



# Opracowanie: „Powtórzenie do egzaminu zawodowego E.16”

Na podstawie poprzednich sesji egzaminacyjnych E.16  
Wersja 1.9a

## SPIS TREŚCI:

1. EGZAMIN NR 1 – RIP
2. EGZAMIN NR 2 – OSPF
3. EGZAMIN NR 3 – ROUTING MIĘDZY VLANAMI ORAZ OSPF
4. KOMENDY (OGÓLNE, RIP, OSPF)

*Poniższe zadania zostały opracowane na kanwie zadań egzaminacyjnych. Pierwsze dwa zadania pochodzą 1:1 z arkuszy praktycznego egzaminu zawodowego E.16. Ostatnie zadanie jest opracowane przeze mnie. W związku z tym, iż w październiku były VLANy, postanowiłem połączyć je z routingiem. Na końcu znajduje się powtórzenie do komend.*

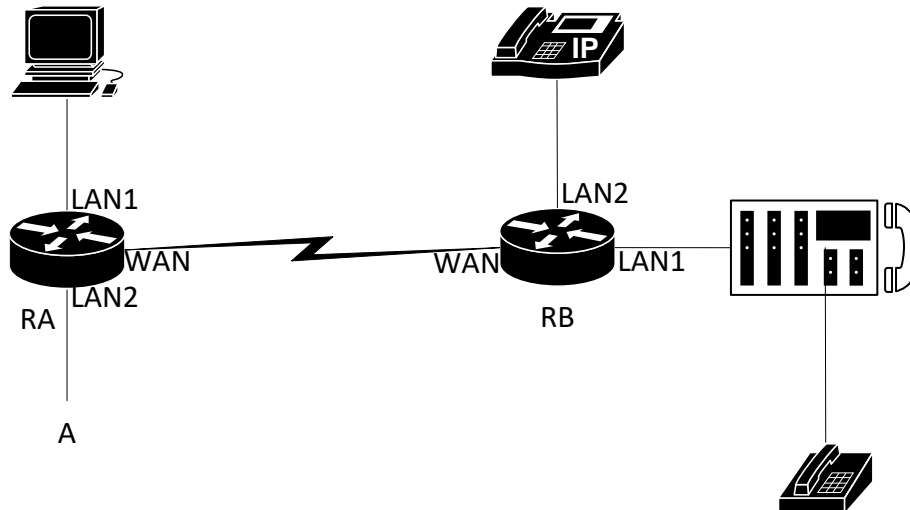
Opracował: Juliusz Bojarczuk. Opracowanie stworzone w celach edukacyjnych dla UCZNIÓW ZSEL.

Email: [juliuszbojarczuk@gmail.com](mailto:juliuszbojarczuk@gmail.com)

Lublin, 2016 r.

Przeanalizujemy sobie zadanie z sesji egzaminacyjnej maj-czerwiec 2016 r. Dla wszystkich zadań przyjmijmy numer stanowiska egzaminacyjnego jako 1. Polecam zrobić sobie każde zadanie w Packet Tracer. Dodatkowo podeślę domyślną konfigurację centrali, aby każdy mógł sobie powtórzyć ConfigMANa.

Topologia sieci:



Adresacja IP:

Router	Typ interfejsu	Symbol interfejsu	Opis interfejsu	Adres IP z maską
RA	Fast Ethernet/Gigabit Ethernet	LAN1	Księgowosc	10.90.0.1 /24
	Fast Ethernet/Gigabit Ethernet	LAN2	Dyrekcja	10.90.2.x /24
	Serial, FasE, GigE, FIBER	WAN	do_tel	10.98.0.1 /30
RB	Fast Ethernet/Gigabit Ethernet	LAN1	PABX	10.96.4.1 /24
	Fast Ethernet/Gigabit Ethernet	LAN2	VoIP	10.96.5.1 /24
	Serial, FasE, GigE, FIBER	WAN	do_komp	10.98.0.2 /30

Urządzenie	Adresy
Stacja robocza (LAN1)	10.90.0.2 /24, brama: 10.90.0.1
VoIP	10.96.5.2 /24 brama: 10.96.5.1
Centrala	10.96.4.2 /24 brama: 10.96.4.1

Konfiguracja centrali:

- Nazwa centrali: teleinformatykX, gdzie X to numer stanowiska egzaminacyjnego. Komentarz, jeżeli potrzebny ma być taki sam jak nazwa centrali.
- Linie wewnętrzne centrali:
  - Numer katalogowy 101 dla abonenta z telefonem analogowym, opis (nazwa): analog
  - Numer katalogowy 104 dla abonenta VoIP, opis (nazwa): VoIP

Wytyczne do zadania:

- Ustawić nazwy routerów
- Skonfigurować interfejsy routerów zgodnie z tabelką
- Skonfigurować routing dynamiczny RIPv2, dodać sieci zgodnie z tabelą
- Zapisz konfigurację routerów w pliku o nazwie: dla routera RA: ruter\_RA, dla routera RB: ruter\_RB. Plik zapisz lub skopiuj na pulpit konta Administratora stacji roboczej

- Sprawdzić komunikację między urządzeniami (ping) oraz zadzwonić z telefonu VoIP na analogowy i vice versa

---

## Konfiguracja ogólna urządzeń

---

Jakby ktoś się zastanawiał – warto ustawić sobie na routerach CISCO clock rate na 8000000. Zwolni nas to z problemu wolnego przesyłu pakietów między routerami. Clock rate ustawiamy na tym routerze, gdzie wpięliśmy kabel z napisem DCE (tak, ma to znaczenie). Dla tego zadania założę, że DCE mam na routerze RA. Pamiętajmy jednak, że ustawienie clock rate jest sprawą opcjonalną (jeżeli nie jest napisane w zadaniu, a pewnie nie będzie)!

## Router RA

### Nazwa routera

```
Router(config)#hostname RA
```

### Konfiguracja interfejsu LAN1

```
RA(config)#interface Gig 0/0 (oczywiście zależy co podpięliśmy do danego interfejsu)
```

```
RA(config-if)#ip address 10.90.0.1 255.255.255.0
```

```
RA(config-if)#description Ksiegowosc
```

```
RA(config-if)#no shutdown
```

### Konfiguracja interfejsu LAN2

```
RA(config)#interface Gig 0/1 (oczywiście zależy co podpięliśmy do danego interfejsu)
```

```
RA(config-if)#ip address 10.90.2.1 255.255.255.0
```

```
RA(config-if)#description Dyrekcja
```

```
RA(config-if)#no shutdown
```

### Konfiguracja interfejsu WAN

```
RA(config)#interface Serial 0/0/0 (oczywiście zależy jaki interfejs wybraliśmy)
```

```
RA(config-if)#ip address 10.98.0.1 255.255.255.252
```

```
RA(config-if)#description do_tel
```

```
RA(config-if)#clock rate 8000000 (przykładowo)
```

```
RA(config-if)#no shutdown
```

## Router RB

### Nazwa routera

```
Router(config)#hostname RB
```

### Konfiguracja interfejsu LAN1

```
RB(config)#interface Gig 0/0 (oczywiście zależy co podpięliśmy do danego interfejsu)
```

```
RB(config-if)#ip address 10.96.4.1 255.255.255.0
```

```
RB(config-if)#description PABX
```

```
RB(config-if)#no shutdown
```

### Konfiguracja interfejsu LAN2

```
RB(config)#interface Gig 0/1 (oczywiście zależy co podpięliśmy do danego interfejsu)
```

```
RB(config-if)#ip address 10.96.5.1 255.255.255.0
```

```
RB(config-if)#description VoIP
```

```
RB(config-if)#no shutdown
```

### Konfiguracja interfejsu WAN

```
RB(config)#interface Serial 0/0/0 (oczywiście zależy jaki interfejs wybraliśmy)
```

```
RB(config-if)#ip address 10.98.0.2 255.255.255.252
```

```
RB(config-if)#description do_komp
```

```
RB(config-if)#no shutdown
```

---

### Konfiguracja RIPv2

---

W zadaniu określone jest, że należy skonfigurować protokół routingu RIPv2. Oczywiście dodajemy wszystkie sieci graniczące z routerem (no chyba że w zadaniu ktoś napisał jakąś głupotę i każde dodać tylko część sieci graniczących). Pamiętajmy, że wpisujemy ADRESY SIECI.

## Router RA

```
RA(config)#router rip
```

```
RA(config-router)#version 2
```

```
RA(config-router)#no auto-summary [ewentualne, nie jest wymagane, jeżeli nie ma w wytycznych. Cisco zaleca używanie.]
```

```
RA(config-router)#network 10.90.0.0
```

```
RA(config-router)#network 10.90.2.0
```

```
RA(config-router)#network 10.98.0.0
```

## **Router RB**

```
RA(config)#router rip
```

```
RA(config-router)#version 2
```

```
RA(config-router)#no auto-summary [ewentualne, nie jest  
wymagane, jezeli nie ma w wytycznych]
```

```
RA(config-router)#network 10.96.4.0
```

```
RA(config-router)#network 10.96.5.0
```

```
RA(config-router)#network 10.98.0.0
```

