

# Szokujące doświadczenia z wdrażaniem rozwiązań IPTV w sieciach polskich operatorów.

Spotkanie PLNOG, Kraków '2008  
Wojciech Apel, SGT S.A.

# O mnie ...



mgr inż. **Wojciech Apel**  
Wiceprezes Zarządu



PIK-NET Sieci Rozległe s  
44-100 Gliwice, ul. Foszcz  
tel. (0-32) 232 70 70, 279  
e-mail dyrektor@pik-net

**Wojciech APEL**  
DYREKTOR

**Wojciech APEL**  
FILOZOF

tel. komórkowy: 601-42-50-19  
email: wojtek@pp.org.pl  
web: http://www.pp.org.pl/wojtek

telefon: (32) 232-50-19  
faks: (32) 330-22-91  
ul. Kokoszeki 6/52, 44-100 Gliwice

OSOWAŃ KOMPUTERÓW



mgr inż. **Wojciech APEL**  
kierownik zespołu

ul. Łużycka 16

tel. 374-123 374-848



**Wojciech Apel**  
Dyrektor Departamentu Obsługi Klienta



**ŚLĄSKIE SIECI  
ŚWIATŁOWODOWE**



ul. Chorzowska 50  
44-100 Gliwice

**WOJCIECH APEL**  
Członek Rady Nadzorczej

email wojtek@sgtsa.pl

tel +48 323 391 444  
fax +48 323 391 445

www.sgtsa.pl

**Wojciech Apel**  
wiceprezes zarządu

w.apel@3s.pl  
http://www.3s.pl

TKP S.A., Chorzowska 50, 44-100 Gliwice  
tel. 0 323 304 420, faks 0 323 304 421

# Plan

1. Słowo o SGT
2. Co było szokujące

Szok #1 – IPTV działa!

Szok #2 – IPTV to nie kolejna telewizja internetowa

Szok #3 – telewizja potrzebuje treści

Szok #4 – IPTV to nie jest EthernetTV

Szok #5 – potrzebna jest sieć „zero strat”

Szok #6 – potrzeba dużo pasma

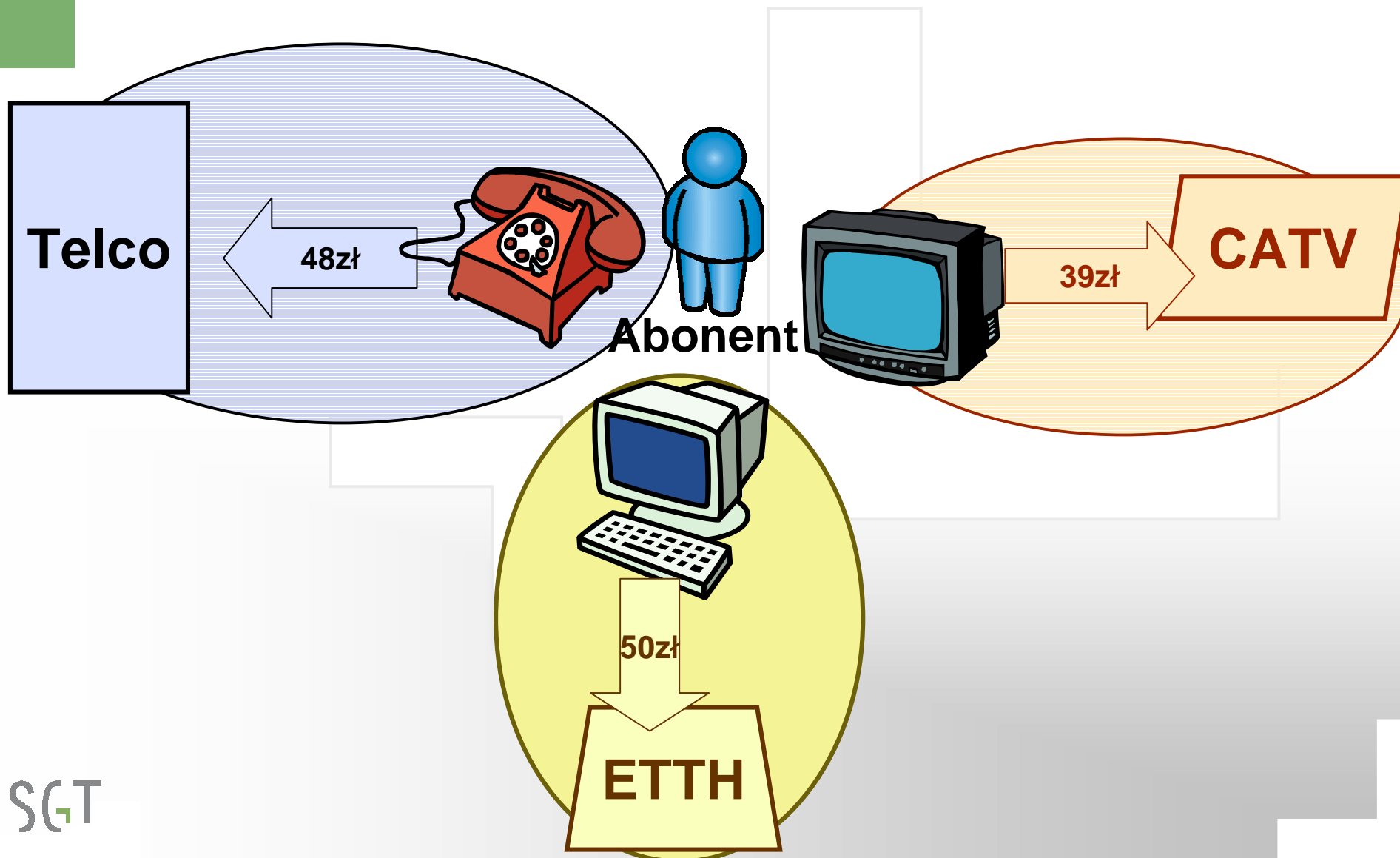
Szok #7 – konsumenci telewizji tworzą nieco inny rynek

