

PLNOG

Migracja sieci wielousługowej w UPC

Tomasz Derecki

Radosław Hałasa

February 28th, 2013



LIBERTY GLOBAL



upc

Agenda

- Kilka słów o UPC
- Projekt migracji routerów Cisco 7600 do ASR9k
 - Planowanie
 - Podłączenie nowych urządzeń
 - Migracja linków regionalnych
 - Sieć zarządzająca i L2
 - Schemat ruchu multicast
 - Przełączanie multiplekserów
 - Migracja masowa
 - Napotkane wyzwania
- Podsumowanie

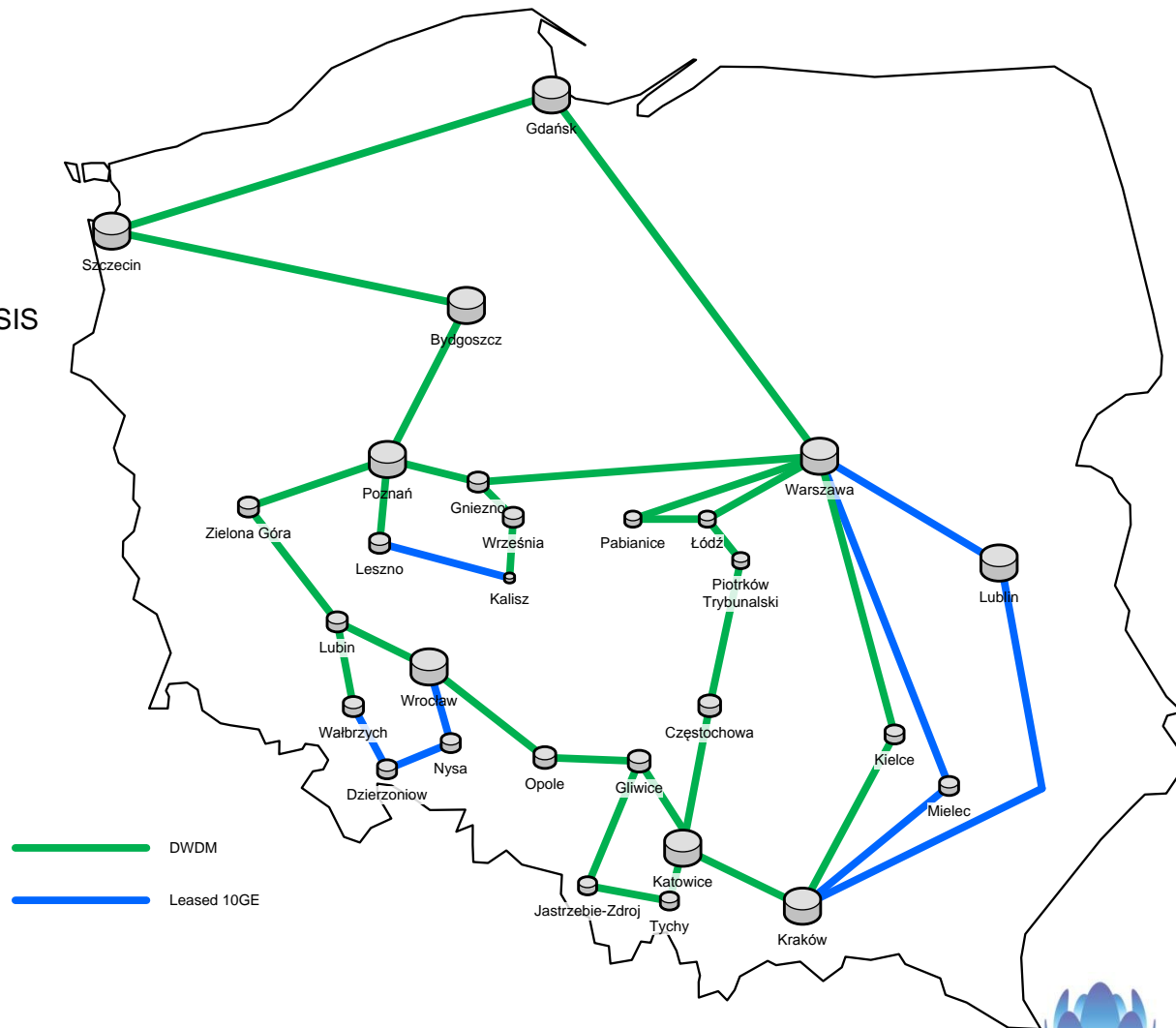
Międzynarodowy szkielet sieci UPC



Sieć UPC w Polsce

Charakterystyka sieci:

- Szkielet DWDM oraz dzierżawa pasma
- Przepływności $n \times 10G$
- Redundancja połączeń
- Redundancja sprzętowa
- Sieć dostępową: HFC w standardzie EURODOCSIS 3.0, Ethernet



Projekt migracji routerów Cisco 7600 do ASR9k

Wprowadzenie:

- Międzynarodowy projekt dotyczący rekonfiguracji systemu telewizji cyfrowej DTV w Polsce
- Migracja routerów szkieletowych Cisco 7609 na ASR9010
- „Operacja na żywym organizmie” - 745K Klientów DTV w całej Polsce
- Ponad 200 grup multicast
- Ponad 460 kabli UTP oraz 50 FO
- Nowa platforma
- Nowy IOS
- Nowe wyzwania i problemy

Co chcielibyśmy przedstawić?