---

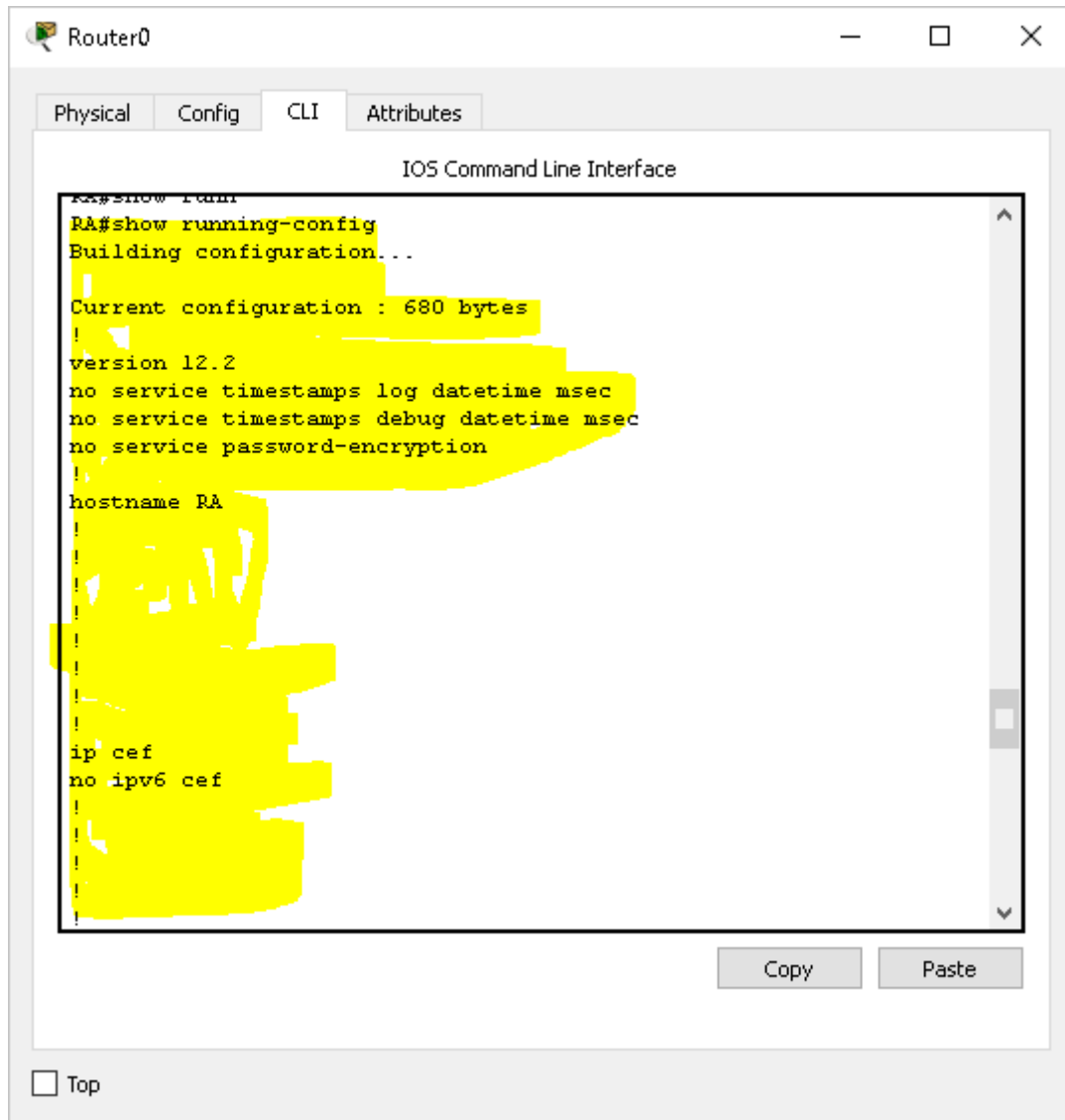
## Zapisanie konfiguracji routerów

---

Najłatwiejszy sposób jaki znam, to wpisanie komendy „show running-config”, rozwinięcie wszystkiego za pomocą spacji, a następnie skopiowanie wyników i zapisanie do pliku txt.

### Router RA

```
RA#show running-config
```



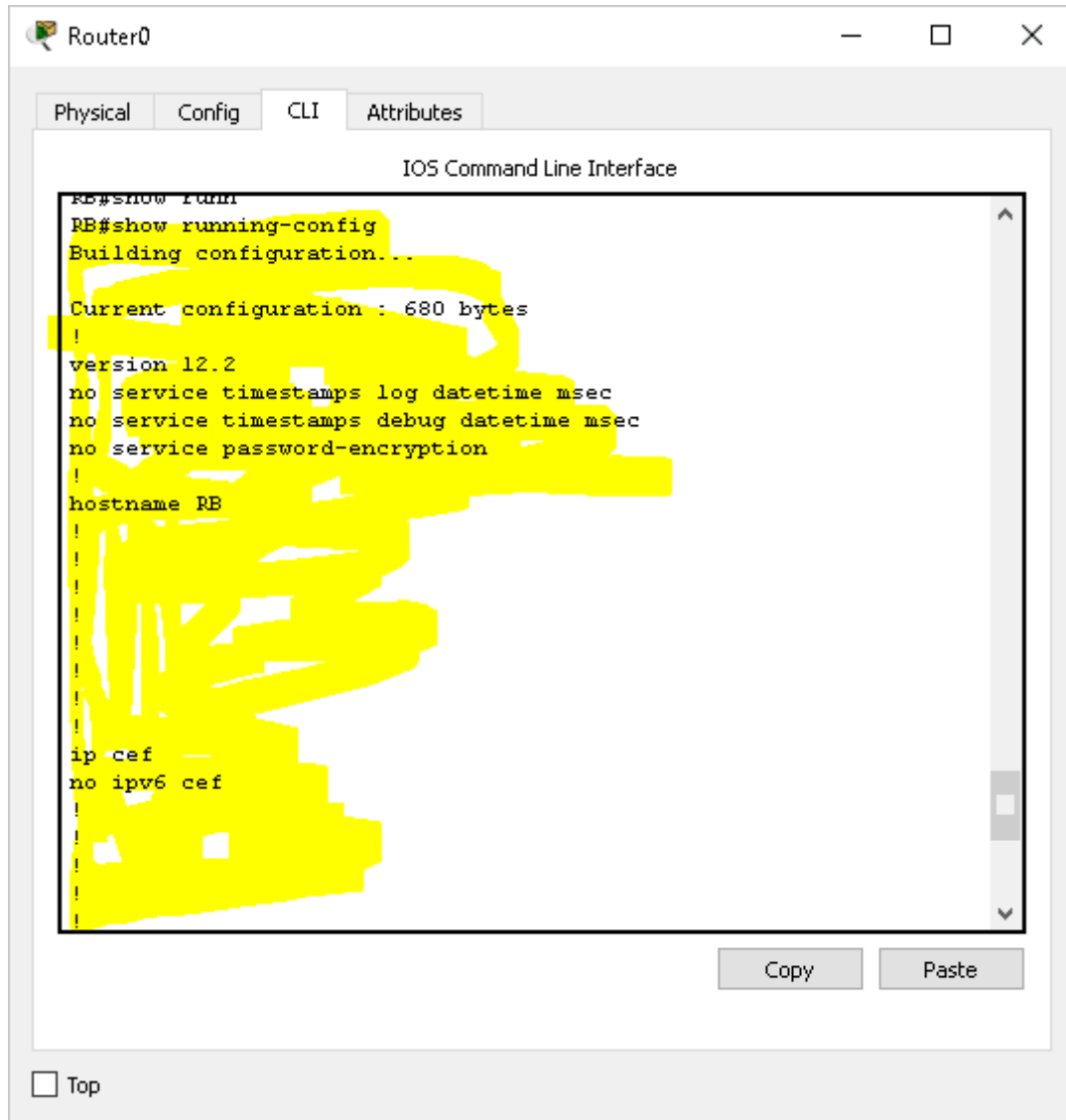
```
Router0
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
RA#show running-config
Building configuration...
Current configuration : 680 bytes
!
version 12.2
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname RA
!
ip cef
no ipv6 cef
!
```

Copy Paste

Top

## Router RB

RB#show running-config



The screenshot shows a window titled "Router0" with tabs for "Physical", "Config", "CLI", and "Attributes". The "CLI" tab is active, displaying the "IOS Command Line Interface". The command "RB#show running-config" has been entered, and the output is shown below. The output is partially obscured by yellow redaction marks.

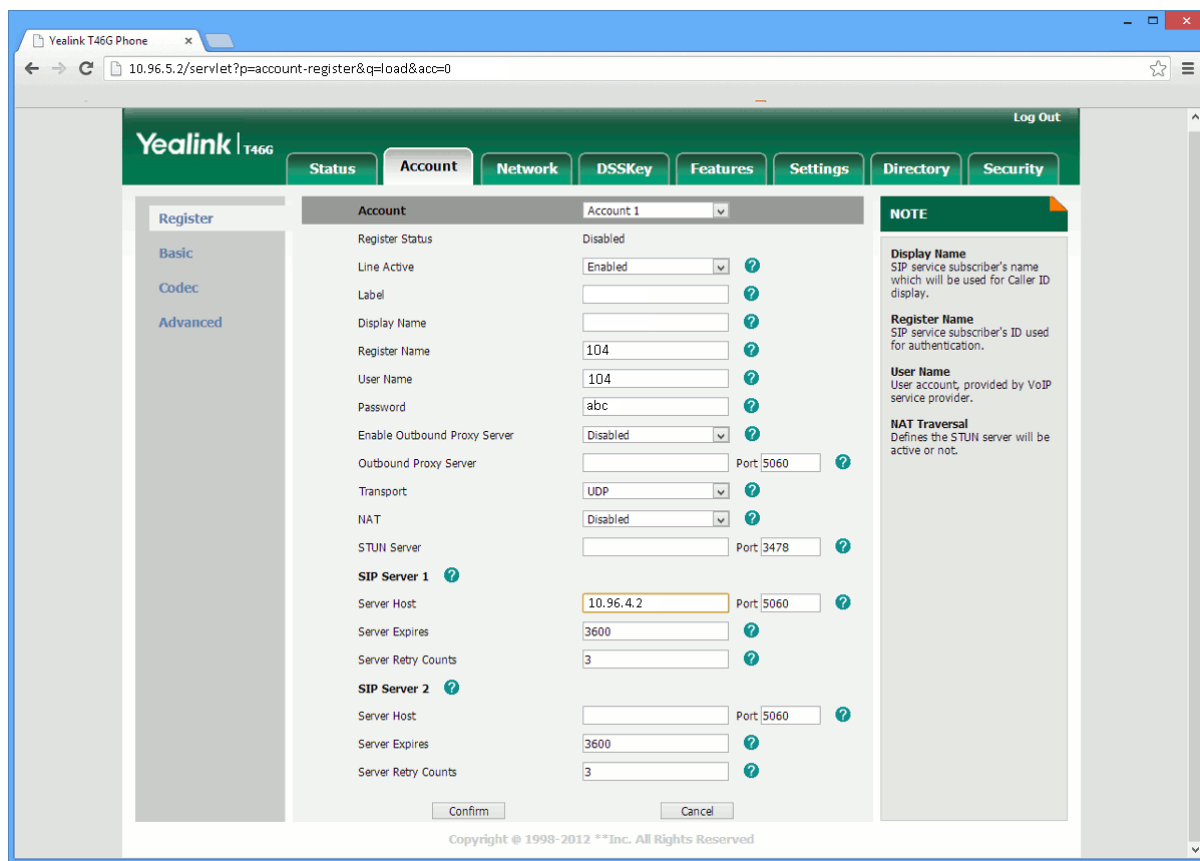
```
RB#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 680 bytes
!
version 12.2
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname RB
!
ip cef
no ipv6 cef
```

At the bottom of the window, there are "Copy" and "Paste" buttons, and a "Top" button with a checkbox.

## Konfiguracja telefonu VoIP

Najpierw polecam ustawić w telefonie adresację IP. (domyślne hasło do telefonów: admin). Następnie po ustawieniu statycznego IP z poziomu samego telefonu polecam skonfigurować konta poprzez przeglądarkę internetową z poziomu stacji roboczej.