3. Zaproszenie

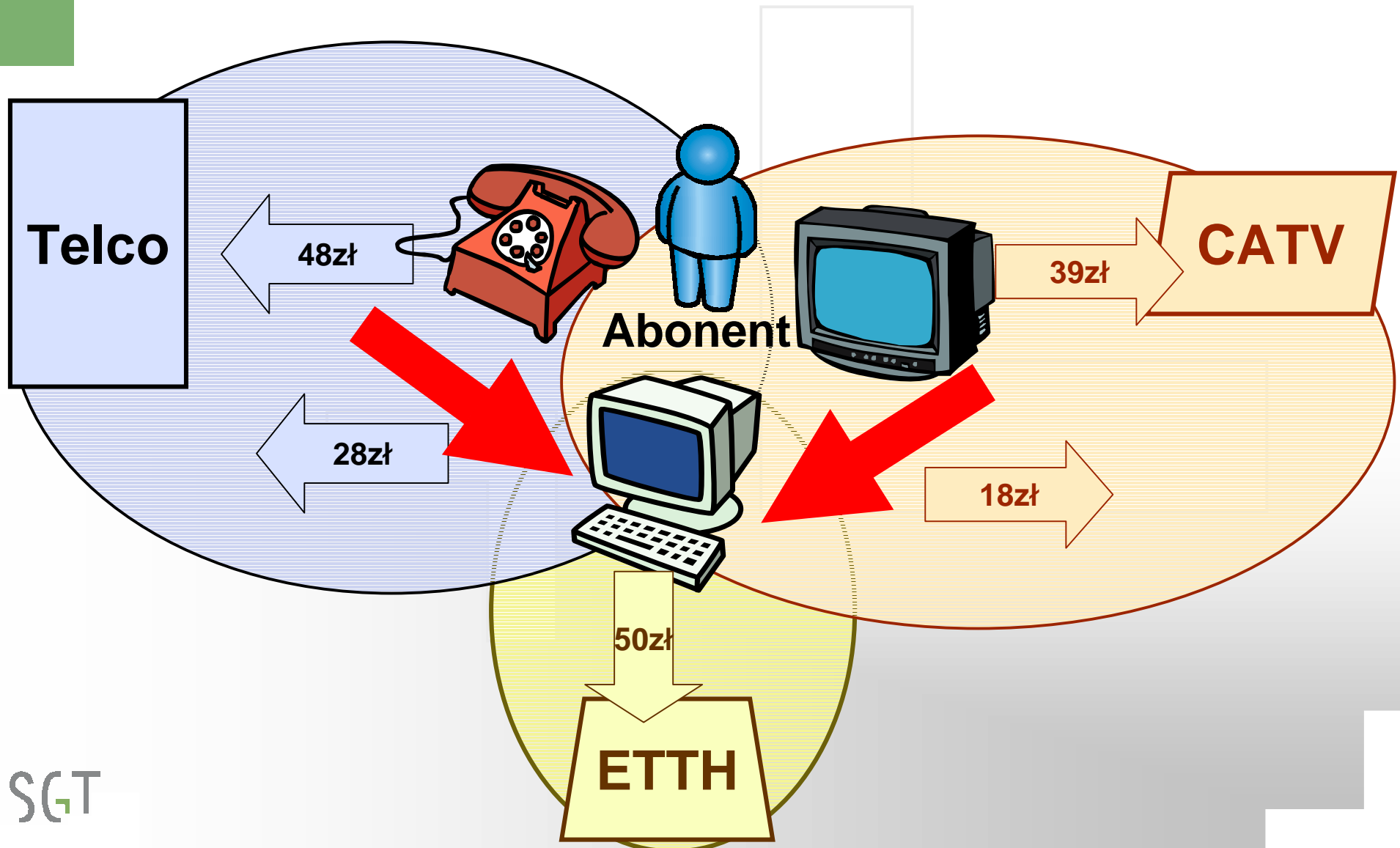
# 1. Słowo o SGT

# 1.1 Nasza odpowiedź na konwergencje

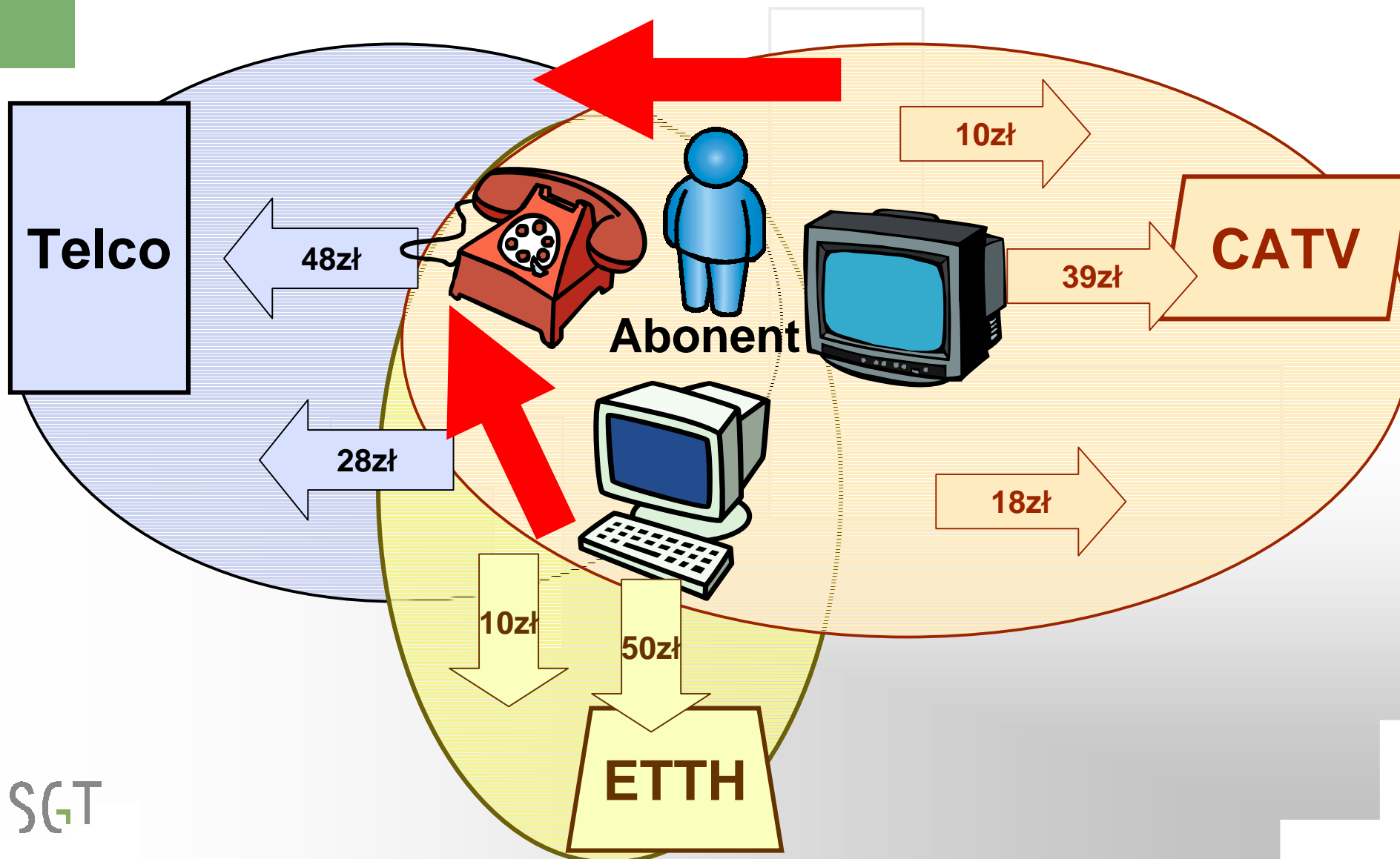
## Przed 2002 – stan stabilny



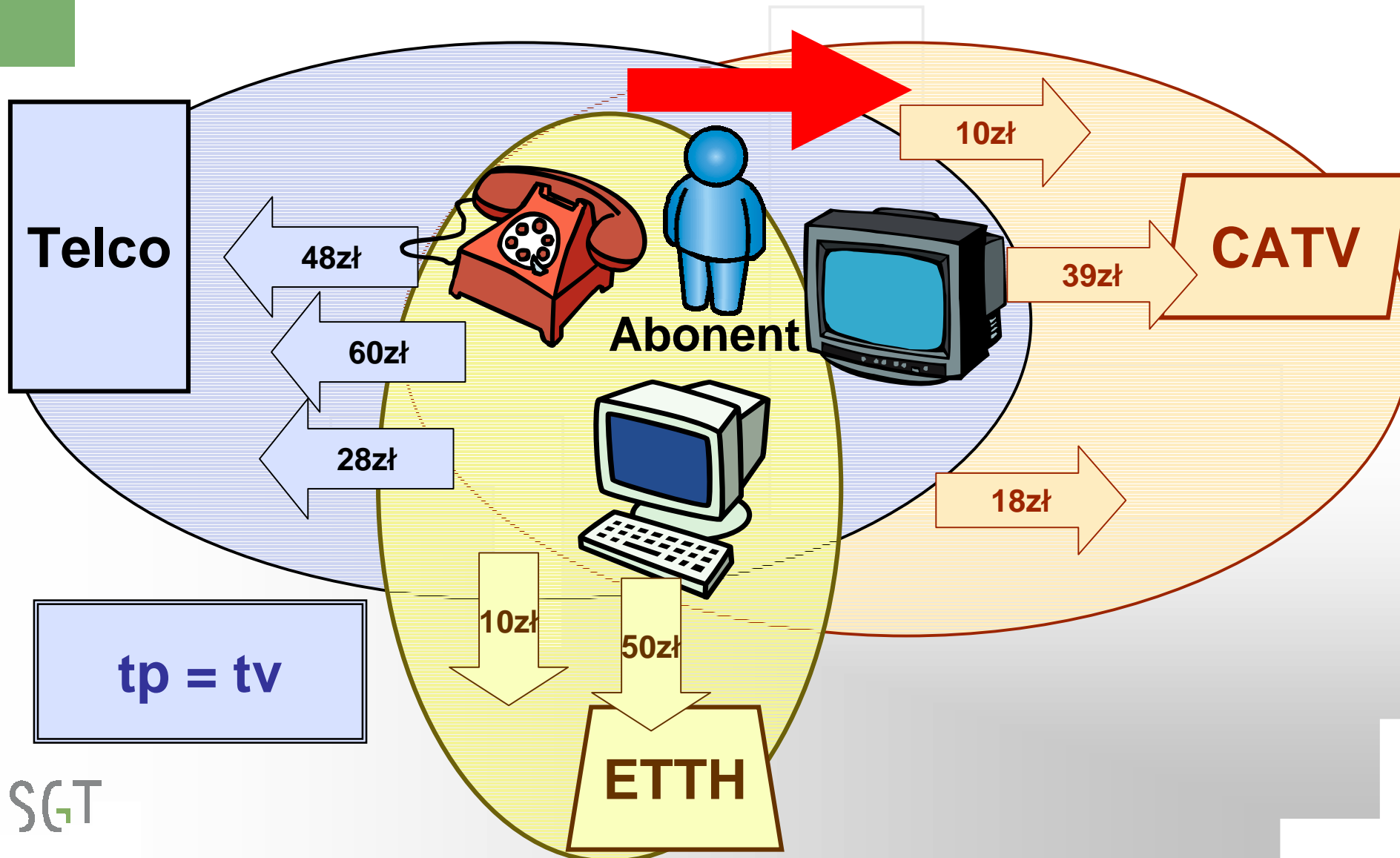
## 2003+ Telco i CATV robią internet



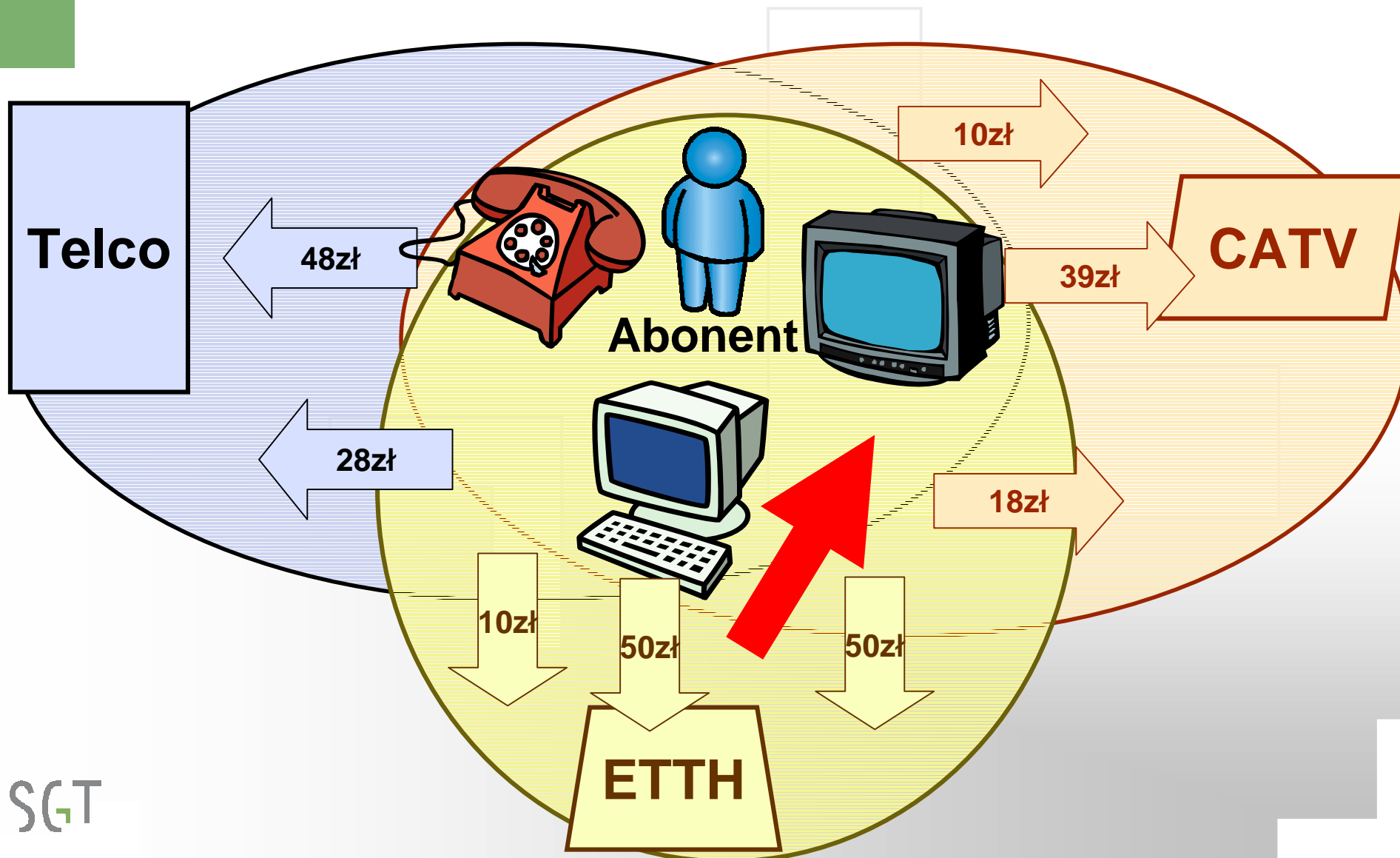