- Poszczególne etapy projektu
- Na co warto zwrócić uwagę w fazie planowania i implementacji
- Ciekawe przykłady konfiguracji
- Napotkane problemy w kolejnych etapach migracji oraz sposoby ich rozwiązania
- Praktyczne rekomendacje

Planowanie

21 RU
55/122 kg
2x 4kW (30A)



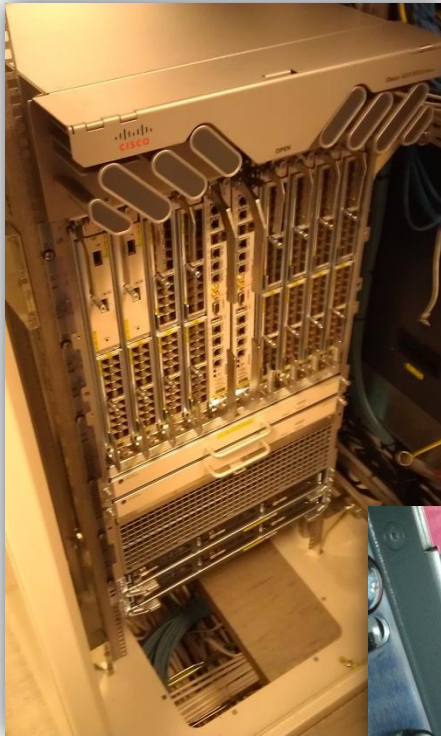
21 RU
68/170 kg
6x 3kW (16A)



Planowanie c.d.

Na co warto zwrócić uwagę?

- Rodzaj i umiejscowienie szaf dla ASR9k
- Dopuszczalne obciążenie szaf i stropu
- Zasilanie (6 obwodów 16A)
- Dodatkowe elementy wyposażenia np. szyny mocujące, przełącznice FO/UTP, prowadnice kabli, uchwyty kablowe

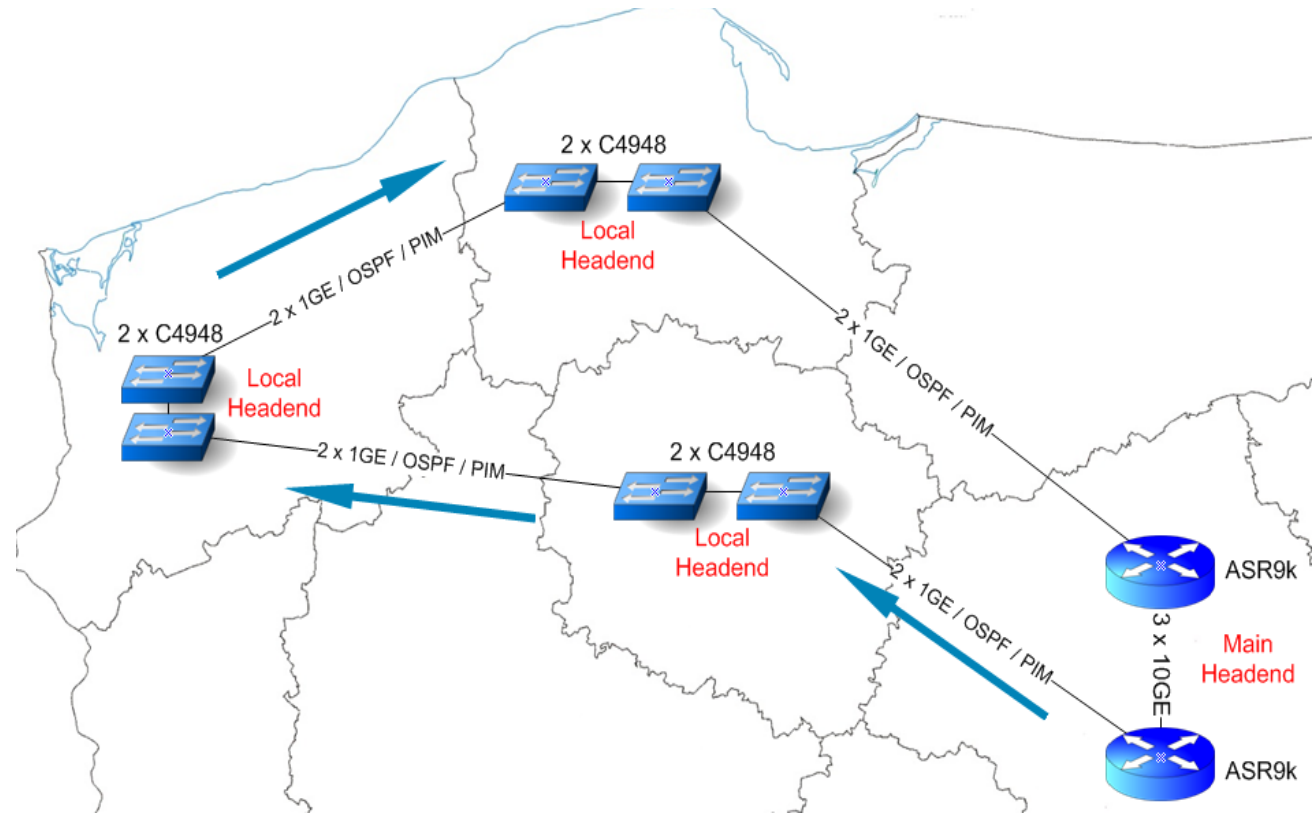


- Ilość i długość kabli do przepięcia
- Relacje i oznaczenia poszczególnych kabli
- Docelowy sposób prowadzenia kabli
- Transport i instalację sprzętu
- Dodatkowe zasoby podczas przełączania dużej ilości kabli (30s)

Topologia sieci (usługa DTV)

