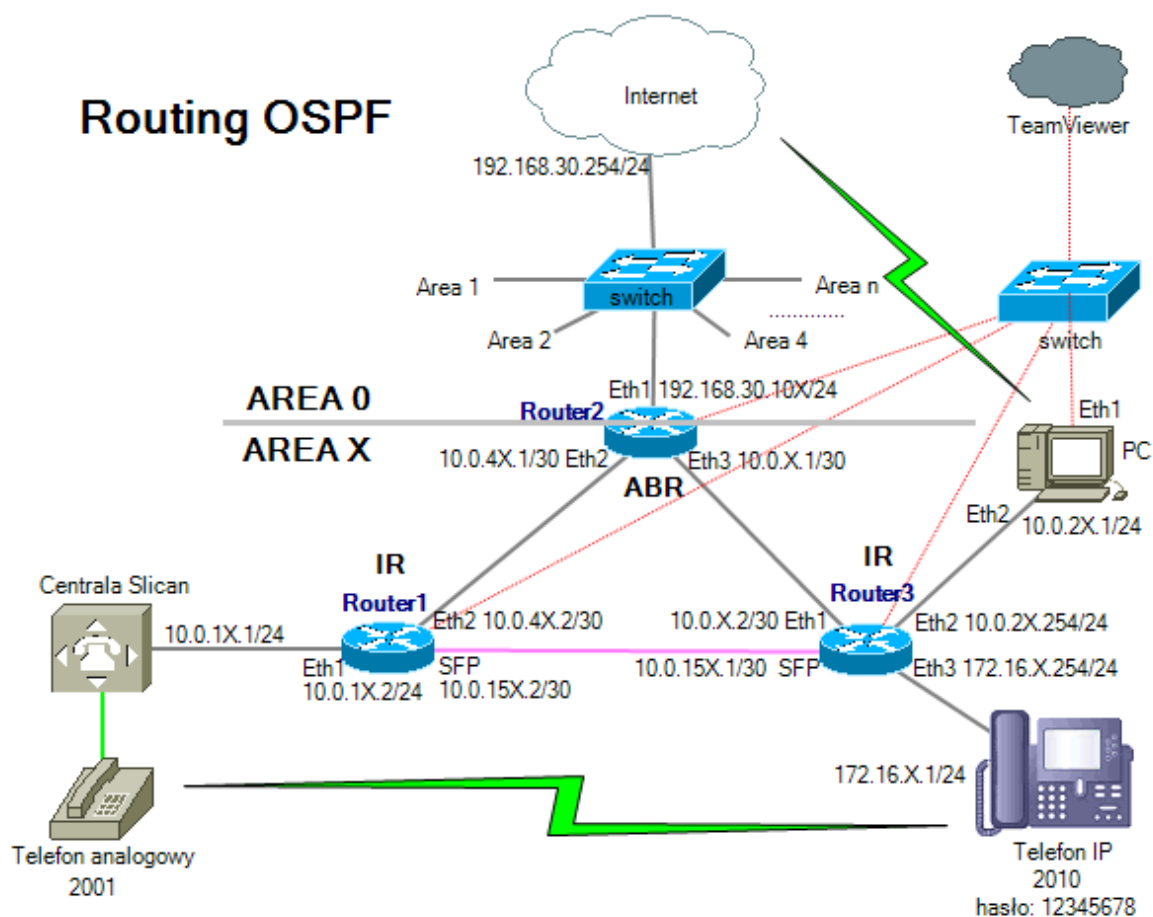


1. Cel ćwiczenia:

Celem tego ćwiczenia było zrozumienie zasady działania obszarów routingu dynamicznego na routerze MikroTik.

2. Schemat połączeń:



3. Opis realizacji ćwiczenia:

Na poniższych screenach jest przedstawiona ostateczna konfiguracja poszczególnych routerów, która jest niezbędna, aby zadanie zostało wykonane prawidłowo.

R1

admin@10.0.157.2 (R1) - WinBox (64bit) v6.47.3 on RB3011UIAS (arm)

Session Settings Dashboard

Safe Mode Session:

Quick Set CAPsMAN Interfaces Wireless Bridge PPP Switch Mesh IP MPLS Routing System Queues Files Log RADIUS Tools New Terminal Dot1X LCD Partition Make Supout.tif Manual New WinBox Exit

Address List

Address	Network	Interface
10.0.172.24	10.0.17.0	ether1
10.0.47.2/30	10.0.47.0	ether2
10.0.157.2/30	10.0.157.0	sf1

3 items

OSPF

Interface	Cost	Priority	Authentic...	Authenticatio...	Network Type	Instance	Area	Neig...	State
ether2	10	1	none	----	broadcast	S7	area7	1 backup	1 designated ro...
sf1	10	1	none	----	broadcast	S7	area7	1 designated ro...	1 designated ro...