## 2004+ CATV i ETTH robią telefonie



# 2007+ Telco robi telewizje



# 2008+ ETTH robi 3Play!



# Wizja 2008-2012

## Fakt #1:

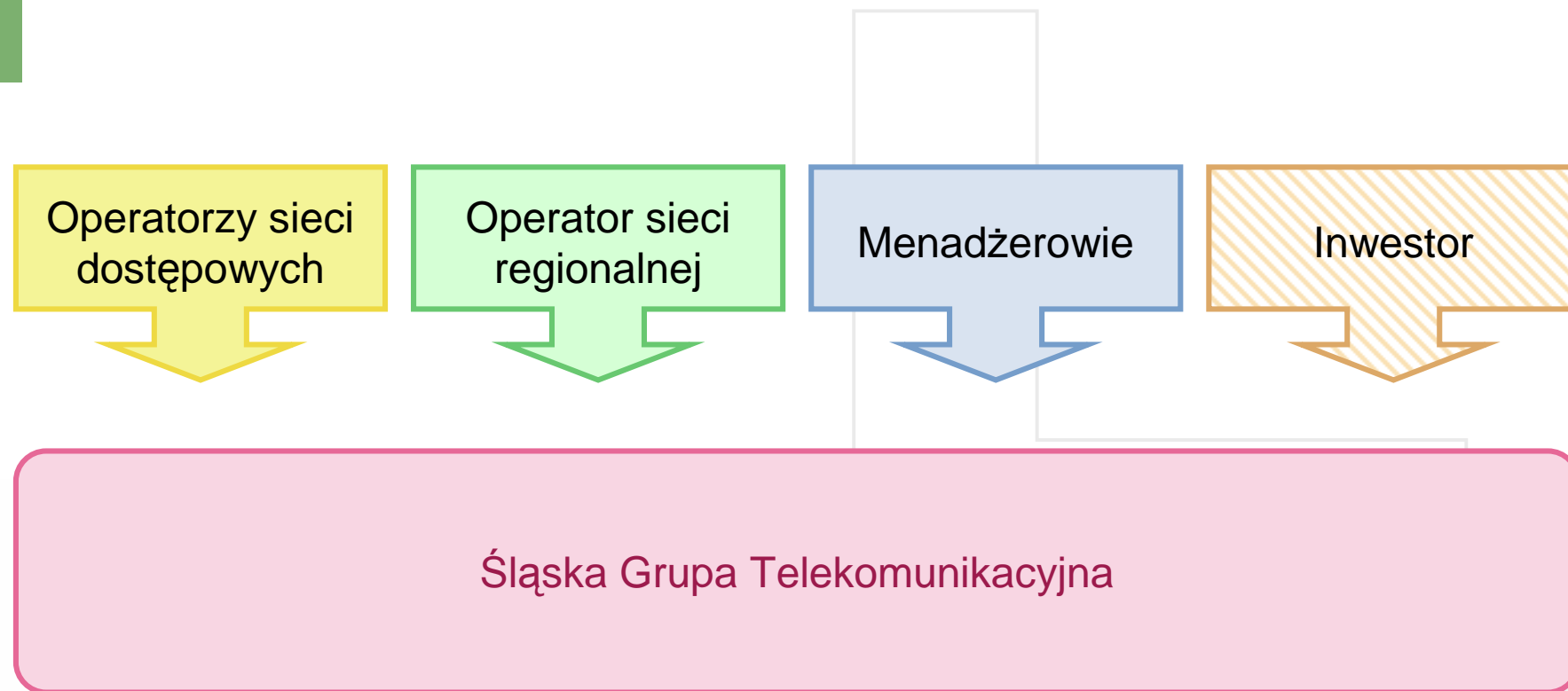
TP: w 2008 roku  
4mld inwestycji  
w Internet  
i w cyfrową telewizję