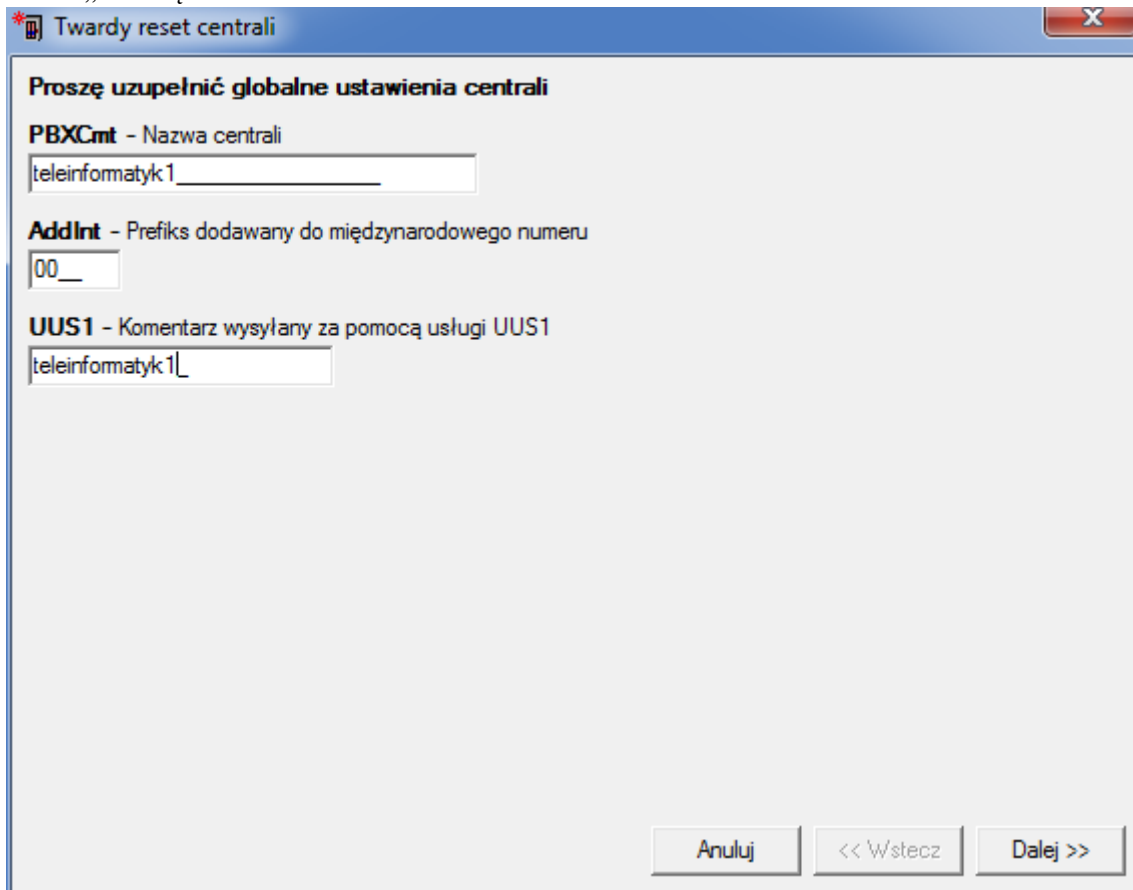


---

## Konfiguracja centrali

---

Jak zwykle, należy zacząć od kreatora twardego resetu. W razie jakichś problemów, pamiętamy, że w razie jakichś problemów w ostatnim słocie na karty jest przycisk umożliwiający zrobienie twardego resetu „zworką”.



**Twardy reset centrali**

**Proszę uzupełnić globalne ustawienia centrali**

**PBXCmt** - Nazwa centrali  
teleinformatyk 1

**AddInt** - Prefiks dodawany do międzynarodowego numeru  
00

**UUS1** - Komentarz wysyłany za pomocą usługi UUS1  
teleinformatyk 1

Anuluj << Wstecz Dalej >>

**Twardy reset centrali**

**Kreator twardego resetu przygotowuje domyślną konfigurację centrali dla zainstalowanych kart modułowych i wyposażenia.**

Numer kierunkowy do miasta, w którym znajduje się centrala:

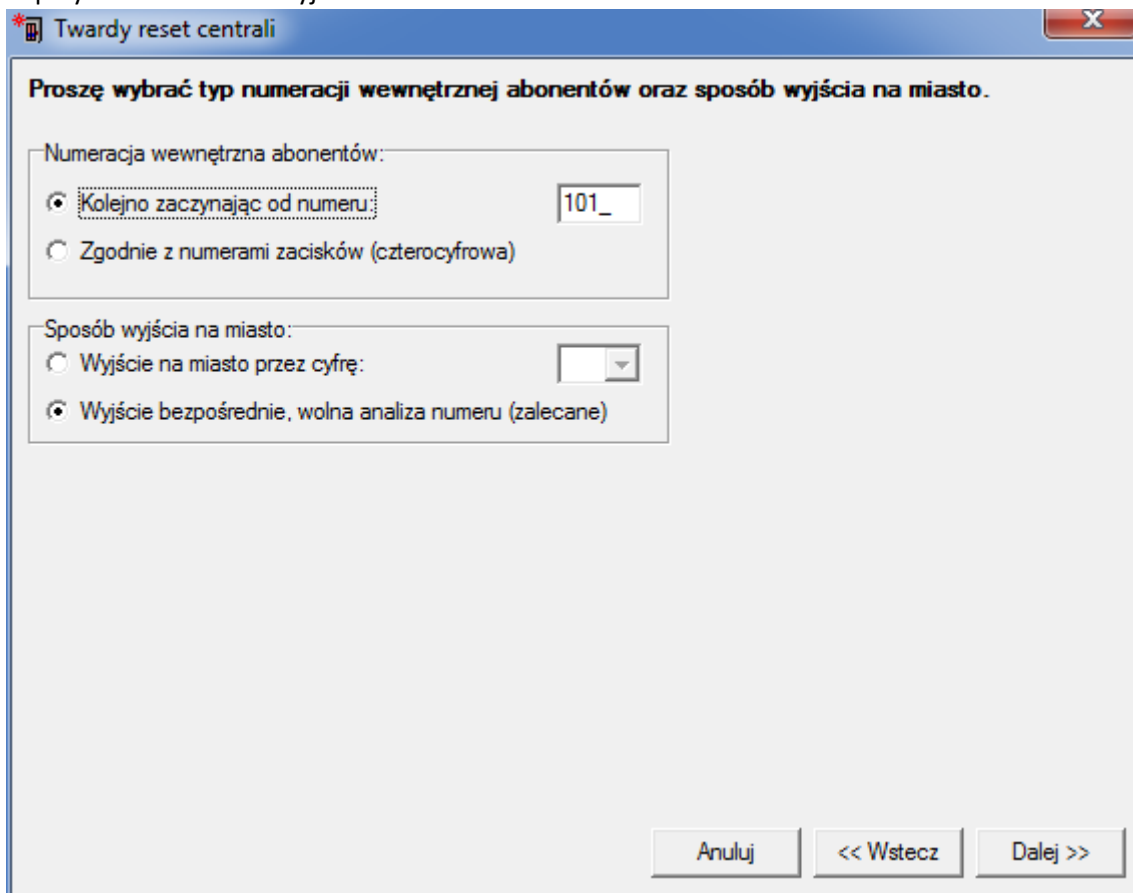
  
 **DHCP** - klient DHCP interfejsu LAN

**Wprowadź konfigurację IP interfejsu LAN.**

Interfejs LAN
<b>LANAdr</b> - Adres IP interfejsu LAN 10 .96 .4 .2
<b>LANMsk</b> - Maska podsieci interfejsu LAN 255 .255 .255 .0
<b>LANGt</b> - Brama domyślna interfejsu LAN 10 .96 .4 .1

Anuluj    << Wstecz    Dalej >>

Warto ustawić sobie wyjście bezpośrednie z wolną analizą numeru w przypadku, kiedy chcielibyśmy w przyszłości kreować wyjście na miasto:



**Twardy reset centrali**

Proszę wybrać typ numeracji wewnętrznej abonentów oraz sposób wyjścia na miasto.

Numeracja wewnętrzna abonentów:

- Kolejno zaczynając od numeru:
- Zgodnie z numerami zacisków (czterocyfrowa)

Sposób wyjścia na miasto:

- Wyjście na miasto przez cyfrę:
- Wyjście bezpośrednie, wolna analiza numeru (zalecane)

Anuluj    << Wstecz    Dalej >>

Hasło do centrali: numer boczny

**Twardy reset centrali**

**Kreator utworzy domyślne konto administratora. Proszę wprowadzić login, hasło i czterocyfrowy klucz dostępu.**

Login:

Hasło logowania:

Ukryj hasło na ekranie za pomocą gwiazdek

**!** Login i hasło są używane przez aplikacje takie jak ConfigMAN i BillingMAN w celu połączenia z centralą abonencką.

Kod czterocyfrowy:

Ukryj klucz na ekranie za pomocą gwiazdek

**!** Czterocyfrowy klucz jest wymagany przez usługi telefoniczne takie jak nagrywanie zapowiedzi czy przełączanie trybów pracy.

Anuluj << Wstecz Wykonaj

SUCAN ConfigMAN - Default (IPM 00: [redacted])

Plik Centrala Raporty Narzędzia Pomoc

ConfigMAN.admin

Tabele Tematy Monitor

Centrala  
Centrala/Karty  
Sieć IP  
Sieć IP/Interfejsy LAN  
Sieć IP/Interfejsy WAN  
Sieć IP/Konfiguracja DNS  
Sieć IP/Konfiguracja PoE  
Sieć IP/Konfiguracja VoIP  
Sieć IP/Serwer DHCP  
Sieć IP/Firewall  
Abonenci  
Abonenci/Ustawienia główne  
Abonenci/Usługi  
Abonenci/MobilePhone  
Abonenci/Przekierowania  
Abonenci/Uprawnienia do usług  
Abonenci/Ochrona przed usługami  
Abonenci/Ustawienia pozostałe  
Abonenci/Ruch wewnętrzny  
Abonenci/Ruch wychodzący  
Abonenci/Ruch przychodzący  
Abonenci/Pocztą głosową  
Abonenci/Wbudowane nagrywanie  
Abonenci/Ustawienia CTI  
Abonenci/Oplaty  
Abonenci/Ustawienia VoIP  
Abonenci/Linie  
Gn inv

Abonenci/Ustawienia główne 5 / 1000

ExtNo.	Cmt	Typ/Prt	Trl	Prt	TrlNt	Ln
101_	analog	Abonent	1-2-3	a/b		-
102_	Abonent 104	Abonent	1-2-4	a/b		-
103_	Sekretarka 1	Abonent	1-1-1	S/T		-
104_	VoIP	VoIP	1-32xx	VoIP		-
105_	Sekretarka 2	Abonent	1-1-2	S/T		-

ExtNo. - Numer katalogowy

Cmt - Komentarz

Typ - Rodzaj

Trl - Zacisk lub link

TrlNt - Notatka serwisowa zacisku

Ln - Włącz funkcjonalność linii

USB: ONLINE Administrator: Administrator Lokalizacja: C:\Users\Public\Documents\Slic Typ centrali: IPM-032

Ustawiłem hasło do konta VoIP na abc. W zadaniu nie jest określone jakie hasło może być. Ważne jest, aby cokolwiek było, ponieważ Yealink nie przyjmuje kont bez hasła.