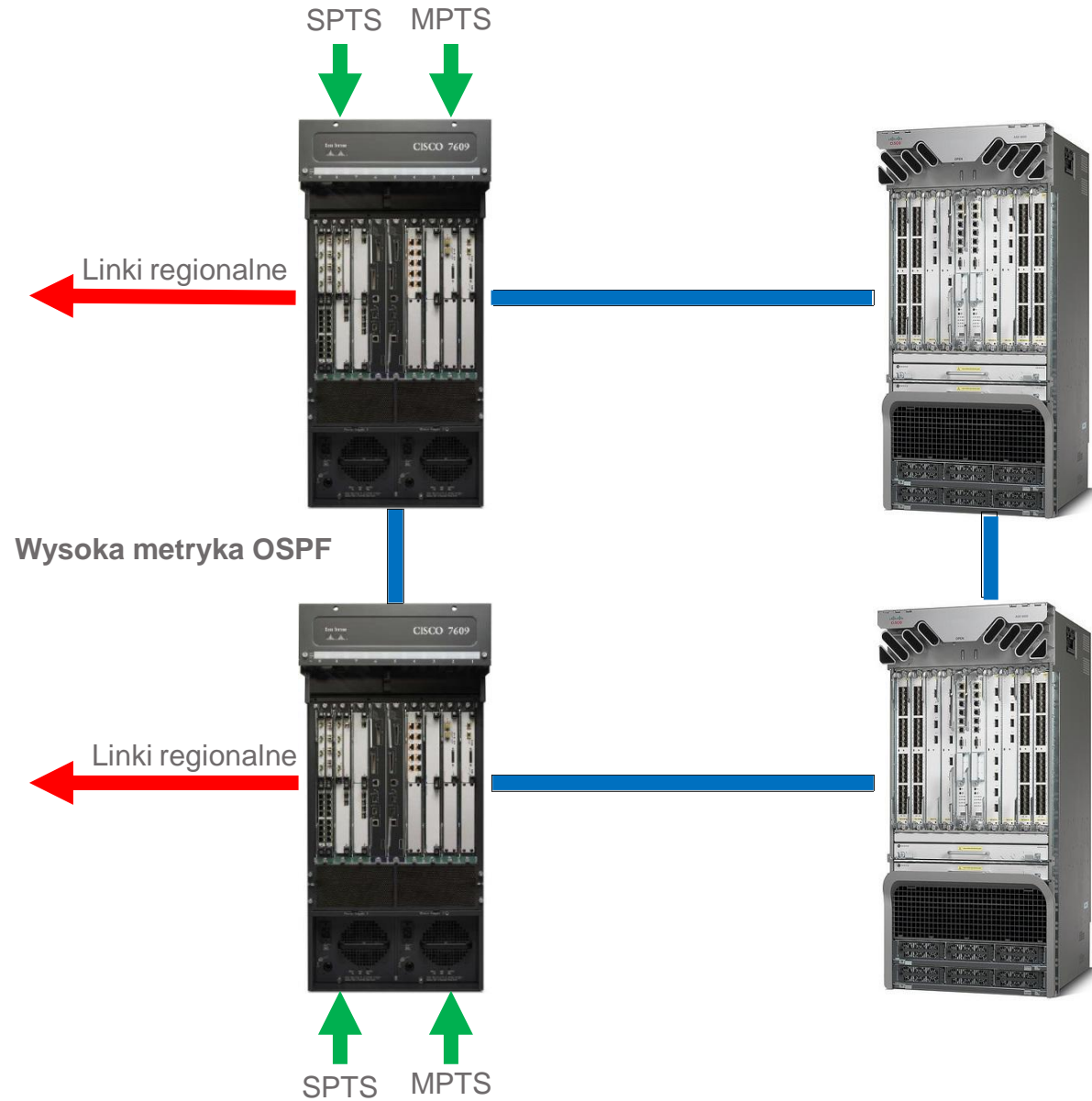
Budowa ringu:

- Zakończenie na różnych routerach dystrybucyjnych
- dwa urządzenie transportowe
- dwie ścieżki optyczne