## Fakt #2:

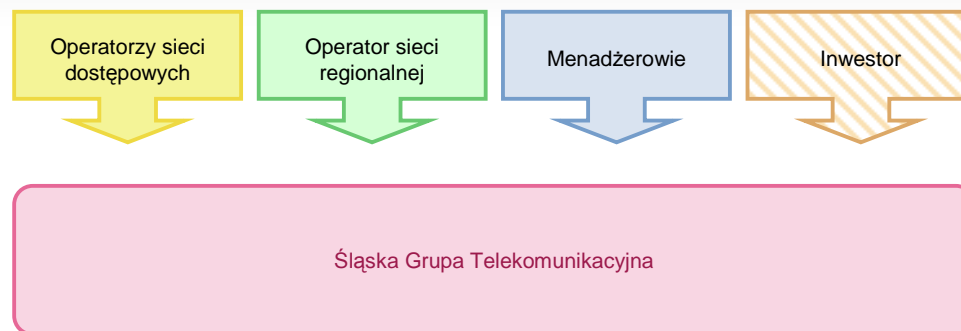
Tylko Multimedia  
zebrała z giełdy w  
listopadzie 2006  
800mln



## Idea grupy




# Ale po co razem?


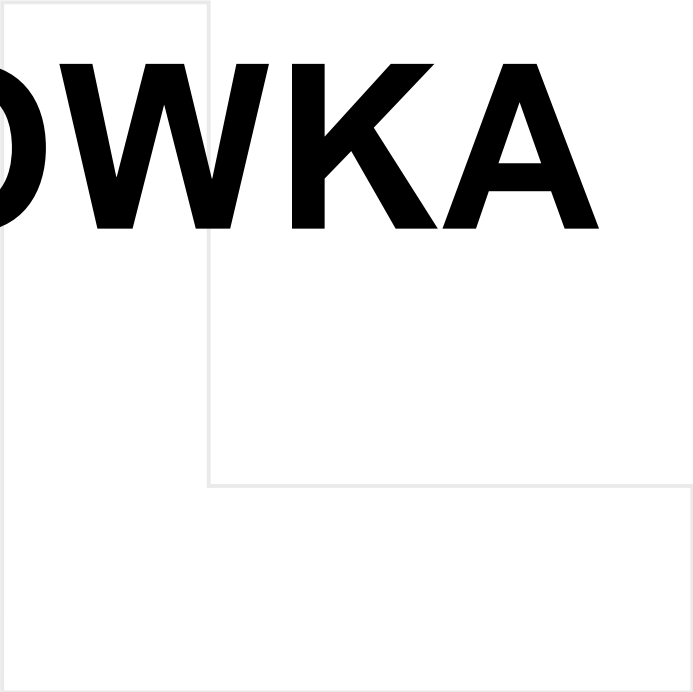


Celem operacyjnym SGT  
jest **wspólne**  
**wytworzenie usługi** telewizyjnej,  
której każdy z osobna  
nie potrafiłby skutecznie wytworzyć  
i na niej zarabiać.

## 1.2 Nasz pierwszy produkt

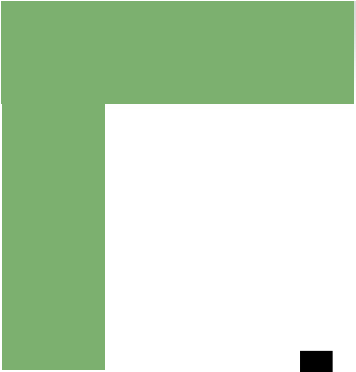


# KABLÓWKA



SGT





# **KABLÓWKA 3 GENERACJI<sup>®</sup>**

**JAMBOX<sup>HD</sup>**

**KABLÓWKA 3 GENERACJI**



Aktywacja:

99zł

499zł

Dzierżawa  
urządzenia STB HD:

15zł



Motorola 1910 HD



Motorola 1960 HD z dyskiem twardym

Dostęp do usług platformy

**JAMBOX<sup>HD</sup>**  
KABLÓWKA 3 GENERACJI

15zł

Pakiety telewizyjne

Pakiet TV  
wielotematyczny

30zł

Pakiety TV  
tematyczne i premium

od 1zł

Usługi w ramach dostępu

Przewodnik EPG

Stacje radiowe

Internet w telewizorze

Wygaszacze w HD

Wkrótce:

- o Gry
- o Własne albumy zdjęć

Usługi na żądanie

Darmowe VOD

Wkrótce:

- o Wypożyczalnia VOD
- o Szafa grająca MP3
- o Kiosk z gazetami

Usługi w STB z dyskiem twardym

Nagrywarka PVR

Time Shifting

# Kontent linowy – czyli telewizja

## OGÓLNE



## ROZRYWKA I ŻYCIE



## INFORMACYJNE



## NAUKOWE



## FILMOWE + FILMBOX GRATIS



## DZIECIĘCE



## TELEZAKUPY



## OBCOJĘZYCZNE



## NOWOŚCI



# TV portal

The screenshot displays the JAMBOX TV portal interface. At the top left, the logo "JAMBOX HD" is visible. To its right are three navigation buttons: "TV" (red dot), "Przewodnik" (green dot), and "POMOC" (blue dot). The main content area is divided into several sections:

- KABLOWKA 3 GENERACJI**: A large central banner featuring the "JAMBOX HD" logo and the text "KABLÓWKA 3 GENERACJI".
- USŁUGI**: A list of services on the right side, including "Onet", "Wyborcza", "Nasza klasa", "Jambox" (highlighted in orange with an "OK" button), "TV Panel", "Przewodnik", and "Ustawienia".
- NEWSY**: A news section on the bottom left with the headline "Kulmowa: Jestem jak niebo szerokie" and a sub-headline "Joanna Kulmowa - niepokorna autorka literatury nie tylko dziecięcej - kończy dziś 80 lat".
- TV RADIO**: A section on the bottom center with a "TV" button, a "RADIO" button, and a small video thumbnail showing a man in a suit sitting at a desk.
- WIADOMOŚCI**: A news section on the bottom right with the headline "NOWOŚĆ: Uruchomiliśmy nowe kanały!" and a "więcej »" link.

# Przewodnik EPG

JAMBOX™

## Przewodnik EPG

13:44

Wtorek 25. Marzec

Kanał ▲ ▼	◀ 13:30	14:00	14:30	15:00 ▶
Zone Europa	Wielkie nadzieje			
Kino Polska	Seans. P...	Seans. P...	... Seans. Czasy i obyczaje	
Comedy Centra	Diabli nadali	On, ona i dz...	On, ona i dzieciak	Frasier Fra...
<b>TVN</b>	<b>39 i pół</b>	W-11 - Wydział Śledczy	Detektywi	Marina
Zone Club	Praktykant Marty Stewart		Terapia szokowa	Sobota w kuchni
TVN Turbo	Na każdą kieszeń	De Lux 2	Gadżet Lab	Test 300



13:05 - 14:05 39 i pół

Lekkość Darek Jankowski (Tomasz Karolak) ma dwie pasje - muzykę punk rockową i wyścigi żużlowe. Pół roku przed czterdziestymi urodzinami decyduje radykalnie zmienić swoje życie. Postanawia rozstać się ze swoją dotychczasow...