The screenshot shows the SLICAN ConfigMAN interface. The left sidebar contains a tree view with the following structure:

- Centrala
- Centrala/Karty
- Sieć IP
  - Sieć IP/Interfejsy LAN
  - Sieć IP/Interfejsy WAN
  - Sieć IP/Konfiguracja DNS
  - Sieć IP/Konfiguracja PoE
  - Sieć IP/Konfiguracja VoIP
  - Sieć IP/Serwer DHCP
  - Sieć IP/Firewall
- Abonenci
  - Abonenci/Ustawienia główne
  - Abonenci/Usługi
  - Abonenci/MobilePhone
  - Abonenci/Przekierowania
  - Abonenci/Uprawnienia do usług
  - Abonenci/Ochrona przed usługami
  - Abonenci/Ustawienia pozostałe
  - Abonenci/Ruch wewnętrzny
  - Abonenci/Ruch wychodzący
  - Abonenci/Ruch przychodzący
  - Abonenci/Poczta głosowa
  - Abonenci/Wbudowane nagrywanie
  - Abonenci/Ustawienia CTI
  - Abonenci/Oplaty
  - Abonenci/Ustawienia VoIP
  - Abonenci/Linie
- Gn.inv

The main window displays a table titled "Abonenci/Ustawienia VoIP" with 1000 records. The first record is:

ExtNo.	Cmt	Typ	PtI	Cdc	Pas	DTMF	DfnUlg	PmCrv
104	VoIP	VoIP	SIP	G.711a, G.711μ	abc	RTP	OFF	-

Below the table, the configuration form for extension 104 is shown:

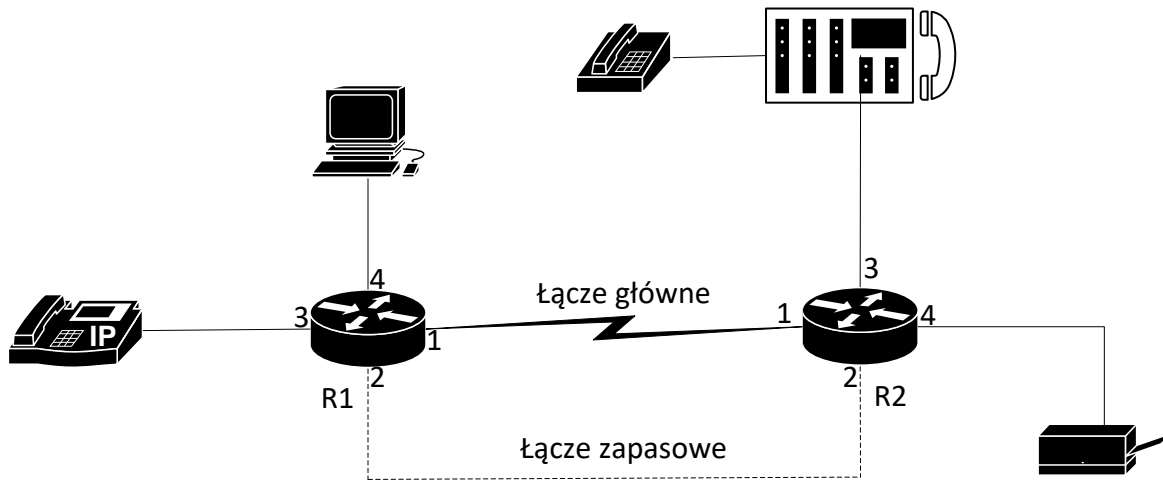
- ExtNo.** - Numer katalogowy: 104
- Cmt** - Komentarz: VoIP
- PtI** - Protokół VoIP: SIP
- Cdc** - Kodeki audio:  GSM,  G.711a,  G.711μ,  G.729
- Pas** - Hasło logowania do serwera: abc
- DTMF** - Sposób transmisji DTMF: RTP (RFC 2833)
- DfnUlg** - Status niezalogowanego abonenta: Wyłączony (OFF)
- PmCrv** - Zezwalaj na konwersję znaków diakrytycznych:

A warning message is displayed: "Hasło powinno składać się z przynajmniej 8 znaków i powinno zawierać cyfry, małe i duże litery!"

At the bottom of the window, the status bar shows: USB: ONLINE, Administrator: Administrator, Lokalizacja: C:\Users\Public\Documents\Sl... Typ centrali: IPM-032

Przeanalizujmy sobie zadanie z sesji egzaminacyjnej z \_\_\_\_\_. Dla wszystkich zadań przyjmijmy numer stanowiska egzaminacyjnego jako 1. Polecam zrobić sobie każde zadanie w Packet Tracer. Dodatkowo podeślę domyślną konfigurację centrali, aby każdy mógł sobie powtórzyć ConfigMANa.

Topologia sieci:



Adresacja IP:

Router	Typ interfejsu	Symbol interfejsu	Opis interfejsu	Adres IP z maską
RA	Serial, FasE, GigE, FIBER	R1.1	R1_LG_R2	10.44.22.1 /30
	Serial, FasE, GigE, FIBER	R1.2	R1_LZ_R2	172.18.18.1 /30
	Fast Ethernet/Gigabit Ethernet	R1.3	Tel_VoIP	192.168.1.1 /24
	Fast Ethernet/Gigabit Ethernet	R1.4	R1_LAN1	192.168.2.1 /24
RB	Serial, FasE, GigE, FIBER	R2.1	R2_LG_R1	10.44.22.2 /30
	Serial, FasE, GigE, FIBER	R2.2	R2_LZ_R1	172.18.18.2 /30
	Fast Ethernet/Gigabit Ethernet	R2.3	CA_VoIP	192.168.0.1 /24
	Fast Ethernet/Gigabit Ethernet	R2.4	Drukarka	172.16.15.x /24

Urządzenie	Adresy
Stacja robocza (LAN1)	192.168.2.2 /24, brama: 192.168.2.1
VoIP	192.168.1.2 /24 brama: 192.168.1.1
Centrala	192.168.0.2 /24 brama: 192.168.0.1

Konfiguracja centrali:

- Nazwa centrali: Centrala\_XX, gdzie XX to dwucyfrowy numer stanowiska egzaminacyjnego. Komentarz, jeżeli potrzebny ma być ustawiony na Egzamin.
- Linie wewnętrzne centrali:
  - Numer katalogowy 60 dla abonenta z telefonem analogowym
  - Numer katalogowy 50 dla abonenta VoIP

Wytyczne do zadania:

- Ustawić nazwy routerów
- Skonfigurować interfejsy routerów zgodnie z tabelką

- Ustawić hasło administracyjne dla routerów na !Ufo123
- Skonfigurować routing dynamiczny OSPF, obszar 51, dodać sieci zgodnie z tabelą
- Koszt łącza zapasowego ma wynosić 20
- W zadaniu napisane jest, aby nie dodawać do protokołu OSPF podsieci z drukarką (więc po co ta drukarka, co nie? xdd)
- Sprawdzić komunikację między urządzeniami (ping) oraz zadzwonić z telefonu VoIP na analogowy i vice versa

---

## Konfiguracja ogólna urządzeń

---

Jakby ktoś się zastanawiał – warto ustawić sobie na routerach CISCO clock rate na 8000000. Zwolni nas to z problemu wolnego przesyłu pakietów między routerami. Clock rate ustawiamy na tym routerze, gdzie wpięliśmy kabel z napisem DCE (tak, ma to znaczenie). Dla tego zadania założę, że DCE mam na routerze R1. Pamiętajmy jednak, że ustawienie clock rate jest sprawą opcjonalną (jeżeli nie jest napisane w zadaniu, a pewnie nie będzie – MikroTiki nie mają clock rate)!

## Router R1

### Nazwa routera

```
Router(config)#hostname R1
```

### Hasło dla trybu administracyjnego

```
R1(config)#enable password !Ufo123
```

ALBO (obydwa warianty są poprawne!)

```
R1(config)#enable secret !Ufo123
```

### Konfiguracja interfejsu 1

```
R1(config)#interface Serial 0/0/0 (oczywiście zależy jaki interfejs wybraliśmy)
```

```
R1(config-if)#ip address 10.44.22.1 255.255.255.252
```

```
R1(config-if)#description R1_LG_R2
```

```
R1(config-if)#clock rate 8000000 (przykładowo)
```

```
R1(config-if)#no shutdown
```

### Konfiguracja interfejsu 2

```
R1(config)#interface Serial 0/0/1 (oczywiście zależy jaki interfejs wybraliśmy)
```

```
R1(config-if)#ip address 172.18.18.1 255.255.255.252
```

```
R1(config-if)#description R1_LZ_R2
```

```
R1(config-if)#clock rate 8000000 (przykładowo)
```

```
R1(config-if)#no shutdown
```

### Konfiguracja interfejsu 3

```
R1(config)#interface Gig 0/0 (oczywiście zależy co podpięliśmy do danego interfejsu)
```

```
R1(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
```

```
R1(config-if)#description Tel_VoIP
```

```
R1(config-if)#no shutdown
```

### Konfiguracja interfejsu 4

```
R1(config)#interface Gig 0/1 (oczywiście zależy co podpięliśmy do danego interfejsu)
```

```
R1(config-if)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
```

```
R1(config-if)#description R1_LAN1
```

```
R1(config-if)#no shutdown
```

## **Router R2**

### Nazwa routera

```
Router(config)#hostname R2
```

### Hasło dla trybu administracyjnego

```
R2(config)#enable password !Ufo123
```

ALBO (obydwa warianty są poprawne!)

```
R2(config)#enable secret !Ufo123
```

### Konfiguracja interfejsu 1

```
R2(config)#interface Serial 0/0/0 (oczywiście zależy jaki interfejs wybraliśmy)
```

```
R2(config-if)#ip address 10.44.22.2 255.255.255.252
```

```
R2(config-if)#description R2_LG_R1
```

```
R2(config-if)#no shutdown
```

### Konfiguracja interfejsu 2

```
R2(config)#interface Serial 0/0/1 (oczywiście zależy jaki interfejs wybraliśmy)
```

```
R2(config-if)#ip address 172.18.18.2 255.255.255.252
```

```
R2(config-if)#description R2_LZ_R1
```

```
R2(config-if)#no shutdown
```



### Konfiguracja interfejsu 3

```
R2(config)#interface Gig 0/0 (oczywiście zależy co podpięliśmy do danego interfejsu)
```

```
R2(config-if)#ip address 192.168.0.1 255.255.255.0
```

```
R2(config-if)#description CA_VoIP
```

```
R2(config-if)#no shutdown
```

### Konfiguracja interfejsu 4

```
R2(config)#interface Gig 0/1 (oczywiście zależy co podpięliśmy do danego interfejsu)
```

```
R2(config-if)#ip address 172.16.5.1 255.255.255.0
```

```
R2(config-if)#description Drukarka
```

```
R2(config-if)#no shutdown
```

---

## Konfiguracja OSPF

---

W zadaniu określone jest, że należy skonfigurować protokół routingu OSPF. Oczywiście dodajemy wszystkie sieci graniczące z routerem (no chyba że w zadaniu ktoś napisał jakąś głupotę i każde dodać tylko część sieci graniczących). Pamiętajmy, że wpisujemy ADRESY SIECI i ZANEGOWANĄ MASKĘ. Zanegowaną maskę liczy się najłatwiej odejmując od 255.255.255.255 adres podsieci, którą chcemy dodać.