2 items out of 0

Interface List

Name	Type	Actual MTU	L2 MTU	Tx	Rx	Tx Packet (p/s)	Rx Packet (p/s)	FP Tx	FP Rx	FP Tx Packet (p/s)	FP Rx Packet (p/s)
Do central	Ethernet	1500	1598	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0
ether1	Ethernet	1500	1598	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0
ether2	Ethernet	1500	1598	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0
ether3	Ethernet	1500	1598	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0
ether4	Ethernet	1500	1598	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0
ether5	Ethernet	1500	1598	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0
ether6	Ethernet	1500	1598	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0
ether7	Ethernet	1500	1598	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0
ether8	Ethernet	1500	1598	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0
ether9	Ethernet	1500	1598	0 bps	512 bps	0	1	0 bps	480 bps	0	1
ether10	Ethernet	1500	1598	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0
sf1	Ethernet	1500	1600	123.5 kbps	5.2 kbps	12	6	123.5 kbps	5.2 kbps	12	6

11 items

R2

admin@10.0.7.1 (R2) - WinBox (64bit) v6.47 on RB3011UIAS (arm)

Session Settings Dashboard

Safe Mode Session:

Quick Set CAPsMAN Interfaces Wireless Bridge PPP Switch Mesh IP MPLS Routing System Queues Files Log RADIUS Tools New Terminal Dot1X LCD Partition Make Supout.tif Manual New WinBox Exit

Address List

Address	Network	Interface
10.0.7.1/30	10.0.7.0	ether3
10.0.47.1/30	10.0.47.0	ether2
192.168.30.10...	192.168.30.0	ether1

3 items

OSPF

Interface	Cost	Priority	Authentic...	Authenticatio...	Network Type	Instance	Area	Neig...	State
ether1	10	1	none	----	broadcast	default	backbone	1 backup	1 designated ro...
ether2	10	1	none	----	broadcast	S7	area7	1 designated ro...	1 designated ro...
ether3	10	1	none	----	broadcast	S7	area7	1 designated ro...	1 designated ro...

3 items out of 0

Interface List

Name	Type	Actual MTU	L2 MTU	Tx	Rx	Tx Packet (p/s)	Rx Packet (p/s)	FP Tx	FP Rx	FP Tx Packet (p/s)	FP Rx Packet (p/s)
Do internet	Ethernet	1500	1598	155.7 kbps	56.7 kbps	125	86	140.2 kbps	46.6 kbps	115	75
ether1	Ethernet	1500	1598	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0
ether2	Ethernet	1500	1598	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0
ether3	Ethernet	1500	1598	181.6 kbps	160.2 kbps	97	131	168.7 kbps	145.4 kbps	85	121
ether4	Ethernet	1500	1598	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0
ether5	Ethernet	1500	1598	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0
ether6	Ethernet	1500	1598	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0
ether7	Ethernet	1500	1598	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0
ether8	Ethernet	1500	1598	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0
ether9	Ethernet	1500	1598	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0
ether10	Ethernet	1500	1598	0 bps	2.0 kbps	0	4	0 bps	1920 bps	0	4
sf1	Ethernet	1500	1600	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0

11 items

Firewall

#	Action	Chain	Src. Address	Dst. Address	Proto.	Src. Port	Dst. Port	In. Inter...	Out. Int...	In. Inter...	Out. Int...	Src. Ad...	Dst. Ad...	Bytes	Packets
0	mas...	srcnat												29.8 KB	487

1 item

R3

admin@10.0.27.254 (R3) - WinBox (64bit) v6.47 on RB3011UIAS (arm)

Session Settings Dashboard

Safe Mode Session:

Quick Set CAPsMAN Interfaces Wireless Bridge PPP Switch Mesh IP MPLS Routing System Queues Files Log RADIUS Tools New Terminal Dot1X LCD Partition Make Supout.tif Manual New WinBox Exit

Address List

Address	Network	Interface
10.0.72/30	10.0.7.0	ether1
10.0.27.254/24	10.0.27.0	ether2
10.0.157.1/30	10.0.157.0	sf1
172.16.7.254/...	172.16.7.0	ether3

4 items

OSPF

Interface	Cost	Priority	Authentic...	Authenticatio...	Network Type	Instance	Area	Neig...	State
ether1	10	1	none	----	broadcast	S7	area7	1 backup	1 designated ro...
sf1	10	1	none	----	broadcast	S7	area7	1 backup	1 designated ro...

2 items out of 0

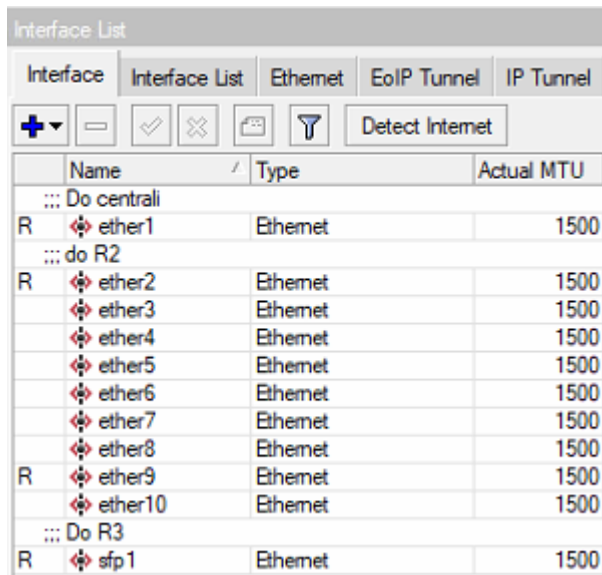
Interface List

Name	Type	Actual MTU	L2 MTU	Tx	Rx	Tx Packet (p/s)	Rx Packet (p/s)	FP Tx	FP Rx	FP Tx Packet (p/s)	FP Rx Packet (p/s)
Do R2	Ethernet	1500	1598	44.6 kbps	15.9 kbps	38	23	38.3 kbps	19.0 kbps	35	27
ether1	Ethernet	1500	1598	140.4 kbps	50.5 kbps	36	45	138.0 kbps	40.5 kbps	37	38
ether2	Ethernet	1500	1598	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	480 bps	0	1
ether3	Ethernet	1500	1598	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0
ether4	Ethernet	1500	1598	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0
ether5	Ethernet	1500	1598	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0
ether6	Ethernet	1500	1598	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0
ether7	Ethernet	1500	1598	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0
ether8	Ethernet	1500	1598	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0
ether9	Ethernet	1500	1598	0 bps	1536 bps	0	3	0 bps	960 bps	0	2
ether10	Ethernet	1500	1598	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	960 bps	0	0
sf1	Ethernet	1500	1600	480 bps	0 bps	1	0	480 bps	0 bps	1	0