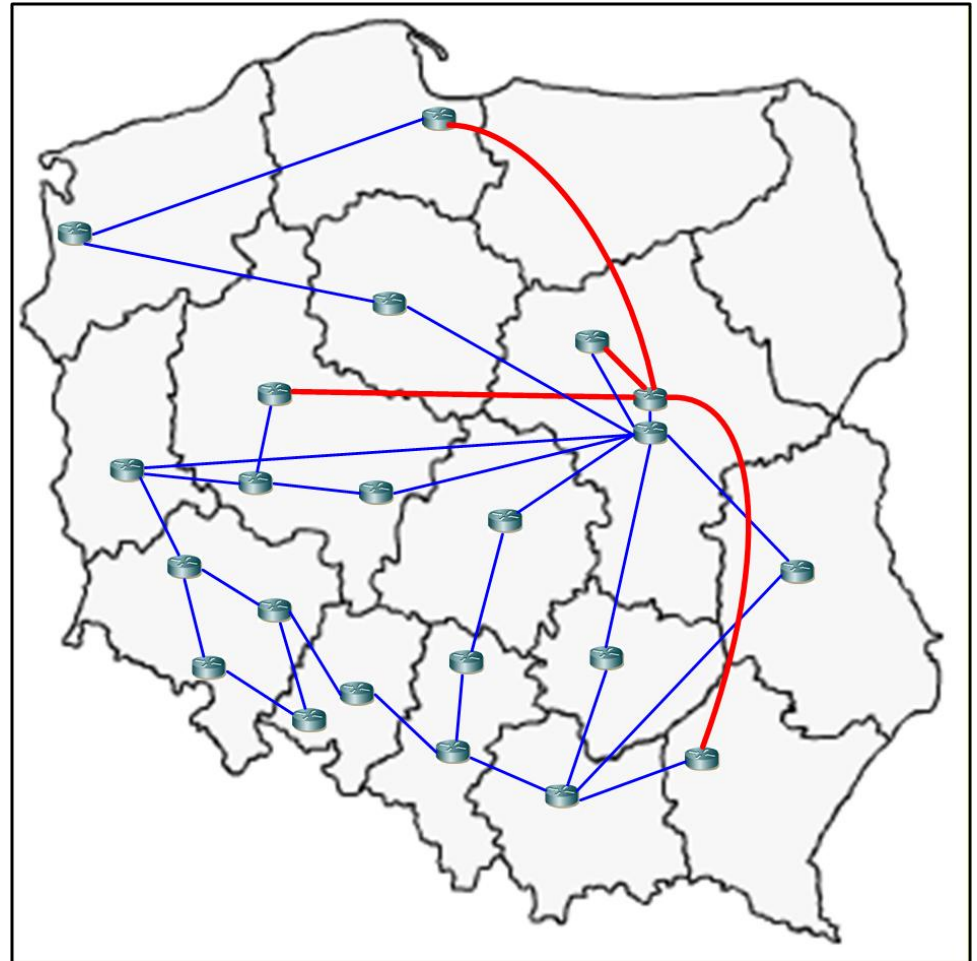
Podłączenie nowych urządzeń

- Wstawienie nowych urządzeń do szaf
- Konfiguracja i weryfikacja L2/L3/MGMT
- Wdrożenie monitoringu i raportowania
- Podłączenie do „starych” (w ring)
- Uruchomienie protokołów routingu
- Przepuszczenie przez nie ruchu



Migracja linków regionalnych

- Minimalizacja czasu niedostępności
- Zmiana metryk OSPF na urządzeniach bezpośrednio podłączonych
- Migracja fizycznych połączeń
- Weryfikacja linków i protokołów
- Powrotna zmiana metryk OSPF
- Weryfikacja ewentualnych błędów na interfejsach



Sieć zarządzająca i L2 – co zrobić z PVRST

Przed przełączeniem:

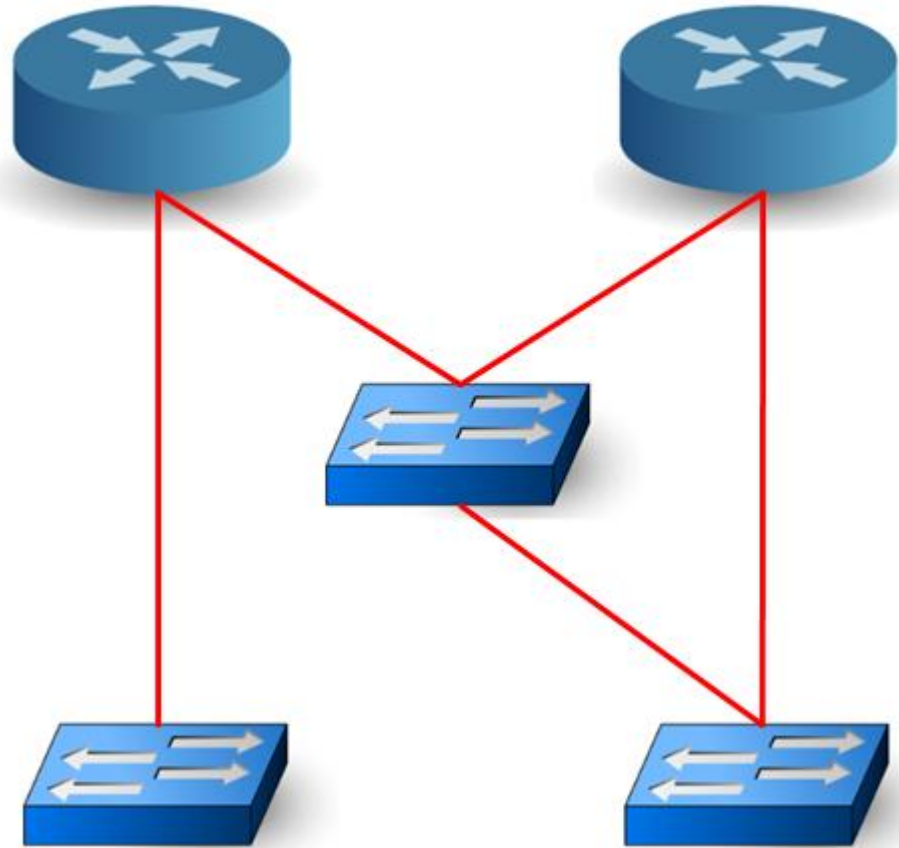
- Schemat połączeń L1/L2
- PVST → RPVST
- Weryfikacja VRRP
- Konfiguracja root bridge

Przełączenie:

- Konfiguracja PVRSTAG
- Konfiguracja VRRP
- Przełączenie linków

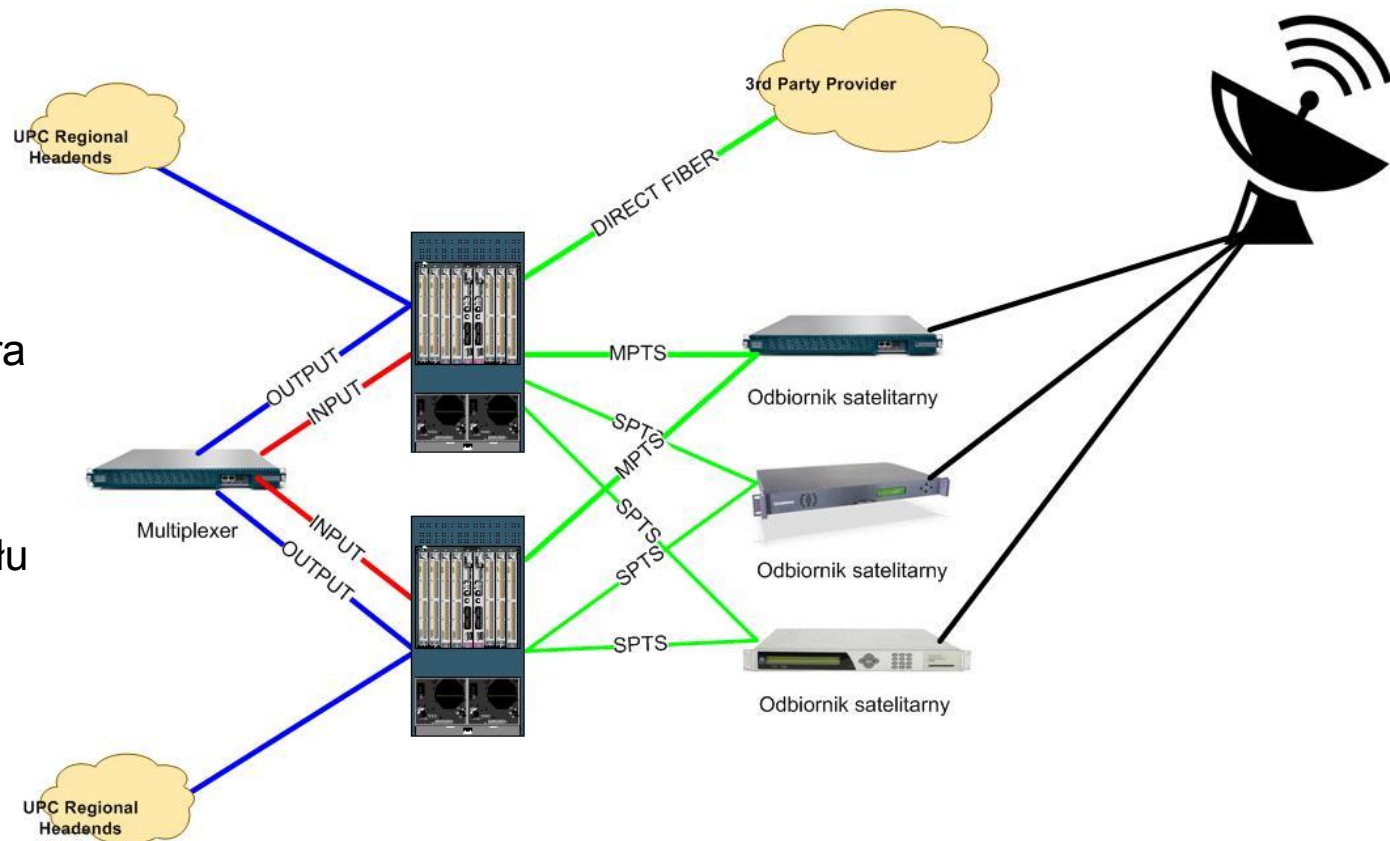
Weryfikacja:

- L1/L2/STP

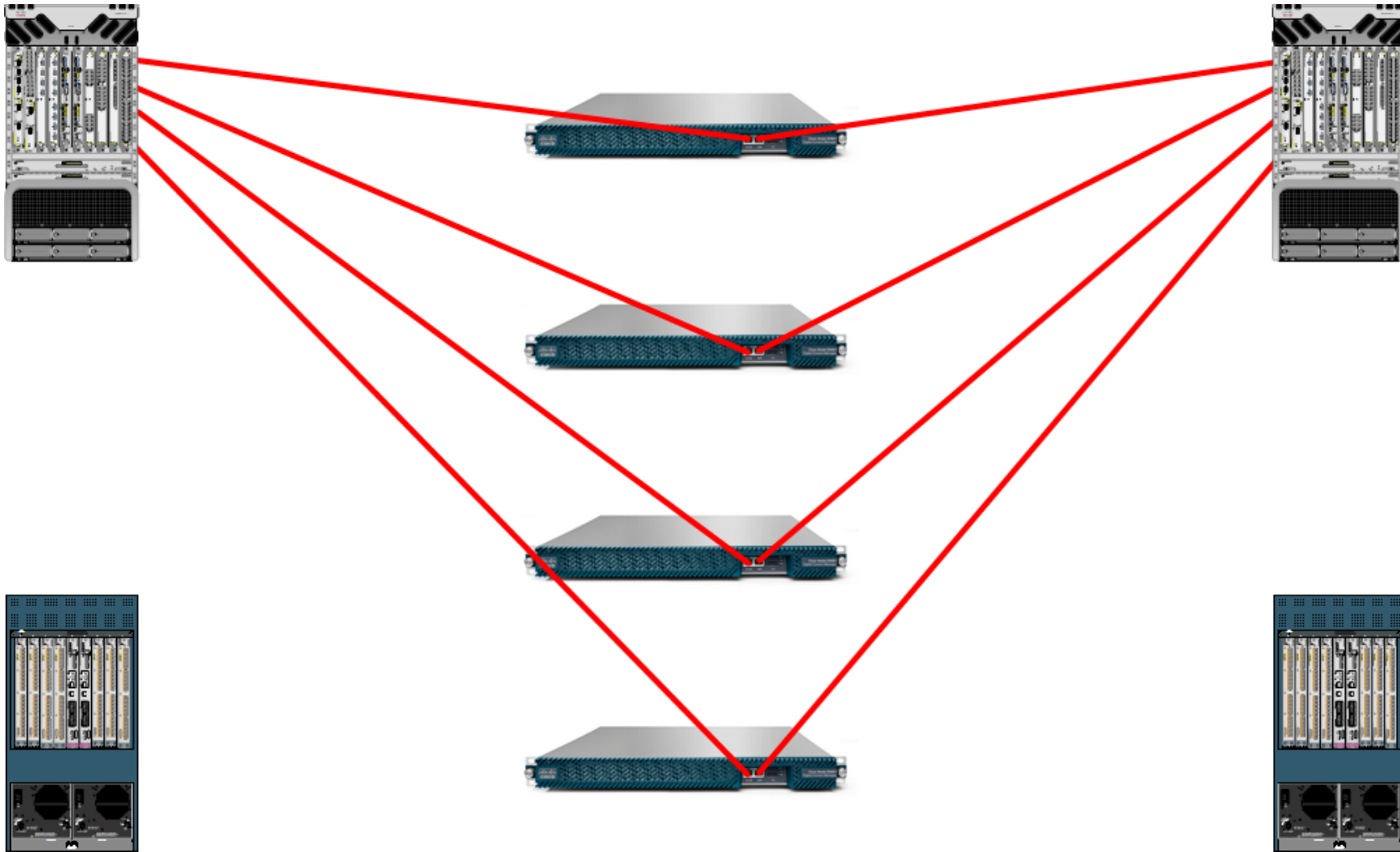


Schemat ruchu multicast

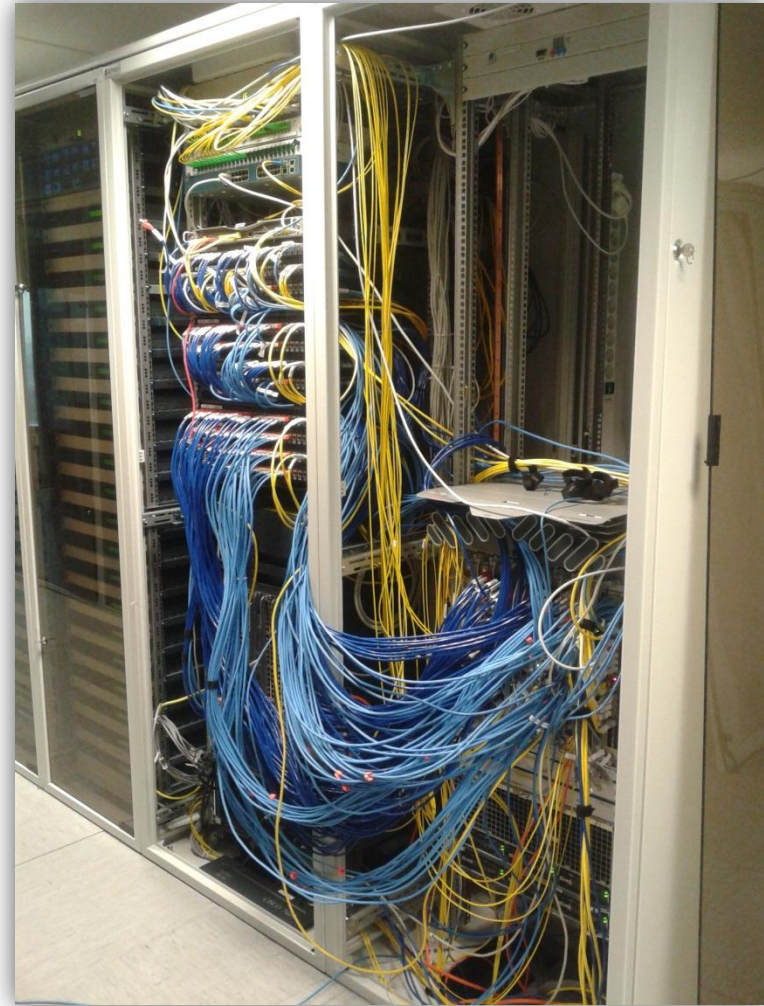
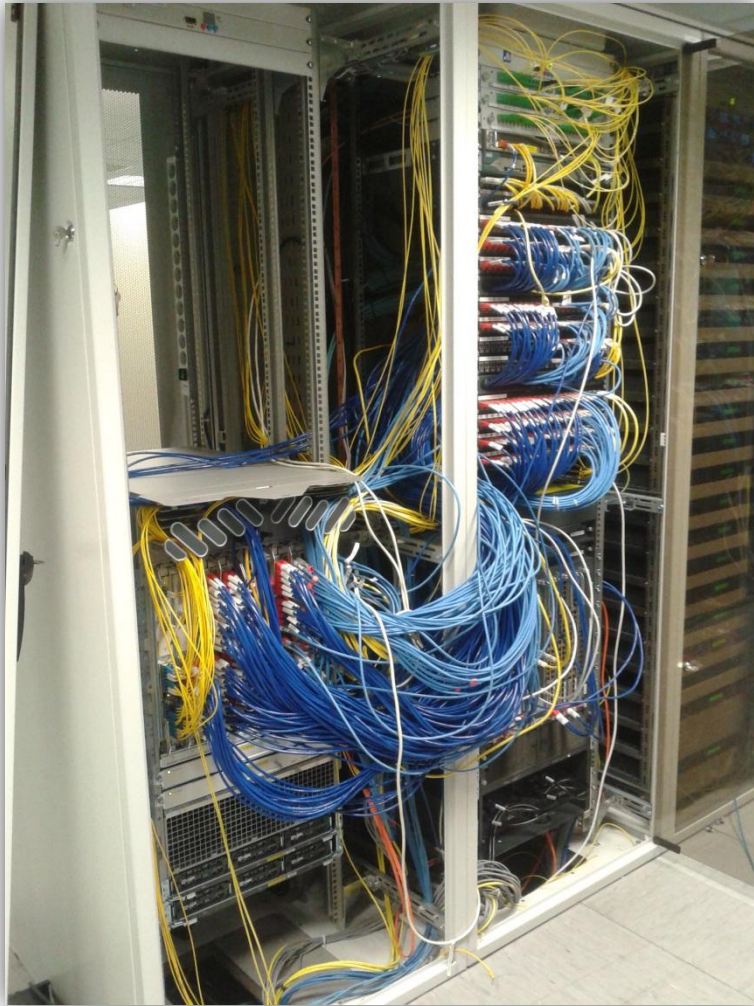
- Sygnał satelitarny
- ↓
- Konwersja na multicast
- ↓
- Wejście na router
- ↓
- Przesłanie do multipleksera
- ↓
- Kodowanie i grupowanie
- ↓
- Wystawienie źródła sygnału
- ↓
- IGMP JOIN