### **Router R1**

```
R1(config)#router ospf [dowolny numer, w zadaniu nie jest napisane jaki powinniśmy ustawić identyfikator PROCESU]
```

```
R1(config-router)#network 10.44.22.0 0.0.0.3 area 51
```

```
R1(config-router)#network 172.18.18.0 0.0.0.3 area 51
```

```
R1(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 51
```

```
R1(config-router)#network 192.168.2.0 0.0.0.255 area 51
```

### Zmiana kosztu połączenia zapasowego

```
R1(config)#interface Serial 0/0/1
```

```
R1(config-if)#ip ospf cost 20
```

### **Router R2**

```
R2(config)#router ospf [dowolny numer, w zadaniu nie jest napisane jaki powinniśmy ustawić identyfikator PROCESU]
```

```
R2(config-router)#network 10.44.22.0 0.0.0.3 area 51
```

```
R2(config-router)#network 172.18.18.0 0.0.0.3 area 51
```

```
R2(config-router)#network 192.168.0.0 0.0.0.255 area 51
```

### Zmiana kosztu połączenia zapasowego

```
R2(config)#interface Serial 0/0/1
```

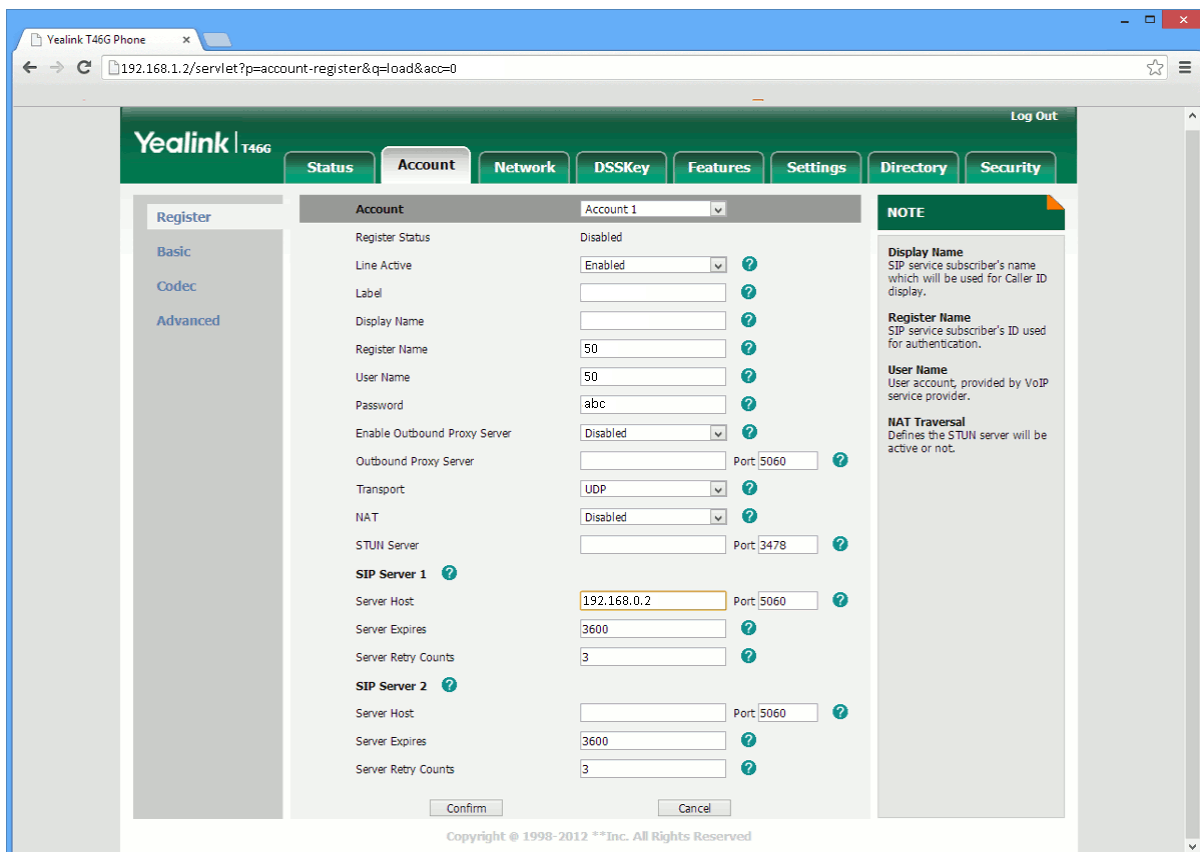
```
R2(config-if)#ip ospf cost 20
```

---

## Konfiguracja telefonu VoIP

---

Najpierw polecam ustawić w telefonie adresację IP. (domyślne hasło do telefonów: admin). Następnie po ustawieniu statycznego IP z poziomu samego telefonu polecam skonfigurować konta poprzez przeglądarkę internetową z poziomu stacji roboczej.



---

## Konfiguracja centrali

---

Jak zwykle, należy zacząć od kreatora twardego resetu. W razie jakichś problemów, pamiętamy, że w razie jakichś problemów w ostatnim słocie na karcie jest przycisk umożliwiający zrobienie twardego resetu „zworką”.

**Twardy reset centrali**

**Proszę uzupełnić globalne ustawienia centrali**

**PBXCmt** - Nazwa centrali

**AddInt** - Prefiks dodawany do międzynarodowego numeru

**UUS1** - Komentarz wysyłany za pomocą usługi UUS1

Anuluj << Wstecz Dalej >>

**Twardy reset centrali**

**Kreator twardego resetu przygotowuje domyślną konfigurację centrali dla zainstalowanych kart modułowych i wyposażenia.**

Numer kierunkowy do miasta, w którym znajduje się centrala:

DHCP - klient DHCP interfejsu LAN

**Wprowadź konfigurację IP interfejsu LAN.**

**Interfejs LAN**

**LANAdr** - Adres IP interfejsu LAN

**LANMsk** - Maska podsieci interfejsu LAN

**LANGt** - Brama domyślna interfejsu LAN

Anuluj << Wstecz Dalej >>

Warto ustawić sobie wyjście bezpośrednie z wolną analizą numeru w przypadku, kiedy chcielibyśmy w przyszłości kreować wyjście na miasto:

The screenshot shows a Windows-style dialog box titled "Twardy reset centrali". The main text inside the dialog reads: "Proszę wybrać typ numeracji wewnętrznej abonentów oraz sposób wyjścia na miasto." Below this, there are two sections. The first section, "Numeracja wewnętrzna abonentów:", contains two radio buttons. The first is selected and is labeled "Kolejno zaczynając od numeru:", followed by a text input field containing "50\_". The second radio button is labeled "Zgodnie z numerami zacisków (czterocyfrowa)". The second section, "Sposób wyjścia na miasto:", contains two radio buttons. The first is labeled "Wyjście na miasto przez cyfrę:" followed by a dropdown menu. The second radio button is selected and is labeled "Wyjście bezpośrednie, wolna analiza numeru (zalecane)". At the bottom right of the dialog, there are three buttons: "Anuluj", "<< Wstecz", and "Dalej >>".

Hasło do centrali: numer boczny

**Twardy reset centrali**

**Kreator utworzy domyślne konto administratora. Proszę wprowadzić login, hasło i czterocyfrowy klucz dostępu.**

Login:

Hasło logowania:

Ukryj hasło na ekranie za pomocą gwiazdek

Kod czterocyfrowy:

Ukryj klucz na ekranie za pomocą gwiazdek

**! Login i hasło są używane przez aplikacje takie jak ConfigMAN i BillingMAN w celu połączenia z centralą abonencką.**

**! Czterocyfrowy klucz jest wymagany przez usługi telefoniczne takie jak nagrywanie zapowiedzi czy przełączanie trybów pracy.**

Anuluj << Wstecz Wykonaj

ConfigMAN.admin

Abonenci/Ustawienia główne 5 / 1000

ExtNo.	Cmt	Typ/Prt	Trl	Prt	TrlNt	Ln
50__	Sekretarka 1	Abonent	1-1-1	S/T		-
51__	Sekretarka 2	Abonent	1-1-2	S/T		-
60__	Abonent 52	Abonent	1-2-3	a/b		-
53__	Abonent 53	Abonent	1-2-4	a/b		-
50__	Powiadomienia	VoIP	1-32-xx	VoIP		-

ExtNo. - Numer katalogowy

Cmt - Komentarz

Typ - Rodzaj

Trl - Zacisk lub link

TrlNt - Notatka serwisowa zacisku

Ln - Włącz funkcjonalność linii

USB: ONLINE Administrator: Administrator Lokalizacja: C:\Users\Public\Documents\Sli Typ centrali: IPM-032

Ustawiłem hasło do konta VoIP na abc. W zadaniu nie jest określone jakie hasło może być. Ważne jest, aby cokolwiek było, ponieważ Yealink nie przyjmuje kont bez hasła.

The screenshot shows the SUCAL ConfigMAN admin interface. The main window displays the configuration for a VoIP subscriber (ExtNo. 50). The interface includes a navigation tree on the left, a table of subscribers, and a detailed configuration form for the selected subscriber.

**Abonenci/Ustawienia VoIP** 1 / 1000

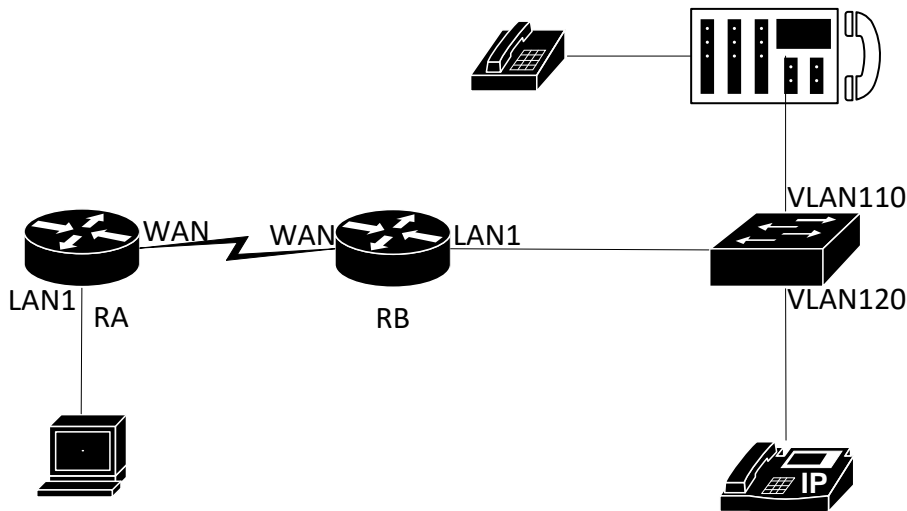
ExtNo.	Cmt	Typ	PtI	Cdc	Pas	DTMF	DfnUlg	PmCrv
50	Powiadomienia	VoIP	SIP	G.711a, G.711μ	abc	RTP	OFF	-

**ExtNo.** - Numer katalogowy: 50  
**Cmt** - Komentarz: Powiadomienia  
**PtI** - Protokół VoIP: SIP  
**Cdc** - Kodeki audio:  GSM,  G.711a,  G.711μ,  G.729  
**Pas** - Hasło logowania do serwera: abc  
**DTMF** - Sposób transmisji DTMF: RTP (RFC 2833)  
**DfnUlg** - Status niezalogowanego abonenta: Wyłączony (OFF)  
 **PmCrv** - Zezwalaj na konwersję znaków diakrytycznych

USB: ONLINE Administrator: Administrator Lokalizacja: C:\Users\Public\Documents\Sli Typ centrali: IPM-032

Przeanalizujmy sobie zadanie z sesji egzaminacyjnej \_\_\_\_\_. Dla wszystkich zadań przyjmijmy numer stanowiska egzaminacyjnego jako 1. Polecam zrobić sobie każde zadanie w Packet Tracer. Dodatkowo podeślę domyślną konfigurację centrali, aby każdy mógł sobie powtórzyć ConfigMANa. Jako że nie posiadam zdjęć zadań praktycznych, postanowiłem zrobić własne zadanie. Polega ono na skonfigurowaniu routingu między VLANami.