11 items

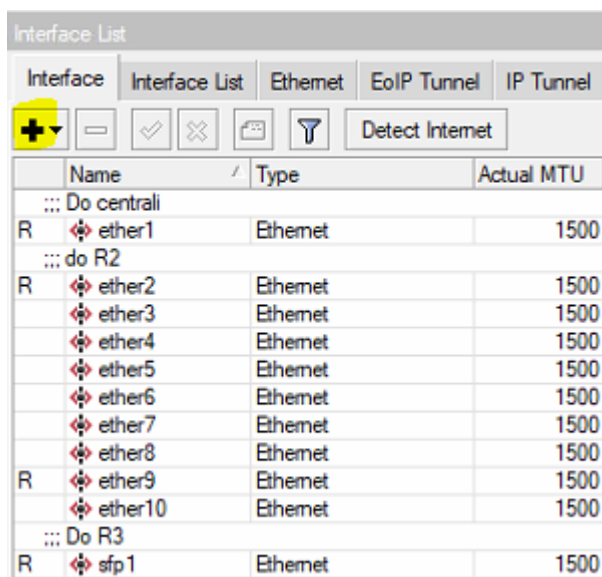
Teraz opiszemy poszczególne etapy konfiguracji:

-Pierwszym krokiem, który wykonaliśmy było podpisanie poszczególnych interfejsów (nie jest to konieczne, ale w późniejszych etapach konfiguracji bardzo pomaga, żeby nie pogubić się, który port jest nam potrzebny w danej chwili).

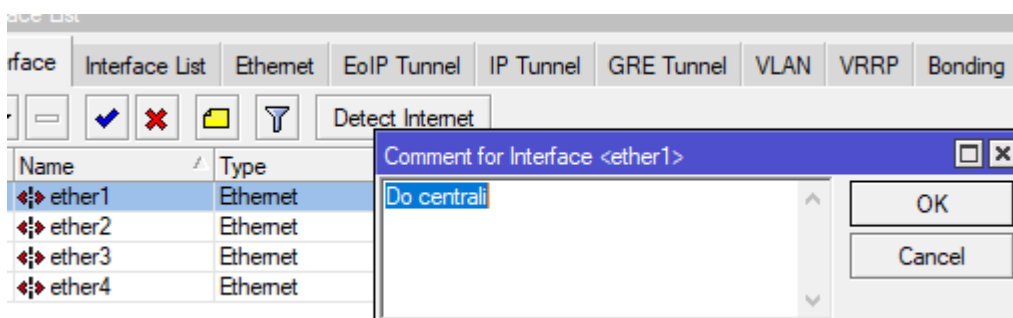


	Name	Type	Actual MTU
... Do centrali			
R	ether1	Ethernet	1500
... do R2			
R	ether2	Ethernet	1500
	ether3	Ethernet	1500
	ether4	Ethernet	1500
	ether5	Ethernet	1500
	ether6	Ethernet	1500
	ether7	Ethernet	1500
	ether8	Ethernet	1500
R	ether9	Ethernet	1500
	ether10	Ethernet	1500
... Do R3			
R	sfp1	Ethernet	1500

Aby dodać komentarz i podpisać dany interfejs tak jak chcemy a jednocześnie nie zmieniając jego nazwy postępujemy następująco (na żółto zaznaczone to co należy kliknąć).



	Name	Type	Actual MTU
... Do centrali			
R	ether1	Ethernet	1500
... do R2			
R	ether2	Ethernet	1500
	ether3	Ethernet	1500
	ether4	Ethernet	1500
	ether5	Ethernet	1500
	ether6	Ethernet	1500
	ether7	Ethernet	1500
	ether8	Ethernet	1500
R	ether9	Ethernet	1500
	ether10	Ethernet	1500
... Do R3			
R	sfp1	Ethernet	1500



Name	Type
ether1	Ethernet
ether2	Ethernet
ether3	Ethernet
ether4	Ethernet

Comment for Interface <ether1>

Do centrali

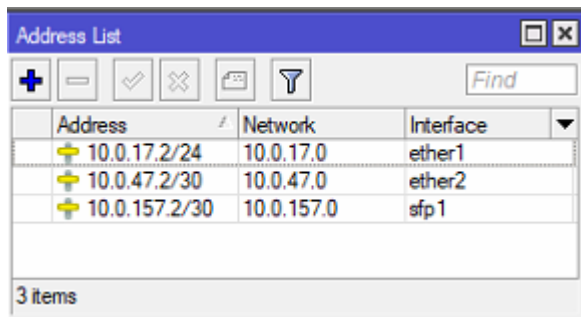
OK

Cancel

Następnie klikamy OK i gotowe. Postępujemy analogicznie na pozostałych.

