.

12. Przetącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci:

a) Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących

parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port

TCP,

b) Implementacja co najmniej czterech kolejek sprzętowych na każdym porcie wyjściowym dla

obsługi ruchu o różnej klasie obsługi. Implementacja algorytmu ShapedRound Robin lub podobnego dla obsługi tych kolejek,

c) Możliwość obsługi jednej z powyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w

stosunku do innych (StrictPriority),

d) Możliwość ograniczania pasma dostępnego na danym porcie dla ruchu o danej klasie obsługi.

Wymagana jest możliwość skonfigurowania minimum 64 różnych ograniczeń per port, każde

odpowiednio dla różnej klasy obsługi ruchu.

13. Obsługa protokołu NTP.

14. Obsługa IGMPv3 i MLDv1/2 Snooping.

15. Wsparcie dla protokołów IEEE 802.1w RapidSpanningTree oraz IEEE 802.1s Multi-InstanceSpanningTree.

16. Funkcjonalność Layer 2 traceroute umożliwiającą śledzenie fizycznej trasy pakietu o zadanym

źródłowym i docelowym adresie MAC.

17. Przetącznik musi obsługiwać następujące mechanizmy bezpieczeństwa:

a) Wiele poziomów dostępu administracyjnego poprzez konsolę. Przetącznik musi umożliwiać

zalogowanie się administratora z konkretnym poziomem dostępu zgodnie z odpowiedzią serwera

autoryzacji (privilege-level),

b) Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1x z możliwością dynamicznego przypisania

użytkownika do określonej sieci VLAN i z możliwością dynamicznego przypisania listy ACL,

c) Obsługa funkcji Guest VLAN umożliwiająca uzyskanie gościnnego dostępu do sieci dla użytkowników bez suplikanta 802.1X,

d) Możliwość uwierzytelniania urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC,

e) Możliwość uwierzytelniania użytkowników w oparciu o portal www dla klientów bez

f) suplikanta 802.1X (bez konieczności stosowania zewnętrznego serwera www),

g) Przetącznik musi umożliwiać elastyczność w zakresie przeprowadzania mechanizmu uwierzytelniania na porcie. Wymagane jest zapewnienie jednoczesnego uruchomienia na porcie

zarówno mechanizmów 802.1X, jak i uwierzytelniania per MAC oraz uwierzytelniania w oparciu o

www,

h) Wymagana jest wsparcie dla możliwości uwierzytelniania wielu użytkowników na jednym porcie.

18. Możliwość uzyskania dostępu do urządzenia przez SNMPv2 oraz SNMPv3, SSHv2 z obsługą

certyfiatów typu self-signed.

89/155

19. Obsługa list kontroli dostępu (ACL); mechanizmów Port Security, DHCP Snooping, Dynamie ARP

Inspection, IP Source Guard, Wymagane jest, aby listy ACL posiadały domyślny wpis "blokuj" dla

ostatniego, niewidocznego wpisu w ACL.

20. Funkcjonalność Protected Port.

21. Obsługa funkcjonalności Voice VLAN umożliwiającej odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego.

22. Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci:

a) Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących

parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port

TCP,

b) Implementacja co najmniej czterech kolejek sprzętowych na każdym porcie wyjściowym dla

obsługi ruchu o różnej klasie obsługi. Implementacja algorytmu ShapedRound Robin lub podobnego dla obsługi tych kolejek,

c) Możliwość obsługi jednej z powyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w

stosunku do innych (StrictPriority),

d) Możliwość ograniczania pasma dostępnego na danym porcie dla ruchu o danej klasie obsługi.

Wymagana jest możliwość skonfigurowania minimum 64 różnych ograniczeń per port, każde

odpowiednio dla różnej klasy obsługi ruchu.

23. W przypadku Catalyst 4500X przełącznik musi posiadać - moduły zasilaczy np. C4KX-PWR-750AC-R i

R/2, 24 wkładki światłowodowe 10G i/lub 1G (wg. potrzeb - w zależności od odległości (pow. 300m -

zastosowanie znajdzie łącznie SM), 2 wkładki SFP 1000BaseT (EIA/TIA568) dla potrzeb podłączenia do

węzła OST112

Dodatkowo doposażyć w/w sprzęt w:

- 24 wkładki SFP/SFP+,
- 2 wkładki "miedziane",
- 2 moduły 8x SFP+.

### **1.7. Przełącznik z PoE+ 48 portowy typu A:**

Przełącznik Cisco Catalyst 2960X-48FPS-Llub równoważny.