Topologia sieci:



Adresacja IP:

Router	Typ interfejsu	Symbol interfejsu	Opis interfejsu	Adres IP z maską
RA	Fast Ethernet/Gigabit Ethernet	LAN1	Pracownik	10.10.10.1 /24
	Serial, FasE, GigE, FIBER	WAN	wR2	10.98.0.1 /30
RB	Fast Ethernet/Gigabit Ethernet	LAN1	Routing_VLAN	BRAK
	PODINTERFEJS	LAN1.110	Centrala	10.96.4.1 /24
	PODINTERFEJS	LAN1.120	Telefon	10.96.5.1 /24
	Serial, FasE, GigE, FIBER	WAN	wR1	10.98.0.2 /30

Urządzenie	Adresy
Stacja robocza (LAN1)	10.10.10.2 /24, brama: 10.10.10.1
VoIP	10.96.5.2 /24 brama: 10.96.5.1
Centrala	10.96.4.2 /24 brama: 10.96.4.1

Konfiguracja centrali:

- Nazwa centrali: EgzaminX, gdzie X to numer stanowiska egzaminacyjnego. Komentarz, jeżeli potrzebny ma być ustawiony na CENTRALA.
- Linie wewnętrzne centrali:
  - Numer katalogowy 210 dla abonenta z telefonem analogowym, opis (nazwa): Magazyn
  - Numer katalogowy 230 dla abonenta VoIP, opis (nazwa): Sekretarka
- Ustaw możliwość dzwonienia TYLKO na numery wewnętrzne dla abonenta analogowego (210), nie może dzwonić „na zewnątrz”

Wytyczne do zadania:

- Ustawić nazwy routerów
- Skonfigurować interfejsy routerów zgodnie z tabelką wraz z komentarzami
- Skonfigurować routing dynamiczny OSPF, obszar 10, dodać sieci zgodnie z tabelą.
- Sprawdzić komunikację między urządzeniami (ping) oraz zadzwonić z telefonu VoIP na analogowy i vice versa

---

## Konfiguracja ogólna urządzeń

---

Jakby ktoś się zastanawiał – warto ustawić sobie na routerach CISCO clock rate na 8000000. Zwolni nas to z problemu wolnego przesyłu pakietów między routerami. Clock rate ustawiamy na tym routerze, gdzie wpięliśmy kabel z napisem DCE (tak, ma to znaczenie). Dla tego zadania założę, że DCE mam na routerze RA. Pamiętajmy jednak, że ustawienie clock rate jest sprawą opcjonalną (jeżeli nie jest napisane w zadaniu, a pewnie nie będzie)!

## Router RA

### Nazwa routera

```
Router(config)#hostname RA
```

### Konfiguracja interfejsu LAN1

```
RA(config)#interface Gig 0/0 (oczywiście zależy co podpięliśmy do danego interfejsu)
```

```
RA(config-if)#ip address 10.10.10.1 255.255.255.0
```

```
RA(config-if)#description Pracownik
```

### Konfiguracja interfejsu WAN

```
RA(config)#interface Serial 0/0/0 (oczywiście zależy jaki interfejs wybraliśmy)
```

```
RA(config-if)#ip address 10.98.0.1 255.255.255.252
```

```
RA(config-if)#description wR2
```

```
RA(config-if)#clock rate 8000000 (przykładowo)
```

```
RA(config-if)#no shutdown
```

## Router RB

### Nazwa routera

```
Router(config)#hostname RB
```

### Konfiguracja interfejsu LAN1

```
RB(config)#interface Gig 0/1 (oczywiście zależy co podpięliśmy do danego interfejsu)
```



```
RB(config-if)#no ip address
RB(config-if)#no shutdown
RB(config-if)#description Routing_VLAN
```

#### Konfiguracja interfejsu LAN1.110

```
RB(config)#interface Gig 0/1.110
RB(config)#encapsulation dot1Q 110
RB(config-subif)#ip address 10.96.4.1 255.255.255.0
RB(config-subif)#description Centrala
```

#### Konfiguracja interfejsu LAN1.120

```
RB(config)#interface Gig 0/1.120
RB(config)#encapsulation dot1Q 120
RB(config-subif)#ip address 10.96.5.1 255.255.255.0
RB(config-subif)#description Telefon
```

#### Konfiguracja interfejsu WAN

```
RB(config)#interface Serial 0/0/0 (oczywiście zależy jaki
interfejs wybraliśmy)
RB(config-if)#ip address 10.98.0.2 255.255.255.252
RB(config-if)#description wR1
RB(config-if)#no shutdown
```

---

### Konfiguracja OSPF

---

W zadaniu określone jest, że należy skonfigurować protokół routingu OSPF. Oczywiście dodajemy wszystkie sieci graniczące z routerem (no chyba że w zadaniu ktoś napisał jakąś głupotę i każde dodać tylko część sieci graniczących). Pamiętajmy, że wpisujemy ADRESY SIECI i ZANEGOWANĄ MASKE. Zanegowaną maskę liczy się najłatwiej odejmując od 255.255.255.255 adres podsieci, którą chcemy dodać.

## **Router RA**

```
RA(config)#router ospf [dowolny numer, w zadaniu nie jest
napisane jaki powinniśmy ustawić identyfikator PROCESU]
RA(config-router)#network 10.10.10.0 0.0.0.255 area 10
RA(config-router)#network 10.98.0.0 0.0.0.3 area 10
```

## Router RB

```
RB(config)#router ospf [dowolny numer, w zadaniu nie jest napisane jaki powinniśmy ustawić identyfikator PROCESU]
```

```
RB(config-router)#network 10.98.0.0 0.0.0.3 area 10
```

```
RB(config-router)#network 10.96.4.0 0.0.0.255 area 10
```

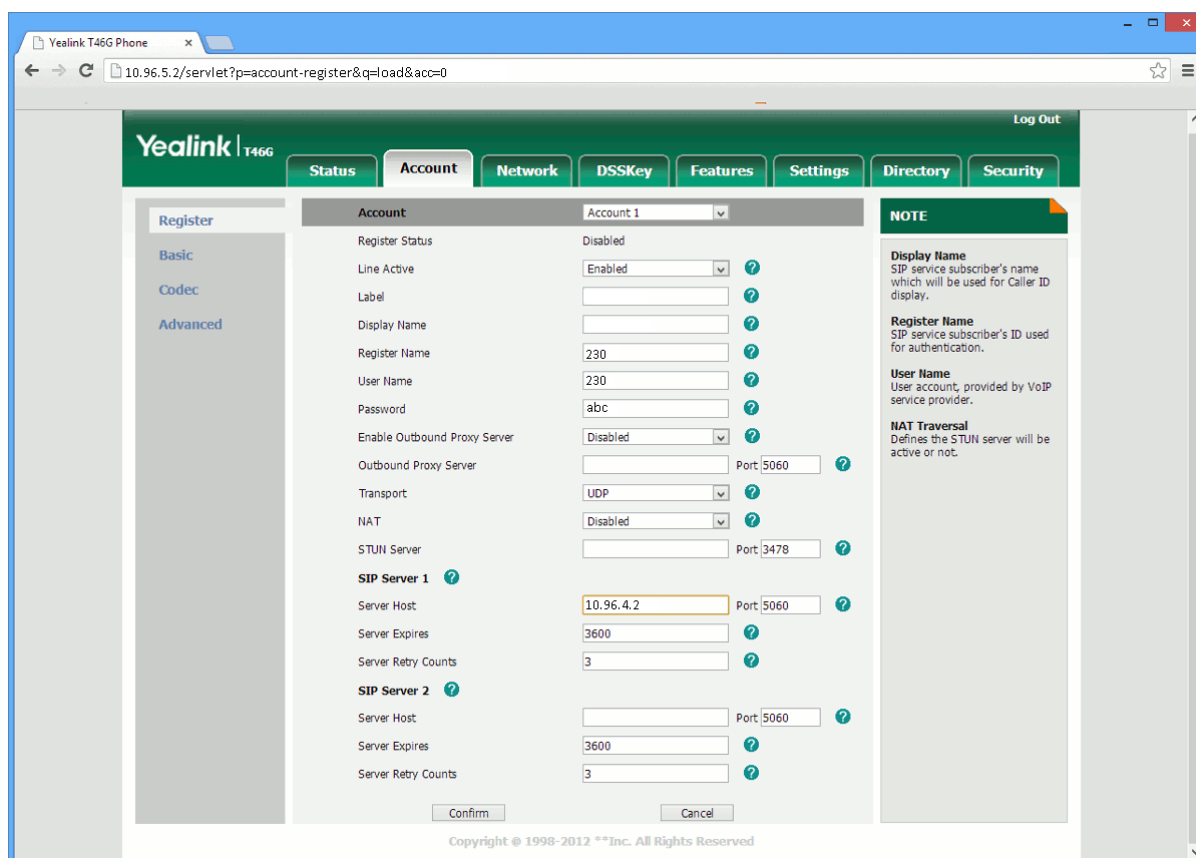
```
RB(config-router)#network 10.96.5.0 0.0.0.255 area 10
```

---

### Konfiguracja telefonu VoIP

---

Najpierw polecam ustawić w telefonie adresację IP. (domyślne hasło do telefonów: admin). Następnie po ustawieniu statycznego IP z poziomu samego telefonu polecam skonfigurować konta poprzez przeglądarkę internetową z poziomu stacji roboczej.



---

### Konfiguracja centrali

---

Jak zwykle, należy zacząć od kreatora twardego resetu. W razie jakichś problemów, pamiętamy, że w razie jakichś problemów w ostatnim słocie na karcie jest przycisk umożliwiający zrobienie twardego resetu „zworką”.