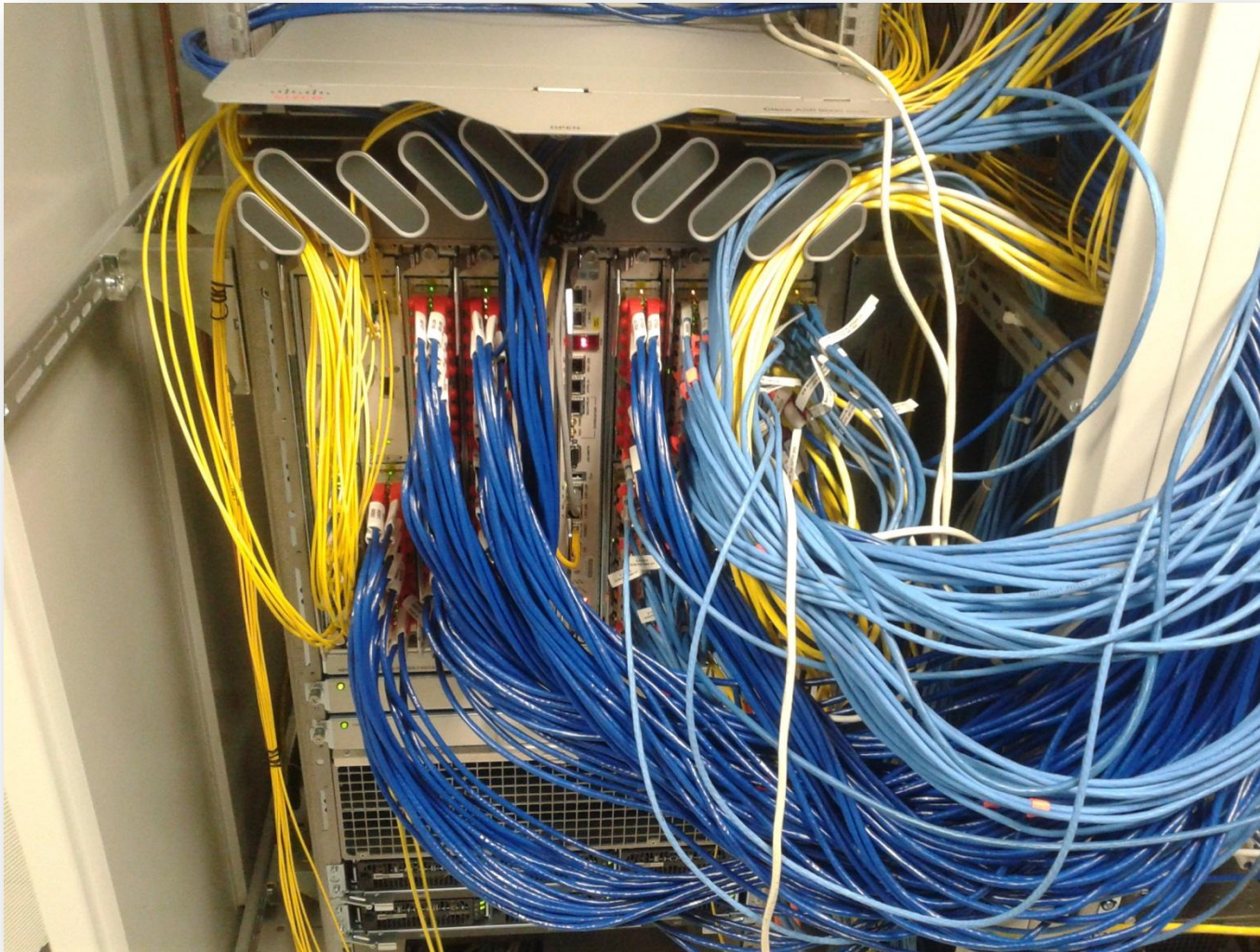
Przełączanie Multiplexerów



Sytuacja przejściowa ;)