-Kolejnym krokiem, który musieliśmy wykonać było nadanie adresów IP na poszczególne porty:

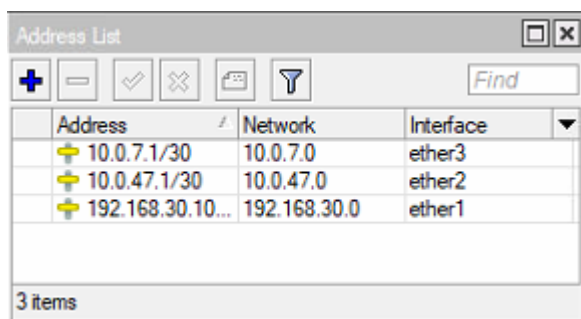
Address list dla routera R1



The screenshot shows the 'Address List' window for router R1. It contains a table with 3 items. The columns are Address, Network, and Interface. The entries are: 10.0.17.2/24 on ether1, 10.0.47.2/30 on ether2, and 10.0.157.2/30 on sfp1.

Address	Network	Interface
10.0.17.2/24	10.0.17.0	ether1
10.0.47.2/30	10.0.47.0	ether2
10.0.157.2/30	10.0.157.0	sfp1

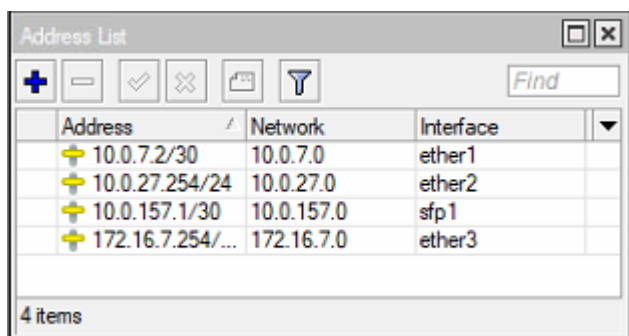
Address list dla routera R2



The screenshot shows the 'Address List' window for router R2. It contains a table with 3 items. The columns are Address, Network, and Interface. The entries are: 10.0.7.1/30 on ether3, 10.0.47.1/30 on ether2, and 192.168.30.10 on ether1.

Address	Network	Interface
10.0.7.1/30	10.0.7.0	ether3
10.0.47.1/30	10.0.47.0	ether2
192.168.30.10	192.168.30.0	ether1

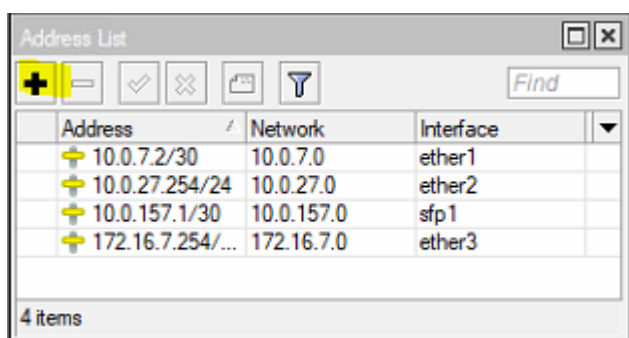
Address list dla routera R3



The screenshot shows the 'Address List' window for router R3. It contains a table with 4 items. The columns are Address, Network, and Interface. The entries are: 10.0.7.2/30 on ether1, 10.0.27.254/24 on ether2, 10.0.157.1/30 on sfp1, and 172.16.7.254 on ether3.

Address	Network	Interface
10.0.7.2/30	10.0.7.0	ether1
10.0.27.254/24	10.0.27.0	ether2
10.0.157.1/30	10.0.157.0	sfp1
172.16.7.254	172.16.7.0	ether3

By dodać adres IP na dany port postępujemy według poniższych screenów.



The screenshot shows the 'Address List' window for router R3. It contains a table with 4 items. The columns are Address, Network, and Interface. The entries are: 10.0.7.2/30 on ether1, 10.0.27.254/24 on ether2, 10.0.157.1/30 on sfp1, and 172.16.7.254 on ether3. A new entry is being added, indicated by a yellow highlight on the '+' button and the new row in the table.

Address	Network	Interface
10.0.7.2/30	10.0.7.0	ether1
10.0.27.254/24	10.0.27.0	ether2
10.0.157.1/30	10.0.157.0	sfp1
172.16.7.254	172.16.7.0	ether3

Pamiętamy, aby zawsze przy adresie dodać maskę.

New Address

Address: 10.0.17.2/24

Network:

Interface: ether1

OK

Cancel

Apply

Disable

Comment

Copy

Remove

enabled

Zatwierdzamy OK. Postępujemy analogicznie na pozostałych.

-Aby wszystko działało poprawnie musimy również ustawić w zakładce IP --> Firewall zakładka NAT masquerade:

Firewall

Filter Rules NAT Mangle Raw Service Ports Connections Address Lists Layer7 Protocols

Reset Counters Reset All Counters Find all

#	Action	Chain	Src. Address	Dst. Address	Proto...	Src. Port	Dst. Port	In. Inter...	Out...
0	masquerade	srcnat							

Firewall

Filter Rules NAT Mangle Raw Service Ports Connections Address Lists Layer7 Protocols

Reset Counters Reset All Counters Find all

#	Action	Chain	Src. Address	Dst. Address	Proto...	Src. Port	Dst. Port	In. Inter...	Out...
0	masquerade	srcnat							

New NAT Rule

Advanced Extra Action Statistics ...