Warunki równoważności:

1. Przełącznik musi być wyposażony w min. 48 portów Ethernet 10/100/1000 oraz min. 4 porty Gigabit

SFP;

2. Porty SFP muszą umożliwiać ich obsadzenie modułami 1000Base-SX, 1000Base-LX/LH oraz modułami CWDM;

3. Porty dostępowe 10/100/1000 muszą zapewniać wsparcie dla zasilania przez sieć LAN zgodnie z

IEEE 802.3af oraz IEEE 802.3at. Budżet mocy dla PoE powinien wynosić co najmniej 700W;

4. Urządzenie musi obsługiwać minimum 250 sieci VLAN i 8000 adresów MAC.

5. Urządzenie musi mieć możliwość montażu w szafie 19", a jego wysokość nie może być większa niż

1 U;

90/155

6. Wydajność przetaczania musi wynosić minimum 100 Mpps;

7. Urządzenie musi posiadać możliwość łączenia w stosy z zachowaniem następującej funkcjonalności:

- Obsługa min. 4 jednostek w stosie;
- Magistrala stakująca o wydajności co najmniej 80Gb/s;
- Możliwość tworzenia połączeń zgodnie z 802.3ad dla portów należących do różnych jednostek w stosie;
- W celu uzyskania tej funkcjonalności dopuszcza się konieczność doposażenia urządzenia w dodatkowy, opcjonalny moduł.

8. Urządzenie musi umożliwiać obsługę ramek jumbo o wielkości min. 9216 bajtów;

9. Obsługa protokołu NTP;

10. Obsługa IGMPv3 i MLDv1/2 Snooping;

11. Wsparcie dla protokołów IEEE 802.1w RapidSpanningTree oraz IEEE 802.1s Multi-InstanceSpanningTree;

12. Funkcjonalność Layer 2 traceroute umożliwiająca śledzenie fizycznej trasy pakietu o zadanym

źródłowym i docelowym adresie MAC;

13. Przetacznik musi obsługiwać następujące mechanizmy bezpieczeństwa:

- Wiele poziomów dostępu administracyjnego poprzez konsolę. Przetacznik musi umożliwiać zalogowanie się administratora z konkretnym poziomem dostępu zgodnie z odpowiedzią serwera autoryzacji (privilege-level);



- Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1x z możliwością dynamicznego przypisania użytkownika do określonej sieci VLAN i z możliwością dynamicznego przypisania listy ACL;
- Obsługa funkcji Guest VLAN umożliwiająca uzyskanie gościnnego dostępu do sieci dla użytkowników bez suplikanta 802.1X;
- Możliwość uwierzytelniania urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC;
- Możliwość uwierzytelniania użytkowników w oparciu o portal www dla klientów bez suplikanta 802.1X (bez konieczności stosowania zewnętrznego serwera www);
- Przetąacznik musi umożliwiać elastyczność w zakresie przeprowadzania mechanizmu uwierzytelniania na porcie. Wymagane jest zapewnienie jednoczesnego uruchomienia na porcie zarówno mechanizmów 802.1X, jak i uwierzytelniania per MAC oraz uwierzytelniania w oparciu o 91/155 o www;
- Wymagana jest wsparcie dla możliwości uwierzytelniania wielu użytkowników na jednym porcie.

14. Możliwość uzyskania dostępu do urządzenia przez SNMPv2 oraz SNMPv3, SSHv2 z obsługą certyfikatów typu self-signed;

15. Obsługa list kontroli dostępu (ACL); mechanizmów Port Security, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection, IP Source Guard, Wymagane jest, aby listy ACL posiadały domyślny wpis "blokuj" dla ostatniego, niewidocznego wpisu w ACL;

16. Funkcjonalność Protected Port;

17. Obsługa funkcjonalności Voice VLAN umożliwiającej odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego;

18. Przetąacznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci:

- Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP;

- Implementacja co najmniej czterech kolejek sprzętowych na każdym porcie wyjściowym dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi. Implementacja algorytmu ShapedRound Robin lub podobnego dla obsługi tych kolejek;
- Możliwość obsługi jednej z powyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (StrictPriority);
- Możliwość ograniczania pasma dostępnego na danym porcie dla ruchu o danej klasie obsługi. Wymagana jest możliwość skonfigurowania minimum 64 różnych ograniczeń per port, każde odpowiednio dla różnej klasy obsługi ruchu.