**INFO** WIĘCEJ INFORMACJI O PROGRAMIE

**FUNKCJE**

**WYJŚCIE** **SZUKAJ** **Ulubione** / WSZYSTKO

# Nagrywarka PVR

## JAMBOX<sup>HD</sup> Nagrywarka PVR

PROGRAM	DATA	DŁUGOŚĆ
4. Kate i Leopold, Filmbox HD	2008-03-06 18:04	0m25s
5. Kroniki portowe, Filmbox HD	2008-03-05 21:00	114m
6. Wszyscy kochają Raymonda, TV Puls	2008-03-04 11:43	3m
7. Gra w ciemno, Polsat2	2008-03-04 11:00	64m
8. Notacje, TVP Historia	2008-03-04 10:00	59m
9. Stan wyjątkowy, Polsat	2008-03-04 09:32	20m
10. Kameleon, Polsat	2008-03-04 09:05	22m
11. Kameleon, Polsat	2008-03-04 09:04	0m21s
12. Pytanie na śniadanie, TVP 2	2008-03-04 09:00	6m

Wolne miejsce: 103 GB (46 GB w użyciu 149 GB całość)

**OK** Zobacz nagrania **←** Usuń nagrania **INFO** Więcej informacji **●** Zaplanuj **●** Wyjście

# Przełączanie z EPG



**R** Nagrywanie

FILM/BOX  
**HD**

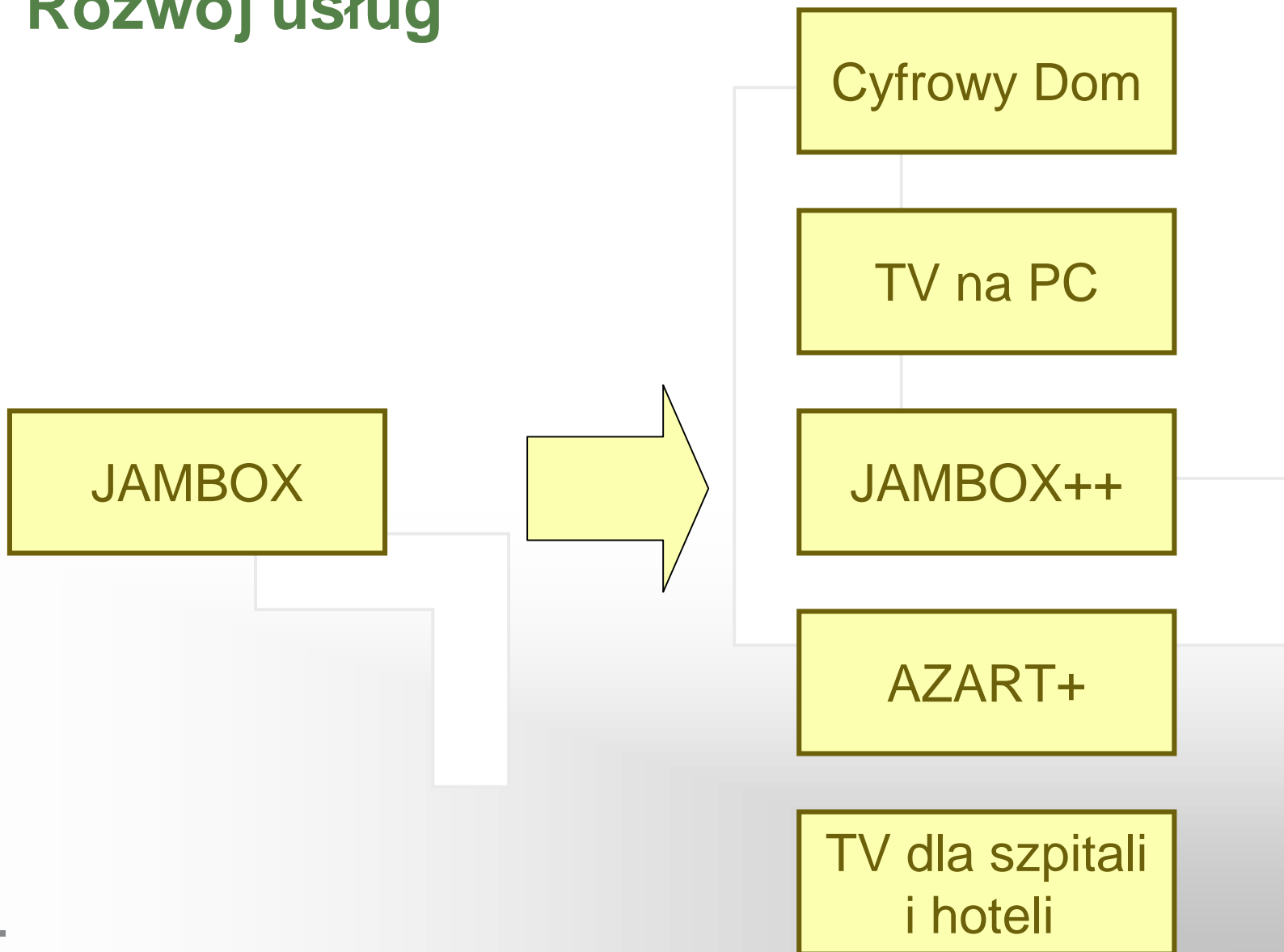
▲ Filmbox HD 13:48  
54 **Wszystko gra** **R** ◀ 11:55 - 14:00 ▶  
▼ Charlotte Gray 14:00 - 16:00