Action: masquerade

☐ Log

Log Prefix:

To Ports:

OK

Cancel

Apply

Disable

Comment

Copy

Remove

Reset Counters

Reset All Counters

Ustawiamy w zakładce Action masquerade i zatwierdzamy OK. Firewalla ustawiamy na routerze R2.

-Gdy skonfigurujemy analogicznie pozostałe routery możemy zabrać się za konfigurowanie routingu dynamicznego OSPF z obszarami.

Pierwszą rzeczą, która robiliśmy podczas konfiguracji OSPF było wydzielenie odpowiednich obszarów, gdyż router R2 miał się znajdować w dwóch obszarach a routery R1 oraz R3 tylko w jednym.

The screenshot shows the 'OSPF Area <area7>' configuration window. The 'Area Name' is 'area7', 'Instance' is 'S7', 'Area ID' is '9.9.9.9', 'Type' is 'default', and 'Translator Role' is 'translate never'. The 'Inject Summary LSAs' checkbox is checked. The 'Default Cost' is '1'. The 'Interfaces' field shows '2', 'Active Interfaces' shows '2', 'Neighbors' shows '2', and 'Adjacent Neighbors' shows '2'. The status at the bottom is 'enabled'. On the right side, there are buttons for 'OK', 'Cancel', 'Apply', 'Disable', 'Comment', 'Copy', and 'Remove'.

Dla routera R1 i R3 zakładka Areas wygląda następująco:

The screenshot shows the 'OSPF' configuration window with the 'Areas' tab selected. It displays a table with 2 items:

Area Name	Instance	Area ID	Type	Default C...	Interfac...	Active I...	Neighb...
area7	S7	9.9.9.9	default		2	2	2
X* backbone	default	0.0.0.0	default		0	0	0

Dla routera R2 zakładka Areas wygląda następująco:

The screenshot shows the 'OSPF' configuration window with the 'Areas' tab selected. It displays a table with 2 items:

Area Name	Instance	Area ID	Type	Default C...	Interfac...	Active I...	Neighb...
area7	S7	9.9.9.9	default		0	0	0
* backbone	default	0.0.0.0	default		0	0	0

Kolejnym krokiem było nadanie Netoworków:

Zasada działanie routingu OSPF polega na tym, że dodajemy tylko te sieci, które są bezpośrednio połączone do routera i są to sieci zawierające się między routerami odpowiednio dla:

*R1

-10.0.157.0/30

-10.0.47.0/30

*R2

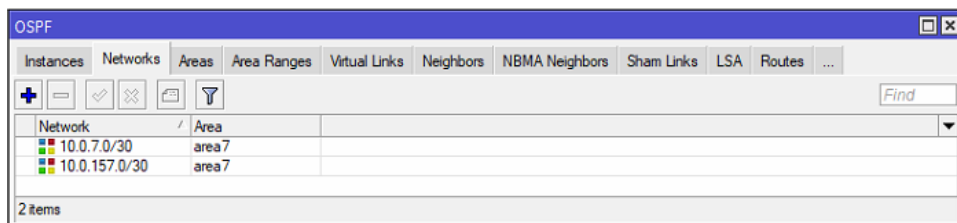
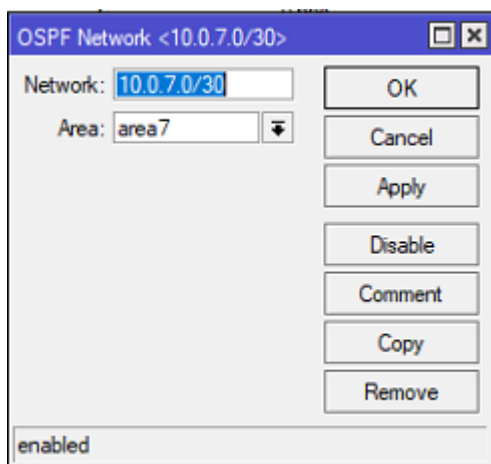
-10.0.47.0/30

-10.0.7.0/30

*R3

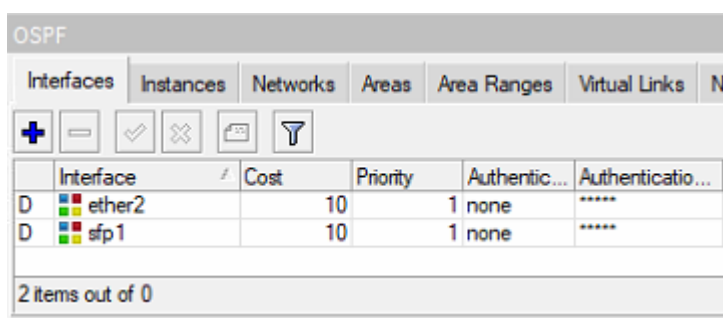
-10.0.157.0/30

-10.0.7.0/30



Po nadaniu networków w zakładce Interfaces powinny się pojawić następujące interfejsy dla tej akurat konfiguracji:

*R1



*R2

OSPF						
Interfaces						
Instances						
Networks						
Areas						
Area Ranges						
Virtual Links						
Neighbors						
NBMA Neighbors						
Sham Links						
LSA						
Routes						
Find						
+ - ✓ ✗ [icon] [icon]						
Name / Cost Priority Authentic... Authenticatio... Netv						
D	ether1	10	1	none	*****	broa
D	ether2	10	1	none	*****	broa
D	ether3	10	1	none	*****	broa
3 items out of 0						