19. Przełącznik musi posiadać makra lub wzorce konfiguracji portów zawierające prekonfigurowane ustawienie rekomendowane przez producenta sprzętu zależnie od typu urządzenia dołączonego do portu (np. telefon IP);

20. Aktywna obsługa protokołu CDP, LLDP lub równoważne;

21. Urządzenie musi mieć możliwość zarządzania poprzez interfejs CLI z poziomu portu konsoli;

22. Przełącznik musi umożliwiać zdalną obserwację ruchu na określonym porcie, polegającą na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do zdalnego urządzenia monitorującego, poprzez dedykowaną sieć VLAN (RSPAN); 92/155

23. Plik konfiguracyjny urządzenia musi być możliwy do edycji w trybie off-line (tzn. konieczna jest możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC). Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej musi być możliwe uruchomienie urządzenia z nową konfiguracją. W pamięci nieulotnej musi być możliwość przechowywania przynajmniej 4 plików konfiguracyjnych;

24. Zasilanie 230V AC, możliwość zastosowania redundantnego zasilacza (dopuszczalne rozwiązania zewnętrzne).

## **1.8. Przełącznik z PoE+ 24 portowy typu B:**

Przełącznik Cisco Catalyst 2960X-24PS-L lub równoważny.

Warunki równoważności:

1. Przełącznik musi być wyposażony w min. 24 portów Ethernet 10/100/1000 oraz min. 4 porty Gigabit SFP;

2. Porty SFP muszą umożliwiać ich obsadzenie modułami 1000Base-SX, 1000Base-LX/LH oraz modułami CWDM;
3. Porty dostępne 10/100/1000 muszą zapewniać wsparcie dla zasilania przez sieć LAN zgodnie z IEEE 802.3af oraz IEEE 802.3at. Budżet mocy dla PoE powinien wynosić co najmniej 350W;
4. Urządzenie musi obsługiwać minimum 250 sieci VLAN i 8000 adresów MAC;
5. Urządzenie musi mieć możliwość montażu w szafie 19", a jego wysokość nie może być większa niż 1 U;
6. Wydajność przełączania musi wynosić minimum 70 Mpps;
7. Urządzenie musi posiadać możliwość łączenia w stosy z zachowaniem następującej funkcjonalności:
  - Obsługa min. 4 jednostek w stosie;
  - Magistrala stakująca o wydajności co najmniej 80Gb/s;
  - Możliwość tworzenia połączeń zgodnie z 802.3ad dla portów należących do różnych jednostek w stosie;
  - W celu uzyskania tej funkcjonalności dopuszcza się konieczność doposażenia urządzenia w dodatkowy, opcjonalny moduł.
8. Urządzenie musi umożliwiać obsługę ramek jumbo o wielkości min. 9216 bajtów;
9. Obsługa protokołu NTP; 93/155
10. Obsługa IGMPv3 i MLDv1/2 Snooping;
11. Wsparcie dla protokołów IEEE 802.1w RapidSpanningTree oraz IEEE 802.1s Multi-InstanceSpanningTree;
12. Funkcjonalność Layer 2 traceroute umożliwiającą śledzenie fizycznej trasy pakietu o zadanym źródłowym i docelowym adresie MAC;
13. Przełącznik musi obsługiwać następujące mechanizmy bezpieczeństwa:
  - Wiele poziomów dostępu administracyjnego poprzez konsolę. Przełącznik musi umożliwiać zalogowanie się administratora z konkretnym poziomem dostępu zgodnie z odpowiedzią serwera autoryzacji (privilege-level);
  - Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1x z możliwością dynamicznego przypisania użytkownika do określonej sieci VLAN i z możliwością dynamicznego przypisania listy ACL;
  - Obsługa funkcji Guest VLAN umożliwiającą uzyskanie gościnnego dostępu do sieci dla użytkowników bez suplikanta 802.1X;
  - Możliwość uwierzytelniania urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC;

- Możliwość uwierzytelniania użytkowników w oparciu o portal www dla klientów bez suplikanta 802.IX (bez konieczności stosowania zewnętrznego serwera www);
- Przełącznik musi umożliwiać elastyczność w zakresie przeprowadzania mechanizmu uwierzytelniania na porcie. Wymagane jest zapewnienie jednoczesnego uruchomienia na porcie zarówno mechanizmów 802. IX, jak i uwierzytelniania per MAC oraz uwierzytelniania w oparciu o www;
- Wymagana jest wsparcie dla możliwości uwierzytelniania wielu użytkowników na jednym porcie.