📹 Nagraj    Nagrywanie: Wszystko gra. Filmbox HD    ● Wyjście    ● Przewodnik

# Time Shift



## Rozwój usług

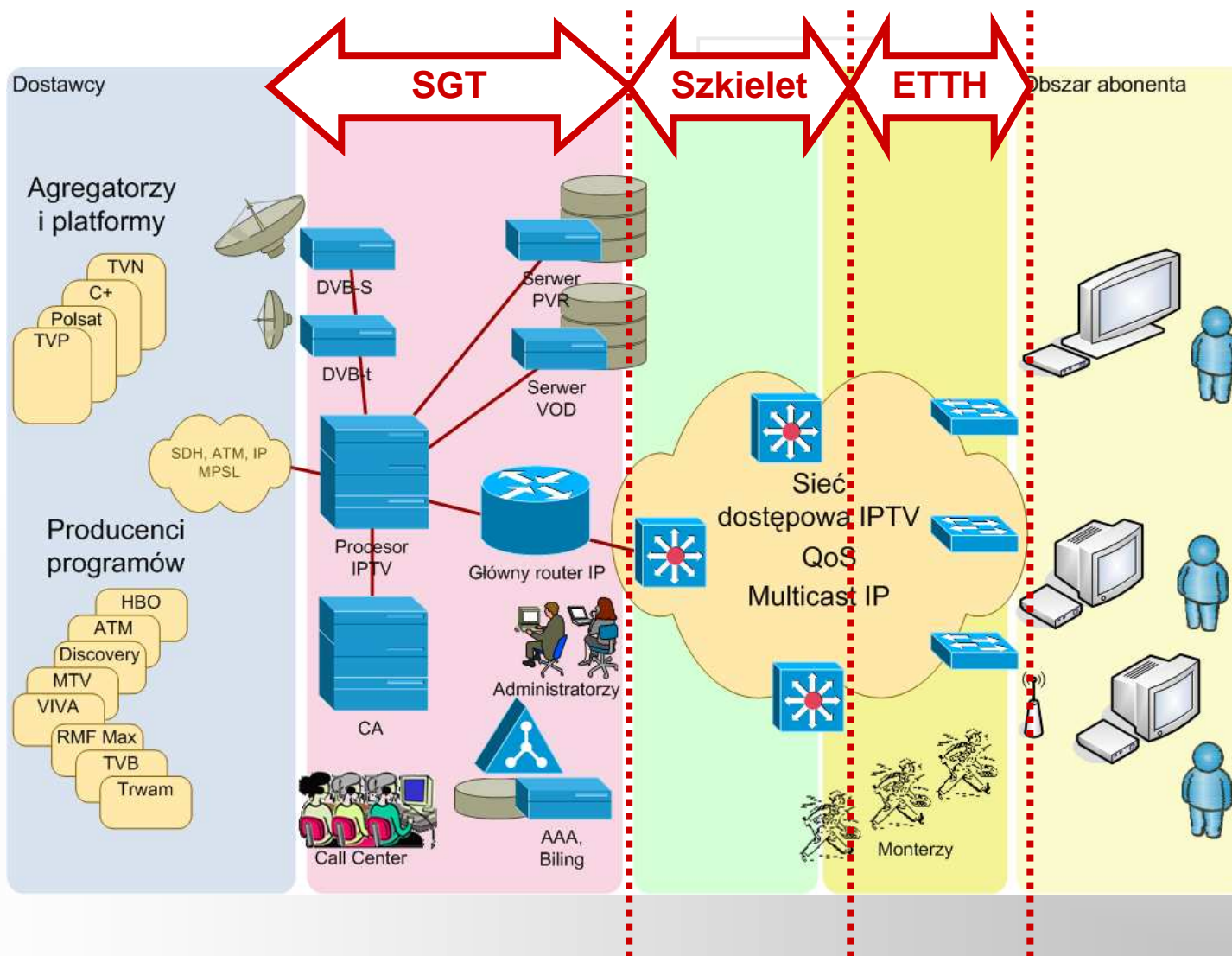


## SGT w czasie

- Listopad 2006 – pierwsza stacja czołowa (wszystko w L2)
- Styczeń 2007 – ogłoszenie pomysłu.
- Lipiec 2007 – założenie spółki akcyjnej.
- Wrzesień 2007 – skompletowanie 8 osobowego zespołu zarządzającego projektem.
- Grudzień 2007 – pierwszy produkt JAMBOX, pakiet 60 programów.
- Luty 2007 – sprzedajemy! Włączenie bilingu i pierwsze przychody.