*R3

OSPF					
Interfaces					
Instances					
Networks					
Areas					
Area Ranges					
Virtual Li					
+ - ✓ ✗ [icon] [icon]					
Interface / Cost Priority Authentic... Authentici					
D	ether1	10	1	none	*****
D	sfp 1	10	1	none	*****
2 items out of 0					

Ostatnim krokiem było odpowiednie ustawienie zakładki Instances:

*R1

OSPF		
Interfaces		
Instances		
Networks		
Areas		
Ar		
+ - ✓ ✗ [icon] [icon]		
Name / Router ID		
S7	0.0.0.1	
X* default	0.0.0.0	

*R2

OSPF		
Interfaces		
Instances		
Networks		
Areas		
Ar		
+ - ✓ ✗ [icon] [icon]		
Name / Router ID		
S7	0.0.0.2	
* default	7.7.7.7	

*R3

OSPF			
Interfaces			
Instances			
Networks			
Areas			
Area Ranges			
Virtual Links			
Neighbors			
NBMA Neighbors			
Sham Links			
LSA			
Routes			
Find			
+ - ✓ ✗ [icon] [icon]			
Name / Router ID Running			
S7	0.0.0.3	yes	
X* default	0.0.0.0	no	
2 items			

Na przykładzie routera R3 pokazujemy prawidłową konfigurację zakładki Instances:

OSPF Instance <S7>

General Metrics MPLS Status

Name: S7

Router ID: 0.0.0.3

Redistribute Default Route: if installed (as type 2)

Redistribute Connected Routes: as type 2

Redistribute Static Routes: as type 2

Redistribute RIP Routes: no

Redistribute BGP Routes: no

Redistribute Other OSPF Routes: as type 2

In Filter: ospf-in

Out Filter: ospf-out

Routing Table:

Use DN:

enabled

OK Cancel Apply Disable Comment Copy Remove

Po prawidłowym skonfigurowaniu routingu OSPF zabraliśmy się za centralę.

Na samym początku musieliśmy ustawić dla naszej centrali odpowiedni adres IP oraz gatewaya:

SUCAN ConfigMAN - Default (PM 005040.33)

Plik Centrala Raporty Narzędzia Pomoc

Table Tabela Monitor

Sieć IP/Interfejsy LAN 1/2

Id	Ord	Md	DHCP	LANAd	LANMak	LANG	RecMet
12345	IPMTAPU [Sterownik samodzielny IPM]	LAN	-	10.0.17.1	255.255.255.0	10.0.17.2	✓

SR - Set
0.320

Ord - Karta modułowa
[IPMTAPU] [Sterownik samodzielny IPM]

Md - Tryb pracy karty sieciowej
[LAN]

☒ DHCP - Klient DHCP interfejsu LAN

LANAd - Adres IP interfejsu LAN
[10 0 17 1]

LANMak - Maska podsieci interfejsu LAN
[255 255 255 0]

LANG - Brana domylna interfejsu LAN
[10 0 17 2]

☒ RecMet - Nadzorna karta nagrywania rozmów (obsługa połączenia z programem RecordMAN)

Aktuwuj system Windows
Przejdź do ustawień, aby aktywować system Windows.

USB: OFFLINE Administrator: Administrator Lokalizacja: C:\Users\Public\Documents\Sucan\pabx\data\Default Typ centrali: IPM-032

Kolejnym krokiem było dodanie telefonu analogowego o numerze 2001 oraz telefonu VoIP o numerze 2010:

SILCAN ConfigMAN - Default (IPM 005040.33)

Plik Centrala Raporty Narzędzia Pomoc

Abonenci/Ustawienia główne 11 / 500

ExtNo.	Ext	Typ	Tit	Prt	TrtNr	Ln
101	Abonent 101	Abonent	1-5-1	CTS	-	-
102	Abonent 102	Abonent	1-5-2	CTS	-	-
103	Abonent 103	Abonent	1-6-2	S/T	-	-
105	Abonent 105	Abonent	1-7-2	a/b	-	-
106	Abonent 106	Abonent	1-7-3	a/b	-	-
107	Abonent 107	Abonent	1-7-4	a/b	-	-
108	Abonent 108	Abonent	1-8-3	a/b	-	-
109	Abonent 109	Abonent	1-8-4	a/b	-	-
110	Powiadomienia	Konto	-	-	-	-
2001	Telefon analogowy	Abonent	1-7-1	a/b	-	-
2010	Telefon VoIP	VoIP	1-32ex	VoIP	-	-

ExtNo. - Numer katalogowy
2010

Ext - Komentarz
Telefon VoIP

Typ - Rodzaj
VoIP

Tit - Zaciąg lub link
1-32ex

TrtNr - Notatka serwisowa zaciągu

☐ Ln - Włącz funkcjonalność linki

Aktuwuj system Windows
Przejdź do ustawień, aby aktywować system Windows.

USB: OFFLINE Administrator: Administrator Lokalizacja: C:\Users\Public\Documents\Silcan\pabx\data\Default Typ centrali: IPM-032

Ostatnią rzeczą, która wykonywaliśmy w konfiguracji centrali było ustawienie konta SIP:

SILCAN ConfigMAN - Default (IPM 005040.33)

Plik Centrala Raporty Narzędzia Pomoc

Abonenci/Ustawienia VoIP 1 / 100

ExtNo.	Ext	Typ	PI	CdC	Pas	DTMF	DfnMg	PsmCnv
2010	Telefon VoIP	VoIP	SIP	G.711a, G.711u	12345678	SIP	OFF	-

ExtNo. - Numer katalogowy
2010

Ext - Komentarz
Telefon VoIP

PI - Protokół VoIP
SIP

CdC - Kodki audio
☒ G.711a
☒ G.711u
☐ G.723

Pas - Hasło logowania do serwera
12345678

DTMF - Sposób transmisji DTMF
SIP (INFO)

DfnMg - Status niezalogowanego abonenta
Wyłączony (OFF)

PsmCnv - Zezwólaj na konwersję danych dźwiękowych

Aktuwuj system Windows
Przejdź do ustawień, aby aktywować system Windows.