**Twardy reset centrali**

**Proszę uzupełnić globalne ustawienia centrali**

**PBXCmt** - Nazwa centrali  
Egzamin1

**AddInt** - Prefiks dodawany do międzynarodowego numeru  
00

**UUS1** - Komentarz wysyłany za pomocą usługi UUS1  
CENTRALA

Anuluj << Wstecz Dalej >>

**Twardy reset centrali**

**Kreator twardego resetu przygotowuje domyślną konfigurację centrali dla zainstalowanych kart modułowych i wyposażenia.**

Numer kierunkowy do miasta, w którym znajduje się centrala:

DHCP - klient DHCP interfejsu LAN

**Wprowadź konfigurację IP interfejsu LAN.**

**Interfejs LAN**

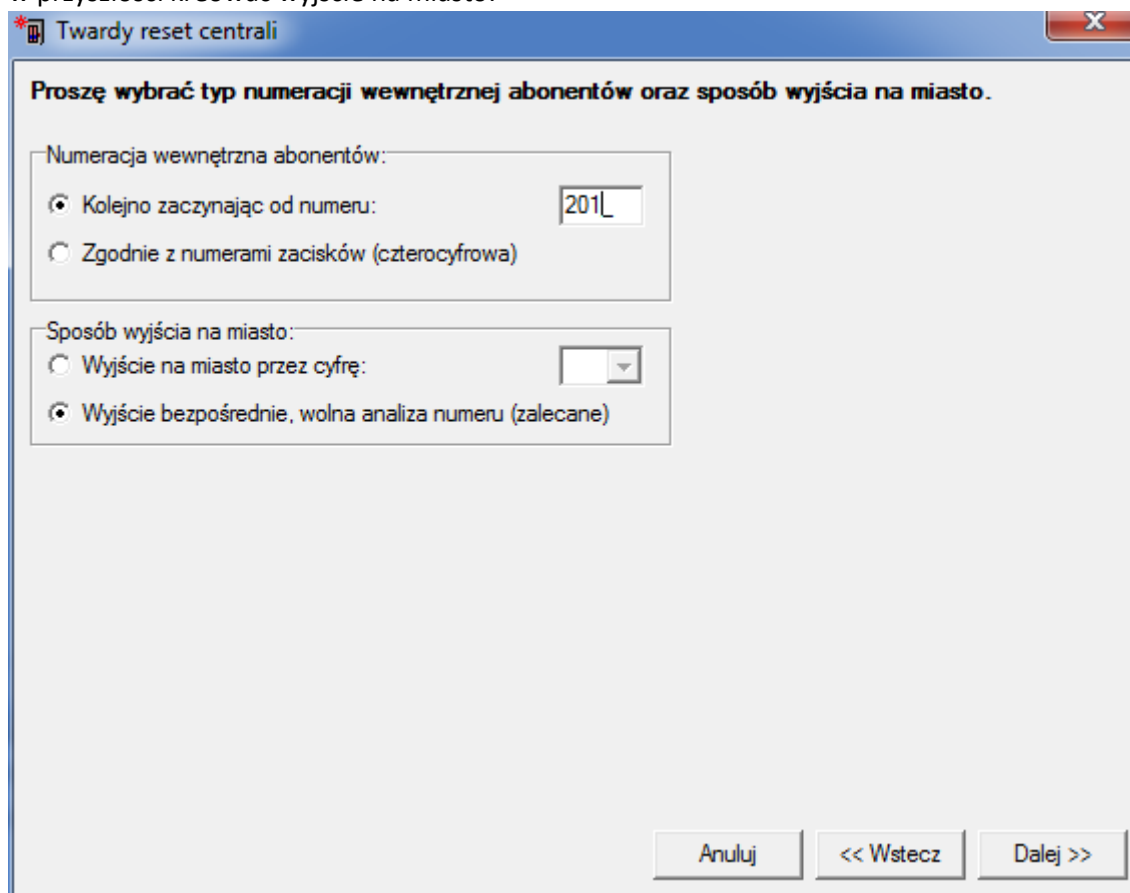
**LANAdr** - Adres IP interfejsu LAN  
10 .96 .4 .2

**LANMsk** - Maska podsieci interfejsu LAN  
255 .255 .255 .0

**LANGt** - Brama domyślna interfejsu LAN  
10 .96 .4 .1

Anuluj << Wstecz Dalej >>

Warto ustawić sobie wyjście bezpośrednie z wolną analizą numeru w przypadku, kiedy chcielibyśmy w przyszłości kreować wyjście na miasto:



**Twardy reset centrali**

Proszę wybrać typ numeracji wewnętrznej abonentów oraz sposób wyjścia na miasto.

Numeracja wewnętrzna abonentów:

- Kolejno zaczynając od numeru:
- Zgodnie z numerami zacisków (czterocyfrowa)

Sposób wyjścia na miasto:

- Wyjście na miasto przez cyfrę:
- Wyjście bezpośrednie, wolna analiza numeru (zalecane)

Anuluj    << Wstecz    Dalej >>

Hasło do centrali: numer boczny

**Twardy reset centrali**

**Kreator utworzy domyślne konto administratora. Proszę wprowadzić login, hasło i czterocyfrowy klucz dostępu.**

Login:

Hasło logowania:

Ukryj hasło na ekranie za pomocą gwiazdek

Kod czterocyfrowy:

Ukryj klucz na ekranie za pomocą gwiazdek

**! Login i hasło są używane przez aplikacje takie jak ConfigMAN i BillingMAN w celu połączenia z centralą abonencką.**

**! Czterocyfrowy klucz jest wymagany przez usługi telefoniczne takie jak nagrywanie zapowiedzi czy przełączanie trybów pracy.**

Anuluj << Wstecz Wykonaj

SUCAN ConfigMAN - Default (IPM 002)

Plik Centrala Raporty Narzędzia Pomoc

SUCAN ConfigMAN.admin

Tabele Tematy Monitor

Abonenci/Ustawienia główne 5 / 1000

ExtNo.	Cmt	Typ/Prt	Trl	Prt	TrlNt	Ln
201_	Sekretarka 1	Abonent	1-1-1	S/T		-
202_	Sekretarka 2	Abonent	1-1-2	S/T		-
210_	Magayzn	Abonent	1-2-3	a/b		-
204_	Abonent 204	Abonent	1-2-4	a/b		-
230_	Sekretarka	VoIP	1-32-xx	VoIP		-

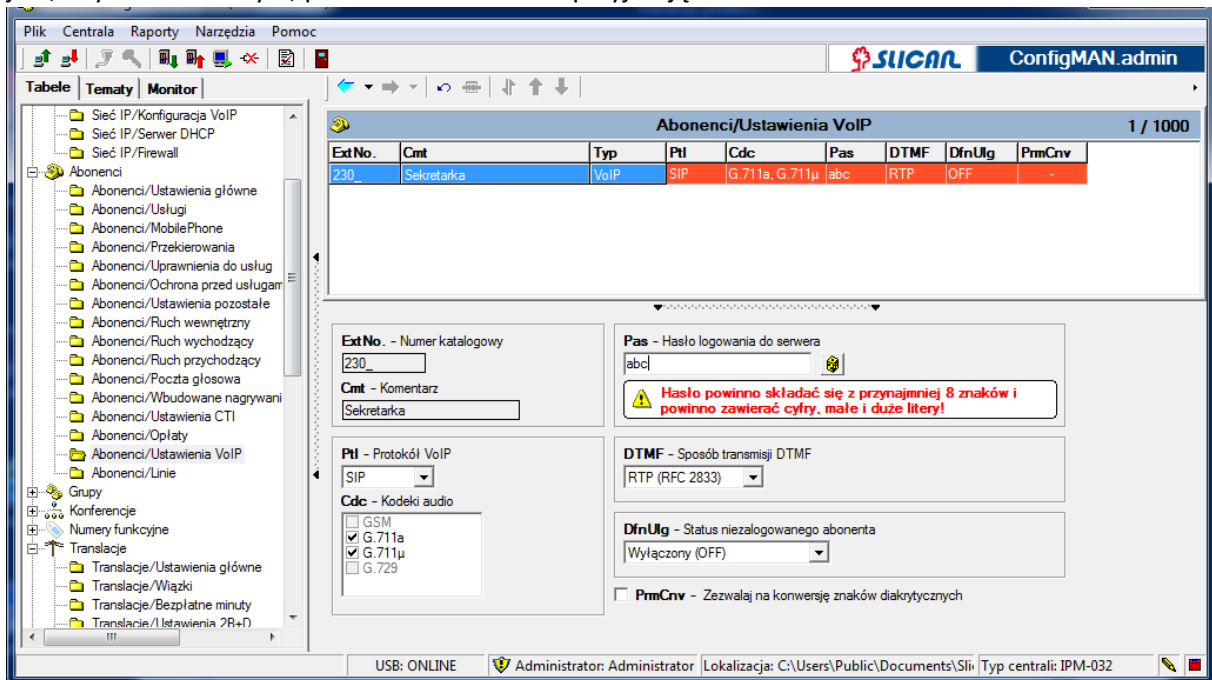
ExtNo. - Numer katalogowy  
Cmt - Komentarz