14. Możliwość uzyskania dostępu do urządzenia przez SNMPv2 oraz SNMPv3, SSHv2 z obsługą certyfikatów typu self-signed;

15. Obsługa list kontroli dostępu (ACL); mechanizmów Port Security, DHCP Snooping, Dynamie ARP Inspection, IP Source Guard, Wymagane jest, aby listy ACL posiadały domyślny wpis "blokuje" dla ostatniego, niewidocznego wpisu w ACL;

16. Funkcjonalność Protected Port;

17. Obsługa funkcjonalności Voice VLAN umożliwiającej odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego;

18. Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci: 94/155

- Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP;
- Implementacja co najmniej czterech kolejek sprzętowych na każdym porcie wyjściowym dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi. Implementacja algorytmu ShapedRound Robin lub podobnego dla obsługi tych kolejek;
- Możliwość obsługi jednej z powyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (StrictPriority);
- Możliwość ograniczania pasma dostępnego na danym porcie dla ruchu o danej klasie obsługi. Wymagana jest możliwość skonfigurowania minimum 64 różnych ograniczeń per port, każde odpowiednio dla różnej klasy obsługi ruchu.

25. Przełącznik musi posiadać makra lub wzorce konfiguracji portów zawierające prekonfigurowane ustawienie rekomendowane przez producenta sprzętu zależnie od typu urządzenia dołączonego do portu (np. telefon IP).

26. Aktywna obsługa protokołu CDP, LLDP lub równoważne;

27. Urządzenie musi mieć możliwość zarządzania poprzez interfejs CLI z poziomu portu konsoli;

28. Przełącznik musi umożliwiać zdalną obserwację ruchu na określonym porcie, polegającą na kopiowaniu

pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do zdalnego urządzenia monitorującego, poprzez dedykowaną sieć VLAN (RSPAN);

29. Plik konfiguracyjny urządzenia musi być możliwy do edycji w trybie off-line (tzn. konieczna jest możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC). Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej musi być możliwe uruchomienie urządzenia z nową konfiguracją. W pamięci nieulotnej musi być możliwość przechowywania przynajmniej 4 plików konfiguracyjnych.

30. Zasilanie 230V AC, możliwość zastosowania redundantnego zasilacza (dopuszczalne rozwiązania zewnętrzne).

### **1.9. Przełącznik 48 portowy typu C:**

Przełącznik Cisco Catalyst WS-C2960X-48TS-L lub równoważny.

Warunki równoważności:

1. Przełącznik musi być wyposażony w min. 48 portów Ethernet 10/100/1000 oraz min. 4 porty Gigabit SFP; 95/155

2. Porty SFP muszą umożliwiać ich obsadzenie modułami 1000Base-SX, 1000Base-LX/LH oraz modułami CWDM;

3. Urządzenie musi obsługiwać minimum 250 sieci VLAN i 8000 adresów MAC.

4. Urządzenie musi mieć możliwość montażu w szafie 19", a jego wysokość nie może być większa niż 1 U;

5. Wydajność przełączania musi wynosić minimum 100 Mpps;

6. Urządzenie musi posiadać możliwość łączenia w stosy z zachowaniem następującej funkcjonalności:

a) Obsługa min. 4 jednostek w stosie,

b) Magistrala stakująca o wydajności co najmniej 80Gb/s,

- c) Możliwość tworzenia połączeń zgodnie z 802.3ad dla portów należących do różnych jednostek w stosie,
  - d) W celu uzyskania tej funkcjonalności dopuszcza się konieczność doposażenia urządzenia w dodatkowy, opcjonalny moduł.
7. Urządzenie musi umożliwiać obsługę ramek jumbo o wielkości min. 9216 bajtów;
8. Obsługa protokołu NTP;
9. Obsługa IGMPv3 i MLDv1/2 Snooping;
10. Wsparcie dla protokołów IEEE 802.1w RapidSpanningTree oraz IEEE 802.1s Multi-InstanceSpanningTree;
11. Funkcjonalność Layer 2 traceroute umożliwiającą śledzenie fizycznej trasy pakietu o zadanym źródłowym i docelowym adresie MAC;
12. Przetąacznik musi obsługiwać następujące mechanizmy bezpieczeństwa:
- a) Wiele poziomów dostępu administracyjnego poprzez konsolę. Przetąacznik musi umożliwiać zalogowanie się administratora z konkretnym poziomem dostępu zgodnie z odpowiedzią serwera autoryzacji (privilege-level);
  - b) Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1x z możliwością dynamicznego przypisania użytkownika do określonej sieci VLAN i z możliwością dynamicznego przypisania listy ACL;
  - c) Obsługa funkcji Guest VLAN umożliwiająca uzyskanie gościnnego dostępu do sieci dla użytkowników bez suplikanta 802.1X;
  - d) Możliwość uwierzytelniania urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC; 96/155
  - e) Możliwość uwierzytelniania użytkowników w oparciu o portal www dla klientów bez suplikanta 802.1X (bez konieczności stosowania zewnętrznego serwera www),
  - f) Przetąacznik musi umożliwiać elastyczność w zakresie przeprowadzania mechanizmu uwierzytelniania na porcie. Wymagane jest zapewnienie jednoczesnego uruchomienie na porcie zarówno mechanizmów 802.1X, jak i uwierzytelniania per MAC oraz uwierzytelniania w oparciu o www;