## 2. Technika w SGT

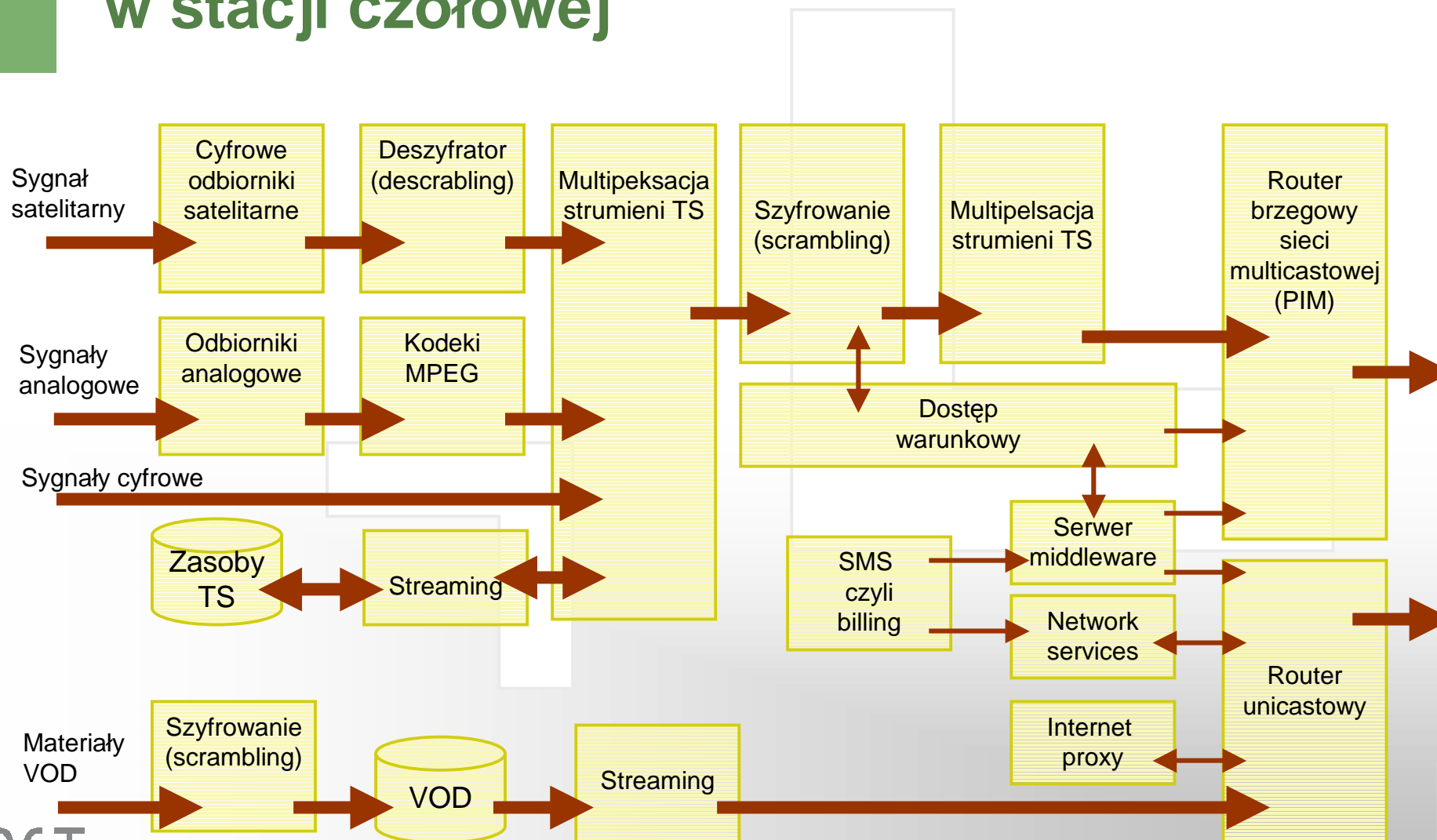
# Obszary systemu IPTV



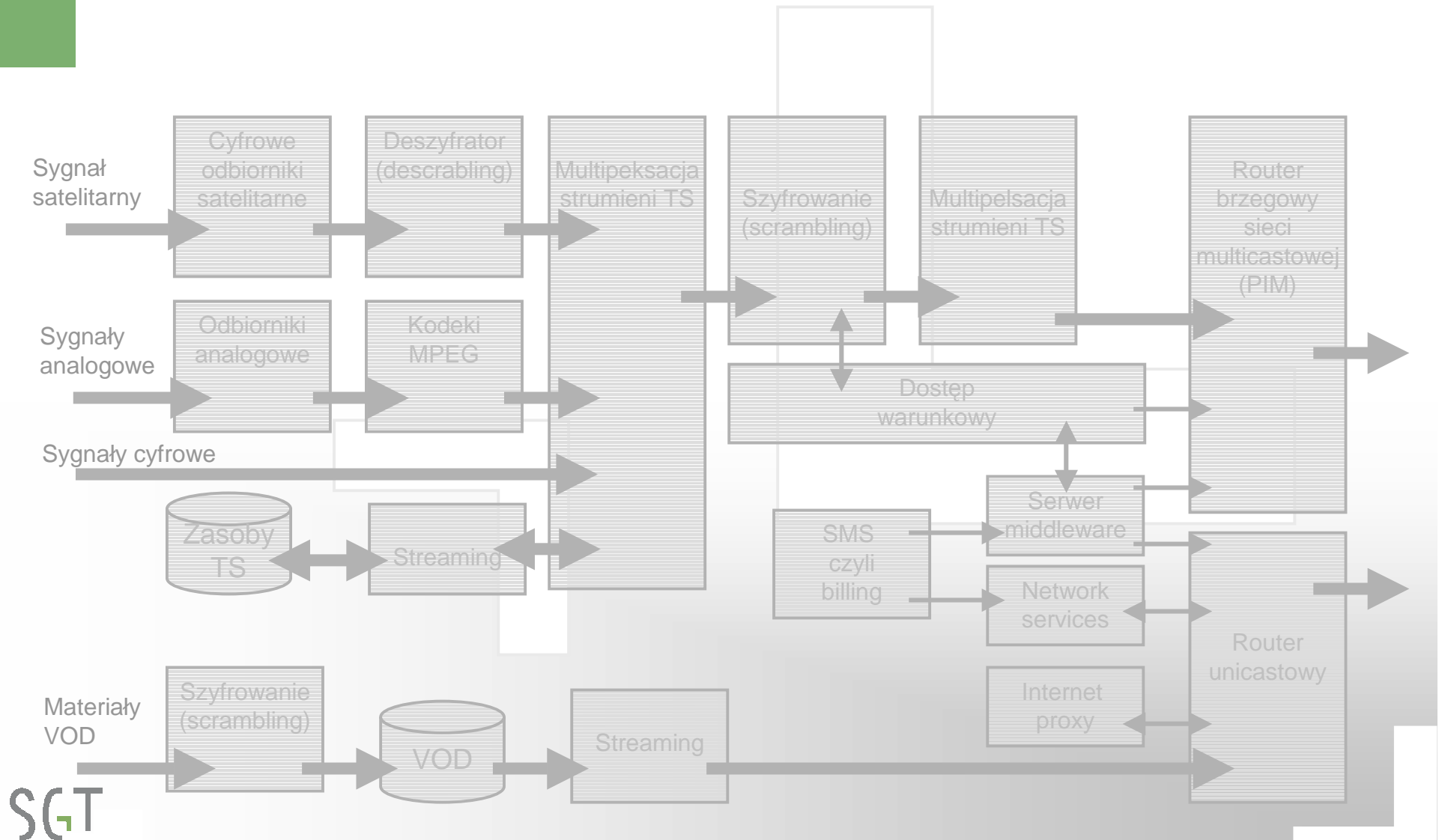
## 2.1 Stacja czołowa



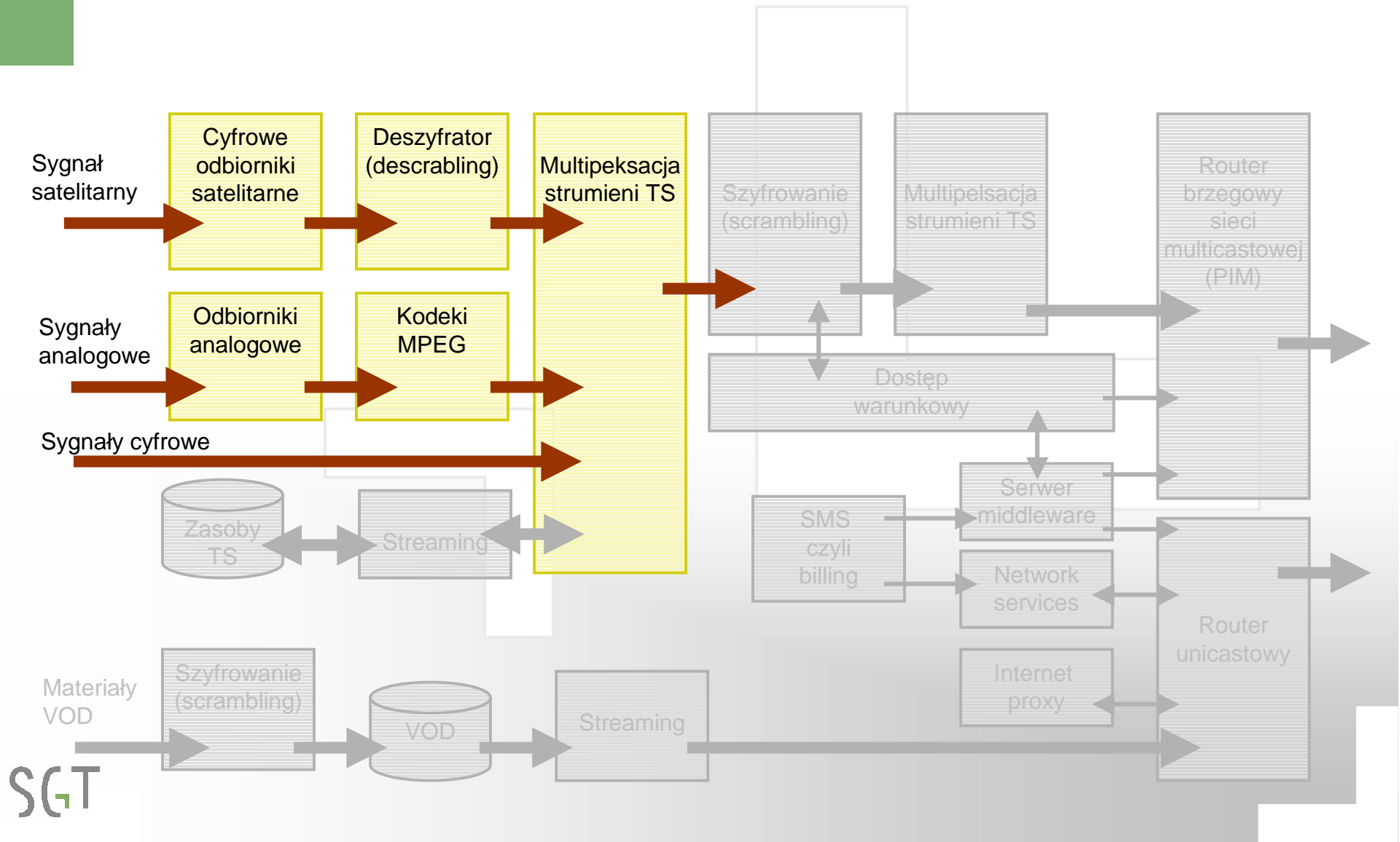
# Proces przetwarzania sygnału w stacji czołowej