Typ - Rodzaj  
Trl - Zacisk lub link  
TrlNt - Notatka serwisowa zacisku

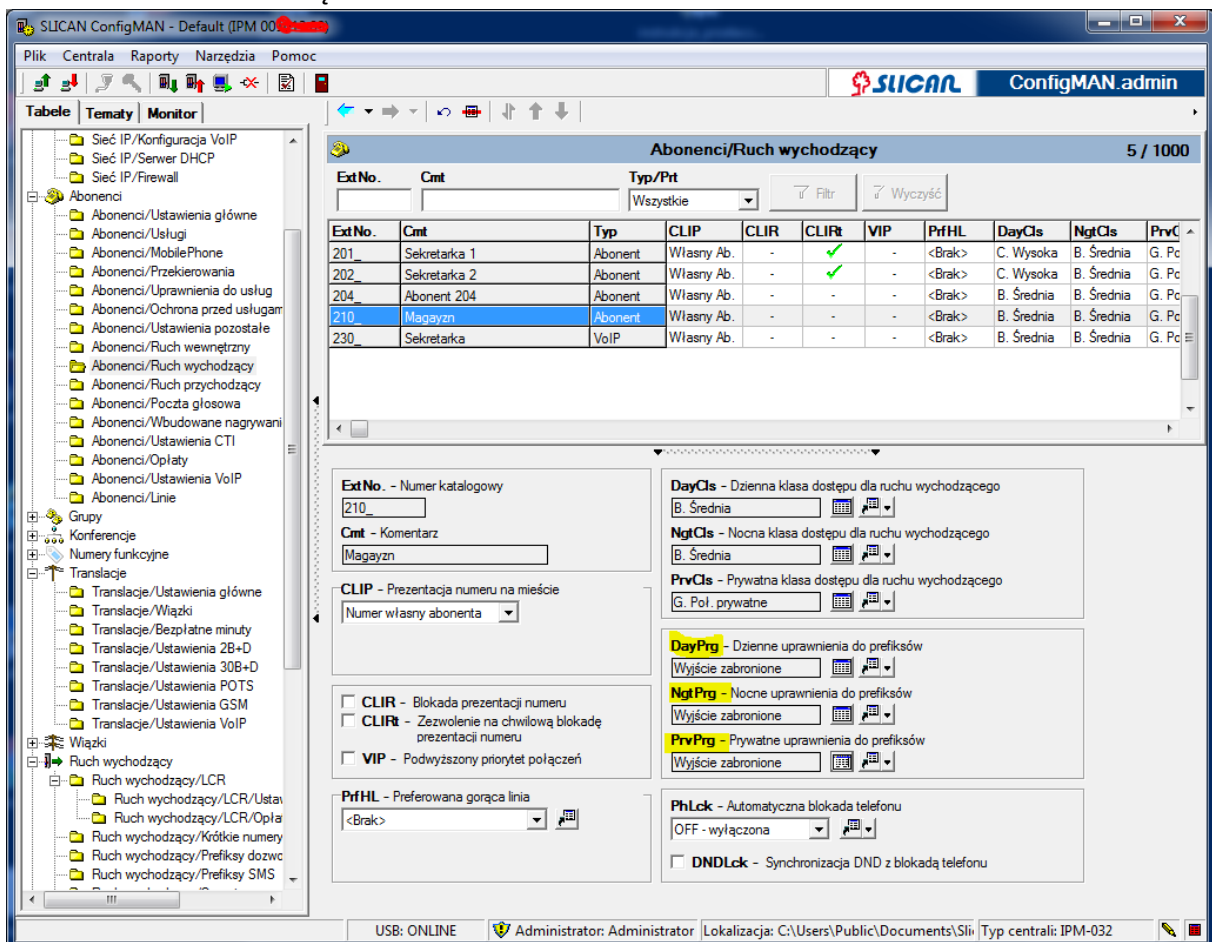
Ln - Włącz funkcjonalność linii

USB: ONLINE Administrator: Administrator Lokalizacja: C:\Users\Public\Documents\Slic Typ centrali: IPM-032

Ustawiłem hasło do konta VoIP na abc. W zadaniu nie jest określone jakie hasło może być. Ważne jest, aby cokolwiek było, ponieważ Yealink nie przyjmuje kont bez hasła.



W ruchu wychodzącym abonenta 210 ustawiłem wyjście zabronione. Pozwoli to na zablokowanie mu na wychodzenie na wszystkie numery (prefiksy) z tabeli LCR. Będzie mógł komunikować się tylko z krótkimi numerami wewnątrz centrali.



---

## Komendy ogólne

---

Często bywa tak, że kiedy wpisujemy jakąś długą komendę urządzenie CISCO potrafi wyświetlić komunikat utrudniający dalsze wpisywanie komendy. Logging synchronous to komenda powodująca, w czasie wyświetlenia komunikatu, skopiowanie wpisywanej składni i wklejenie jej zaraz po wyświetlonym komunikacie. Takie komunikaty pojawiają się często, gdy konfigurujemy dynamiczne protokoły routingu i znajduje jakiegoś sąsiada. Komenda ta zdecydowanie ułatwia pracę.

```
Router(config)#line console 0
Router(config-line)#logging synchronous
```

### Nazwa routera

```
Router(config)#hostname NAZWA
```

### Komunikat powitalny

```
Router(config)#banner motd #TREŚĆ_KOMUNIKATU#
```

### Hasło dla trybu uprzywilejowanego

```
Router(config)#enable secret [HASŁO] – hasło szyfrowane
Router(config)#enable password [HASŁO] – hasło nieszyfrowane
```

### Hasło dla konsoli

```
Router(config)#line console 0
Router(config-line)#password [HASŁO]
Router(config-line)#login
```

### Hasło dla wirtualnych terminali

```
Router(config)#line vty 0 15
Router(config-line)#password [HASŁO]
Router(config-line)#login
```

### Komendy typu „show”

```
Router#show running-config – pokazuje aktualną konfigurację
```

Router#show ip route – pokazuje tablice routingu

#### Clock rate

Router(config-if)#clock rate [WARTOŚĆ]

#### Przepływność na interfejsie

Router(config-if)#bandwidth [PRZEPŁYWNOŚĆ (w kb/s)]

#### Nazwa interfejsu

Router(config-if)#description [NAZWA]

#### Opóźnienie na interfejsie

Router(config-if)#delay [OPÓŹNIENIE (w ms)]

#### Trasa domyślna

Router(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 [adres\_next\_hop albo interfejs\_do\_Internetu]

#### Ogólna komenda do wyłączania autosumaryzacji

Router(config-router)#no auto-summary

#### Prosta konfiguracja DHCP

Router(config)#ip dhcp excluded-address MIN MAX – wykluczenie adresów z zakresu MIN÷MAX

Router(config)#ip dhcp pool NAZWA – nazwa puli DHCP

Router(dhcp-config)#dns-server [ADRES\_DNS]  
[ADRES\_SERWERA\_ZAPASOWEGO] – adres serwera DNS

Router(dhcp-config)#network ADRES\_SIECI MASKA\_SIECI – podsieć, z której dzierżawione są adresy

Router(dhcp-config)#default-router ADRES\_ROUTERA – ustawienie adresu routera

Router(dhcp-config)#domain-name NAZWA\_DOMENY – nazwa domeny dla DHCP

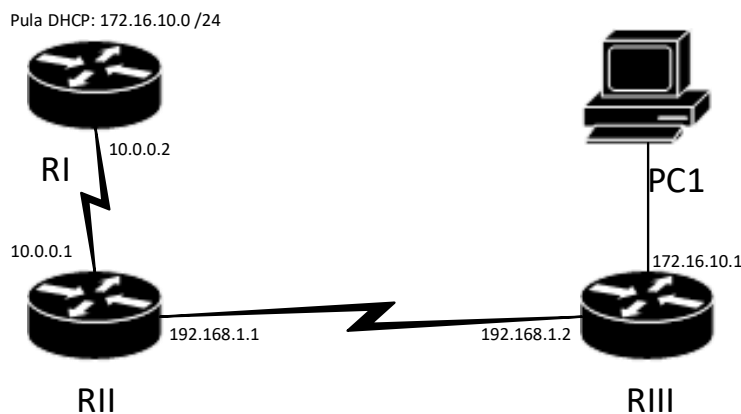


```
Router(dhcp-config)#lease [dni] [godziny] [minuty] – ustawienie czasu dzierżawy
```

```
Router(dhcp-config)#lease infinite – ustawienie czasu dzierżawy na czas nieskończony
```

### Zdalne DHCP

Przeanalizujmy sobie poniższy przypadek:



Serwer DHCP znajduje się na routerze RI, zaś LAN, gdzie występuje ta pula jest za interfejsem routera RIII. Aby DHCP działało poprawnie, należy ustawić router RIII tak, aby był w stanie przekazywać pakiety BOOTP dalej, do sieci. Wejdźmy zatem na interfejs LAN routera RIII:

```
RIII(config)#interface Fa0/1
```

Następnie ustawmy pomocniczy adres serwera BOOTP na adres routera z serwerem DHCP

```
RIII(config-if)#ip helper-address 10.0.0.2 – podajemy adres zdalnego serwera DHCP
```

Tyle. DHCP powinno działać.

**UWAGA!** Gdyby się komuś zdarzyło, że router przydzielił zły adres (przed wykluczeniem) powinno się usunąć ten wpis w tabeli DHCP. Aby to zrobić (uwolnić adres) należy wpisać:

```
Router#clear ip dhcp binding ADRES
```

---

### Komendy routing statyczny

---

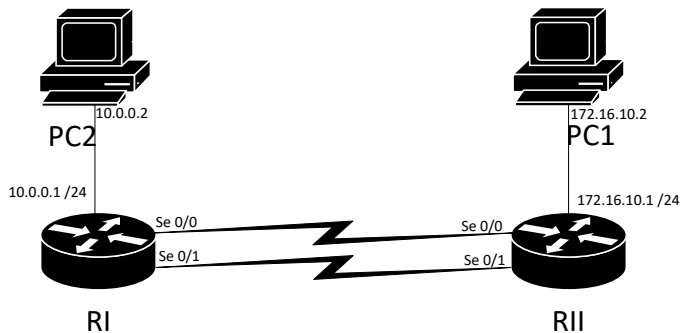
Pamiętajmy, że w przypadku routingu statycznego dodajemy wszystkie podsieci, które NIE graniczą z routerem. Zasadą jest, że musimy wskazać którądy router ma trasować pakiety, aby doszły do miejsca docelowego.

```
Router(config)#ip route [ADRES_SIECI] [MASKA] [adres_next_hop  
albo interfejs]
```

Można również dodawać wpisy z tzw. Dystansem administracyjnym, Im wyższy dystans, tym trasa ma „niższy priorytet”. Pakiety zawsze będą trasowane tą drogą, na której dystans administracyjny ustawiliśmy najmniejszy. Z tego korzysta się, kiedy chcemy utworzyć łącza pseudoredundantne.

```
Router(config)#ip route [ADRES_SIECI] [MASKA] [adres_next_hop  
albo interfejs] [DYSTANS_ADMINISTRACYJNY]
```

Przykład:



Dolne łącze ma być łączem redundantnym z dystansem administracyjnym 20

```
RI(config)#ip route 172.16.10.0 255.255.255.0 Se0/0  
RI(config)#ip route 172.16.10.0 255.255.255.0 Se0/1 20  
RII(config)#ip route 10.0.0.0 255.255.255.0 Se0/0  
RII(config)#ip route 10.0.0.0 255.255.255.0 Se0/1 20
```

---

### Komendy RIP

---

#### Przejdźcie do konfiguracji protokołu RIPv2

```
Router(config)#router rip  
Router(config-router)#version 2
```

#### Dodawanie graniczących z routerem sieci

```
Router(config-router)#no auto-summary  
Router(config-router)#network [adresy podsieci z którymi  
graniczcy ruter]
```

#### Blokada propagacji tablic routingu na dany interfejs

```
Router(config-router)#passive-interface INTERFEJS
```

#### Default route i redystrybucja trasy statycznej

```
Router(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 [adres_next_hop albo  
interfejs_do_Internetu]  
Router(config-router)#default-information originate
```

---

## Komendy OSPF

---

### Przejdźcie do konfiguracji protokołu OSPF

```
Router(config)#router ospf [numer_procesu]
```

Nie utożsamiajmy numeru procesu z obszarem!

### Dodawanie networków graniczących (pamiętaj, żeby dodać również interfejs loopback):

```
Router(config-router)#network [adres IP podsieci] [wildcard  
mask] area [numer_obszaru]
```

### Default route i redystrybucja trasy statycznej

```
Router(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 [adres_next_hop albo  
interfejs_do_Internetu]
```

```
Router(config-router)#default-information originate
```

### Blokada propagacji tablic routingu na dany interfejs

```
Router(config-router)#passive-interface INTERFEJS
```

### Konfiguracja interfejsów loopback

```
Router(config)#interface loopback [NUMER_INTERFEJSU]
```

```
Router(config-if)#ip address [adres-ip] [maska-podsieci]
```

### Zmiana kosztu dla połączenia za danym interfejsem

```
Router(config-if)#ip ospf cost [KOSZT]
```

*W razie pytań pisz na PW :>*