Organizer kabli



Autonegociacja

```
RP/0/RSP0/CPU0:pl-waw05a-ra1(config)#int Gi0/0/0/6
RP/0/RSP0/CPU0:pl-waw05a-ra1(config-if)#no negotiation auto
RP/0/RSP0/CPU0:pl-waw05a-ra1(config-if)#commit
Thu Feb  7 23:21:46.291 CET
RP/0/RSP0/CPU0:pl-waw05a-ra1(config-if)#speed 100
RP/0/RSP0/CPU0:pl-waw05a-ra1(config-if)#commit
Thu Feb  7 23:21:54.104 CET
RP/0/RSP0/CPU0:pl-waw05a-ra1(config-if)#negotiation auto
RP/0/RSP0/CPU0:pl-waw05a-ra1(config-if)#commit
Thu Feb  7 23:22:02.904 CET
RP/0/RSP0/CPU0:pl-waw05a-ra1(config-if)#
```


STP

```
spanning-tree pvrstag PVRSTAG
interface GigabitEthernet0/7/0/7
  vlan 947
  root-priority 0
  root-id 0000.0000.0001
  root-cost 0
  priority 4096
  bridge-id 0000.0000.0001
  port-priority 0
  max age 40
  hello-time 1
!
interface GigabitEthernet0/7/0/7.1 l2transport
  encapsulation untagged
!
l2vpn
  bridge group BD
  bridge-domain VLAN947
  interface GigabitEthernet0/7/0/7.1
!
```

Load-balancing

```
RP/0/RSP0/CPU0:pl-waw04a-rd26#monitor interface GigabitEthernet0/0/1/1*
Thu Feb  7 15:30:13.741 CET
pl-waw04a-rd26      Monitor Time: 00:00:02          SysUptime: 1357:17:00

Protocol:General
Interface           In(bps)           Out(bps)           InBytes/Delta      OutBytes/Delta
Gi0/0/1/1           0/ 0%             0/ 0%              1.3M/0             434976/0
Gi0/0/1/10          3.9M/ 0%          817.4M/ 81%        27.4G/1.0M         5.6T/202.9M
Gi0/0/1/11          0/ 0%             535.8M/ 53%        1.3M/0             3.6T/132.9M
Gi0/0/1/12          0/ 0%             475.3M/ 47%        1.3M/0             3.2T/117.6M
Gi0/0/1/13          1000/ 0%          775.4M/ 77%        9.2M/188           5.4T/193.8M
Gi0/0/1/14          0/ 0%             784.3M/ 78%        1.3M/96            5.4T/193.8M
Gi0/0/1/15          1000/ 0%          775.3M/ 77%        9.1M/392           5.4T/193.0M
Gi0/0/1/16          0/ 0%             795.1M/ 79%        1.3M/0             5.4T/194.5M
Gi0/0/1/17          1000/ 0%          672.0M/ 67%        8.7M/284           4.6T/165.6M
Gi0/0/1/18          0/ 0%             784.1M/ 78%        1.3M/96            5.4T/190.6M
Gi0/0/1/19          2000/ 0%          636.9M/ 63%        16.5M/612          4.2T/154.1M
```

```
cef load-balancing algorithm adjust <0-31>
```

Skomplikowana weryfikacja L2

```
RP/0/RSP0/CPU0:pl-waw04a-rd26#show l2vpn forwarding bridge-domain BD:VLAN945 mac-address location 0/7/CPU0
```

```
Thu Feb 7 15:33:45.885 CET
```

```
To Resynchronize MAC table from the Network Processors, use the command...
```

```
l2vpn resynchronize forwarding mac-address-table location <r/s/i>
```

Mac Address	Type	Learned from/Filtered on	LC learned	Resync Age	Mapped to
001a.c3d0.6684	dynamic	Gi0/7/0/14.1	0/7/CPU0	0d 0h 0m 15s	N/A
0006.4d01.6e3a	dynamic	Gi0/7/0/12.945	0/7/CPU0	0d 0h 0m 30s	N/A
000b.ab11.ec5e	dynamic	Gi0/7/0/12.945	0/7/CPU0	0d 0h 0m 10s	N/A
000c.3004.9d00	dynamic	Gi0/7/0/12.945	0/7/CPU0	0d 0h 0m 27s	N/A
000f.fe5f.ff5e	dynamic	Gi0/7/0/12.945	0/7/CPU0	0d 0h 0m 20s	N/A
0013.72df.23df	dynamic	Gi0/7/0/12.945	0/7/CPU0	0d 0h 0m 30s	N/A
0013.b400.4e52	dynamic	Gi0/7/0/12.945	0/7/CPU0	0d 0h 0m 21s	N/A
0013.b400.b72a	dynamic	Gi0/7/0/12.945	0/7/CPU0	0d 0h 0m 19s	N/A
0014.4fa2.0c10	dynamic	Gi0/7/0/12.945	0/7/CPU0	0d 0h 0m 28s	N/A
0015.f920.58c1	dynamic	Gi0/7/0/12.945	0/7/CPU0	0d 0h 0m 19s	N/A
0018.689f.81b1	dynamic	Gi0/7/0/12.945	0/7/CPU0	0d 0h 0m 23s	N/A
0018.689f.8214	dynamic	Gi0/7/0/12.945	0/7/CPU0	0d 0h 0m 26s	N/A

Testy, testy i jeszcze raz testy

Redundancja rozwiązania w każdym etapie migracji

- Projektowa
- Sprzętowa
- Konfiguracyjna

Obszerne testy akceptacyjne

Sprzęt

- Zasilanie
- Procesory
- Karty liniowe
- Poszczególne linki

Konfiguracja

- Stabilność
- Redundancja
- Raportowanie

Trzeba się przyzwycząić

- Uporządkowana konfiguracja protokołów
- COMMIT i ROLLBACK
- Licencje
- SMUS/PIE
- RPL
- Bundle-ethernet vs. Port-channel
- ipv4
- MTU



Pytania?

Dziękujemy