g) Wymagana jest wsparcie dla możliwości uwierzytelniania wielu użytkowników na jednym porcie.

13. Możliwość uzyskania dostępu do urządzenia przez SNMPv2 oraz SNMPv3, SSHv2 z obsługą certyfikatów typu self-signed;

14. Obsługa list kontroli dostępu (ACL); mechanizmów Port Security, DHCP Snooping, Dynamie ARP Inspection, IP Source Guard, Wymagane jest, aby listy ACL posiadały domyślny wpis "blokuj" dla ostatniego, niewidocznego wpisu w ACL;

15. Funkcjonalność Protected Port;

16. Obsługa funkcjonalności Voice VLAN umożliwiającej odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego;

17. Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci:

a) Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP;

b) Implementacja co najmniej czterech kolejek sprzętowych na każdym porcie wyjściowym dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi. Implementacja algorytmu ShapedRound Robin lub podobnego dla obsługi tych kolejek;

c) Możliwość obsługi jednej z powyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (StrictPriority);

d) Możliwość ograniczania pasma dostępnego na danym porcie dla ruchu o danej klasie obsługi. Wymagana jest możliwość skonfigurowania minimum 64 różnych ograniczeń per port, każde odpowiednio dla różnej klasy obsługi ruchu.

19. Przełącznik musi posiadać makra lub wzorce konfiguracji portów zawierające prekonfigurowane ustawienie rekomendowane przez producenta sprzętu zależnie od typu urządzenia dołączonego do portu (np. telefon IP); 97/155

20. Aktywna obsługa protokołu CDP, LLDP lub równoważne;

21. Urządzenie musi mieć możliwość zarządzania poprzez interfejs CLI z poziomu portu konsoli;



22. Przełącznik musi umożliwiać zdalną obserwację ruchu na określonym porcie, polegającą na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do zdalnego urządzenia monitorującego, poprzez dedykowaną sieć VLAN (RSPAN);

23. Plik konfiguracyjny urządzenia musi być możliwy do edycji w trybie off-line (tzn. konieczna jest możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC). Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej musi być możliwe uruchomienie urządzenia z nową konfiguracją. W pamięci nieulotnej musi być możliwość przechowywania przynajmniej 4 plików konfiguracyjnych;

24. Zasilanie 230V AC, możliwość zastosowania redundantnego zasilacza (dopuszczalne rozwiązania zewnętrzne).

### **1.10. Przełącznik 24 portowy typu D:**

Przełącznik CISCO SG300 lub równoważny.

Warunki równoważności:

1. Przełącznik zarządzalny z możliwością zarządzania w CLI (command line);
2. Obsługa QoS;
3. Liczba portów - 26 10/100/1000Mbps + co najmniej 2 porty Uplink (Combo - Gigabit + SFP);
4. Warstwa L2;
5. Standardy komunikacyjne:  
IEEE:802.1s,802.1w,802.1X,802.3,802.3ab,802.3.ad,802.3at,802.3u,802.3x,802.3z;
6. Przepustowość - nie mniej niż 56Gbps;
7. STP;
8. Liczba VLAN'ów -  $\geq 256$ ;
9. Obsługa SSH/SSL;
10. Filtrowanie MAC;

11. Pamięć Flash - minimum 16MB (najlepiej więcej);

12. Pamięć wewnętrzna - min 128MB; 98/155

13. Rozmiar - rack 19" 1U

Moduł stackujący :

Moduł stackujący model C2960X-STACK lub równoważny.