USB: OFFLINE Administrator: Administrator Lokalizacja: C:\Users\Public\Documents\Silcan\pabx\data\Default Typ centrali: IPM-032

Ostatnim krokiem było zarejestrowanie konta SIP oraz przetestowanie połączeń:

Yealink

Status Account Network Phone Contacts Upgrade Security

Version

Firmware Version	9.50.0.50
Hardware Version	7.0.0.54

Network

WAN Port Type	Static IP
WAN IP Address	172.16.7.1
Subnet Mask	255.255.255.0
MAC Address	00-15-65-1A-19-3D
Link Status	Connected
PC IP Address	0.0.0.0
Device Type	Bridge
DHCP Server Status(PC)	Disabled

NOTE

Version
It shows the version of firmware.

Network
It shows the information of WAN port and LAN port.

Account 1

Yealink

Status Account Network Phone Contacts Upgrade Security

Account Account 1

Basic >>

Register Status	Registered
Account Active	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
Label	2010
Display Name	2010
Register Name	2010
User Name	2010
Password	*****
SIP Server	10.0.17.1
Port	5060
Enable Outbound Proxy Server	Disabled
Outbound Proxy Server	Port 5060
Transport	UDP
Backup Outbound Proxy Server	Port 5060
NAT Traversal	Disabled
STUN Server	Port 3478
Voice Mail	
Proxy Require	
Anonymous Call	Off
On Code	
Off Code	
Anonymous Call Rejection	Off
On Code	
Off Code	
Missed call log	Enabled
Auto Answer	Disabled
Ring Type	common

Codes >>

Advanced >>

NOTE

Display Name
SIP service subscriber's name which will be used for Caller ID display.

Register Name
SIP service subscriber's ID used for authentication.

User Name
User account, provided by VoIP service provider.

NAT Traversal
Defines the STUN server will be active or not.

Proxy Require
A special parameter just for Nortel server. If you login to Nortel server, the value should be: com.nortelnetworks.firewall

Codecs
Choose the codecs you want to use.

Advanced
The Advanced parameters for administrator.

4. Opis parametrów technicznych urządzeń stosowanych w ćwiczeniach.

-Router Mikrotik RB3011UiAS-RM

Specifications

Details	
Product code	RB3011UiAS-RM
Architecture	ARM 32bit
CPU	IPQ-8064
CPU core count	2
CPU nominal frequency	1.4 GHz
Dimensions	443 x 92 x 44 mm
RouterOS license	5
Operating System	RouterOS
Size of RAM	1 GB
Storage size	128 MB
Storage type	NAND
Tested ambient temperature	-20°C to 70°C
MTBF	Approximately 200'000 hours at 25C
Suggested price	\$179.00

Powering

Details	
PoE in	Passive PoE
PoE in input Voltage	10-30 V
Number of DC inputs	2 (DC jack, PoE-IN)
DC jack input Voltage	10-30 V
Max power consumption	30 W
Max power consumption without attachments	10 W
FAN count	Passive

PoE-out

Details	
PoE-out ports	Ether10
PoE out	Passive PoE
Max out per port output (input < 30 V)	600 mA
Max total out (A)	600 mA

Ethernet

Details

10/100/1000 Ethernet ports	10
----------------------------	----

Fiber

Details

SFP ports	1
-----------	---

Peripherals

Details

Serial port	RJ45
Number of USB ports	1
USB Power Reset	Yes
USB slot type	USB 3.0 type A
Max USB current (A)	1

Other

Details

PCB temperature monitor	Yes
Voltage Monitor	Yes

Certification & Approvals

Details

Certification	CE, EAC, ROHS
---------------	---------------

Included parts



24V 1.2A power
adapter

The device has an operating system preinstalled and licensed. No separate purchase is necessary and the product is ready to use. The device includes free software updates for the life of the product or a minimum of 5 years starting from date of purchase..

Aktywuj sys
tymczasowo

-Centrala SLICAN IPM-032

Hybrydowa centrala telefoniczna IPM-032 dzięki jednnorodnej zaawansowanej platformie IT, zapewnia tanią komunikację VoIP już od podstawowej wersji produktu. Centrala charakteryzuje się elastycznością i modułowścią. Do dyspozycji jest 6 lub 8 wolnych slotów,

w których można zainstalować potrzebne klientowi interfejsy: porty analogowe AB, linie miejskie POTS, ISDN BRA / E1, linie miejskie VoIP, GSM, Up0 / IP / SIP.

Cechy i zalety

- współpraca z telefonami systemowymi Slican Upo, IP i SIP
- współpraca z pakietem modułów CTI: MessengerCTI i WebCTI - aplikacje do pracy stacjonarnej i mobilnej
- otwarte protokoły HTTP / EbdRECP / TAPI / HOTELP / XML / CTIP
- telefonia internetowa VoIP
- zaawansowane zarządzanie i kontrola kosztów
- zintegrowany GSM
- sieciowanie po LAN / WAN
- zintegrowane nagrywanie rozmów
- sterowanie urządzeniami zewnętrznymi
- zasilanie rezerwowe (opcja)
- obudowa naścienna i RACK

Centrala telefoniczna IPM-032.2U (wersja do montażu RACK)



- do 16 analogowych linii miejskich
- do 16 łączy ISDN BRA (2B+D) – miejskie
- do 2 łączy ISDN PRA (30B+D)
- do 32 analogowych portów wewnętrznych
- do 124 cyfrowych portów systemowych
- do 100 abonentów SIP (VoIP)
- do 100 translacji SIP (VoIP)
- do 16 portów GSM (3G/2G)

w obudowie RACK			
wysokość	szerokość	głębokość	waga
91 mm (2U)	483 mm 19"	310 mm	6 kg

-Telefon IP Yealink T21P E2

Funkcje telefonu: <ul style="list-style-type: none"> • 2 konta SIP • wstrzymanie/wyciszenie połączeń, DND • szybkie wybieranie • przekierowywanie, połączenia oczekujące, transfer połączeń • funkcja głośnomówiąca, SMS • ponowne wybieranie, oddzwanianie, auto odpowiedź • lokalne 3-stronne konferencje 	Wyświetlacz i wskaźniki <ul style="list-style-type: none"> • graficzny wyświetlacz LCD 132×64 piksele • wskaźnik LED dla oczekujących połączeń i wiadomości • dwukolorowy (czerwony lub zielony) wskaźnik LED statusu linii • intuicyjny interfejs użytkownika z ikonami i klawiszami funkcyjnymi • wybór języka (w tym język polski)
---	---

<ul style="list-style-type: none"> • bezpośrednie połączenie IP bez SIP proxy • dzwonek: wybór/import/usuwanie • ręczne/automatyczne ustawianie czasu • plan numeracyjny • przeglądarka XML • zrzuty ekranu • RTCP-XR <p>Właściwości audio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dźwięk HD: w słuchawce, w głośniku • szerokopasmowy kodek: G.722 • wąskopasmowy kodek: G.711(A/μ), G.729AB, G.726, iLBC • DTMF: In-band, Out-of-band (RFC 2833) and SIP INFO • funkcja zestawu głośnomówiącego full duplex z AEC • VAD, CNG, AEC, PLC, AJB, AGC <p>Książka telefoniczna</p> <ul style="list-style-type: none"> • lokalna książka telefoniczna do 1000 wpisów • czarna lista • zdalna książka telefoniczna XML/LDAP • inteligentne wyszukiwanie • wyszukiwanie/import/eksport • historia połączeń: wykonane/odebrane/nieodebrane/przekazane <p>Integracja z IP PBX</p> <ul style="list-style-type: none"> • BLF, BLA • anonimowe wykonywanie/odrzućanie połączeń • Hot-desking, połączenia alarmowe • MWI • poczta głosowa, parkowanie połączeń, ściąganie połączeń • interkom, paging, muzyka na czekanie 	<ul style="list-style-type: none"> • identyfikacja dzwoniącego (ID) z nazwą i numerem <p>Interfejs</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 porty RJ45 10/100 Mbps Ethernet • PoE (IEEE 802.3af), klasa 2 • 1 port RJ9 (4P4C) na słuchawkę ręczną • 1 port RJ9 (4P4C) na zestaw słuchawkowy <p>Zarządzanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • konfiguracja : przeglądarka/telefon/auto-provision • auto-provision przez : FTP/TFTP/HTTP/HTTPS dla masowego wdrożenia • auto-provision z PnP • zero sp-touch, TR-069 • eksport śledzenia danych, logi systemowe • blokada telefonu dla ochrony prywatności • przywracanie ustawień fabrycznych <p>Sieć i bezpieczeństwo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SIP v1 (RFC2543), v2 (RFC3261), IPV6 • NAT Traversal: tryb STUN • tryb proxy i peer-to-peer SIP link • Przypisanie IP: statyczne/DHCP • serwer HTTP/HTTPS • synchronizacja daty i godziny poprzez SNTP • UDP/TCP/DNS-SRV (RFC 3263) • QoS: 802.1p/Q tagging (VLAN), Layer 3 ToS DSCP • SRTP dla głosu • Transport Layer Security (TLS) • zarządzanie certyfikatami HTTPS • szyfrowanie AES plików konfiguracyjnych • uwierzytelnianie przy pomocy MD5/MD5-sess • OpenVPN, IEEE802.1X • LLDP/CDP/DHCP VLAN
--	---

5. Wnioski:

Protokół routingu OSPF bazuje na stanie łącza i jest całkowicie inny niż protokół działający na podstawie wektora odległości jak RIP. OSPF czyli Open Shortest Path First, protokół

wyszukiwania najkrótszej ścieżki jest rozwiązaniem bezklasowym, w pełni obsługujący CIDR i VLSM. Główne zalety OSPF:

- Krótki czas konwergencji
- Brak pętli
- Podział sieci na obszary
- Łatwo skalowalny

Dużą zaletą routingu OSPF jest podział na obszary, naszym zadaniem było utworzenie dwóch obszarów (area) i przypisanie wszystkich trzech routerów do obszaru area7 a router R2 DO area7 oraz do backbone. Każdy obszar powinien posiada swoje unikalne ID, w zależności od producenta, zapis może być w postaci liczby bądź jak w Mikrotiku za pomocą adresu.