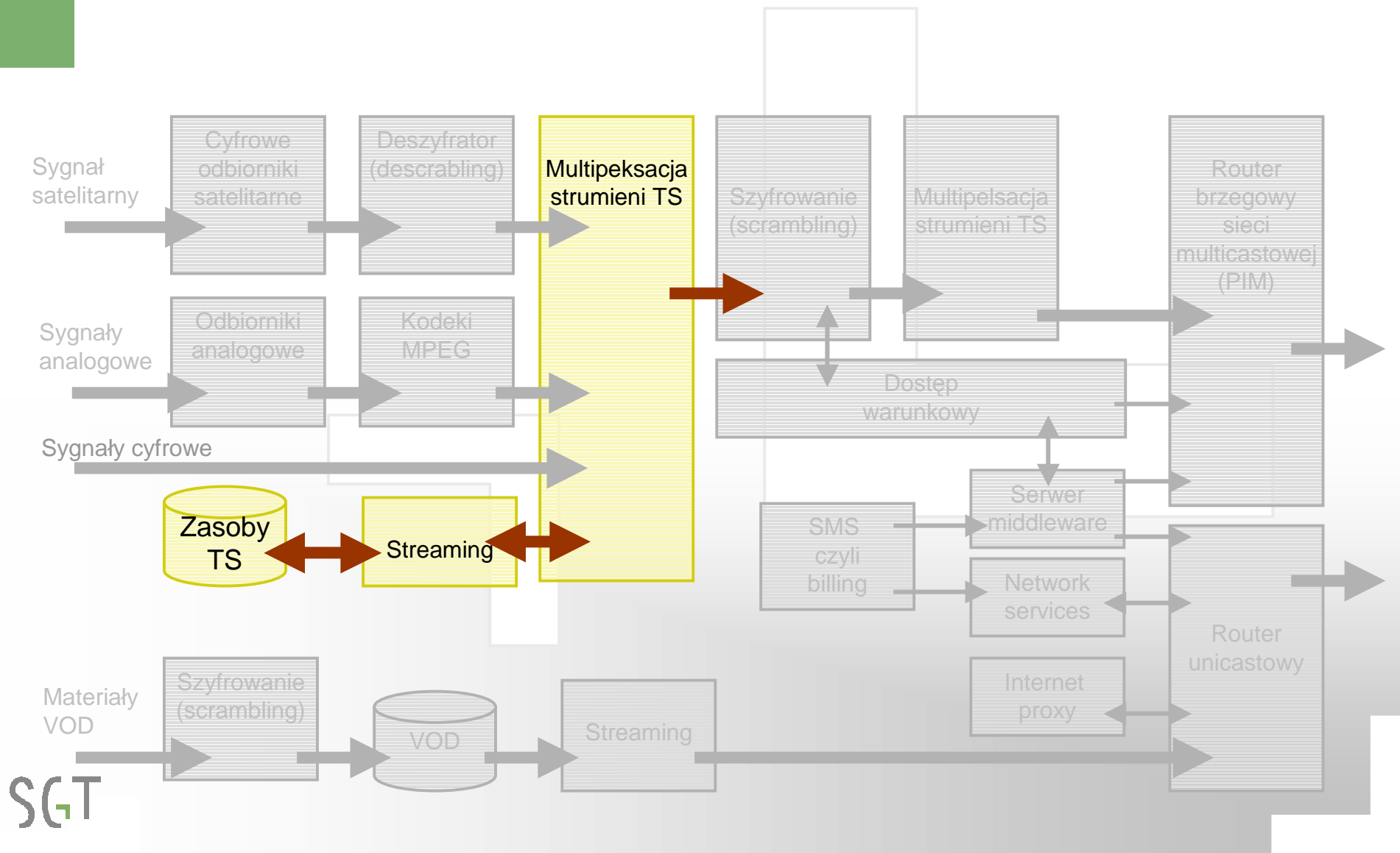
# Omówienie kolejnych procesów



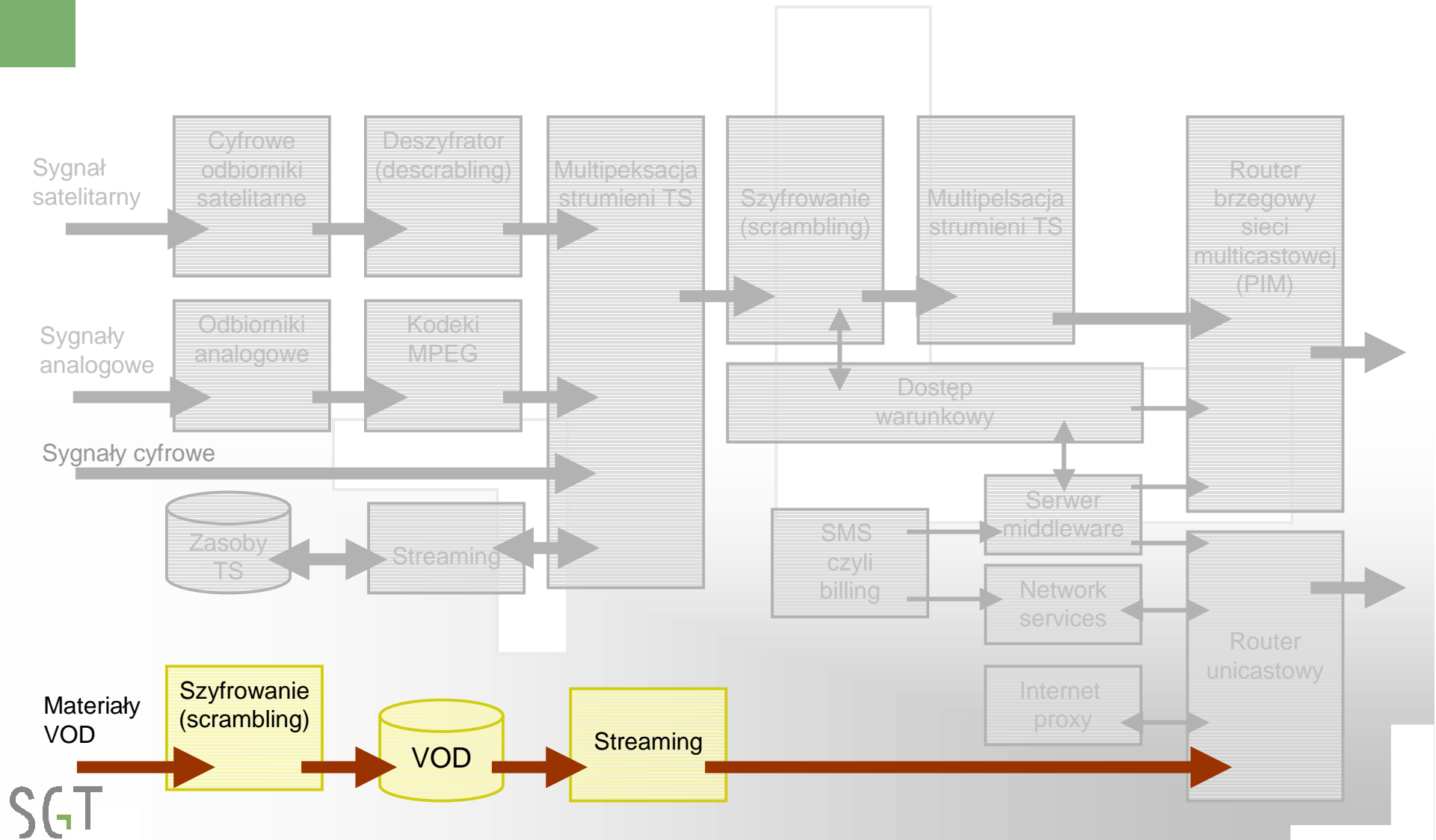
# Odbiór programów liniowych



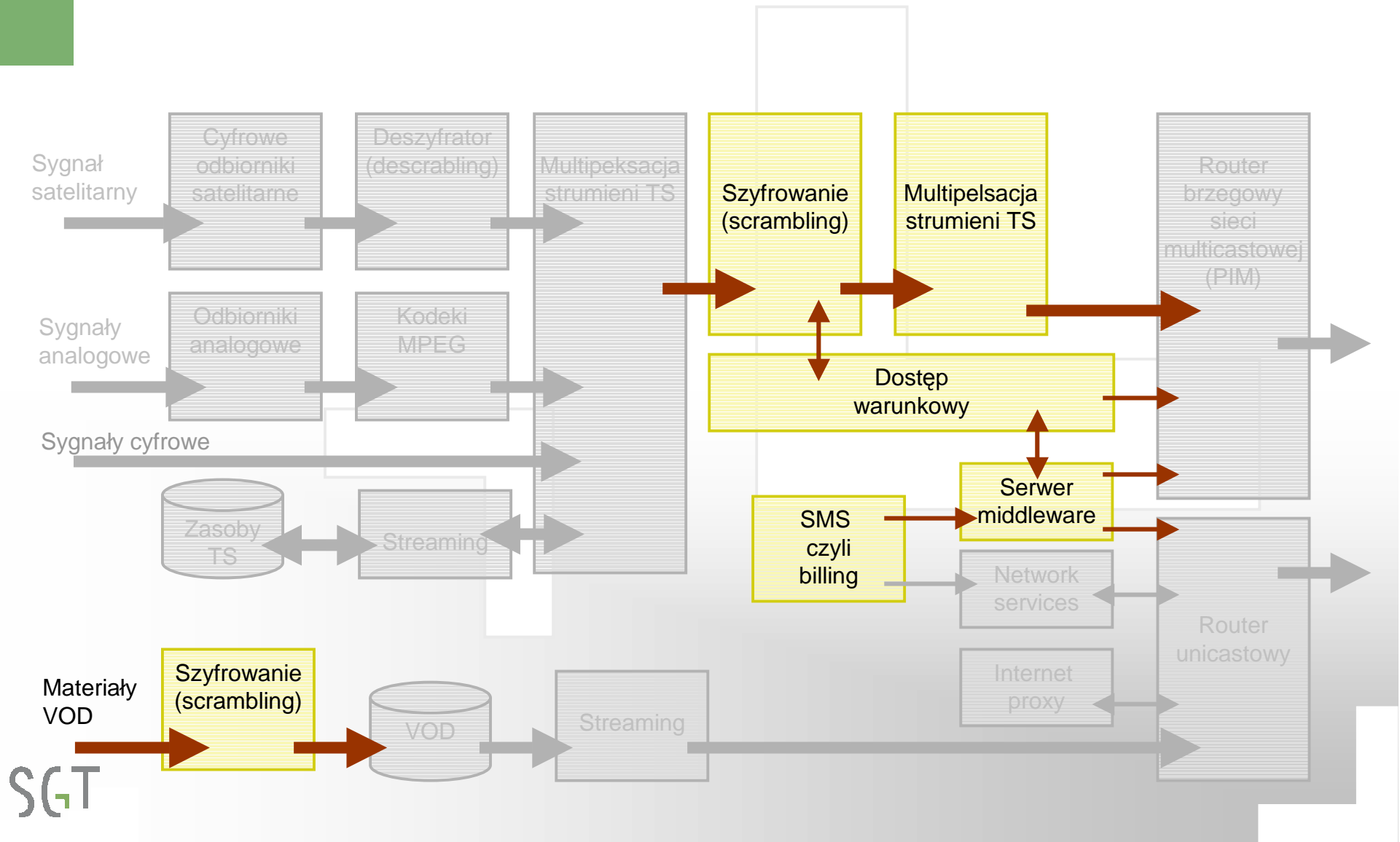
# Buforowanie na potrzeby TS i nPVR



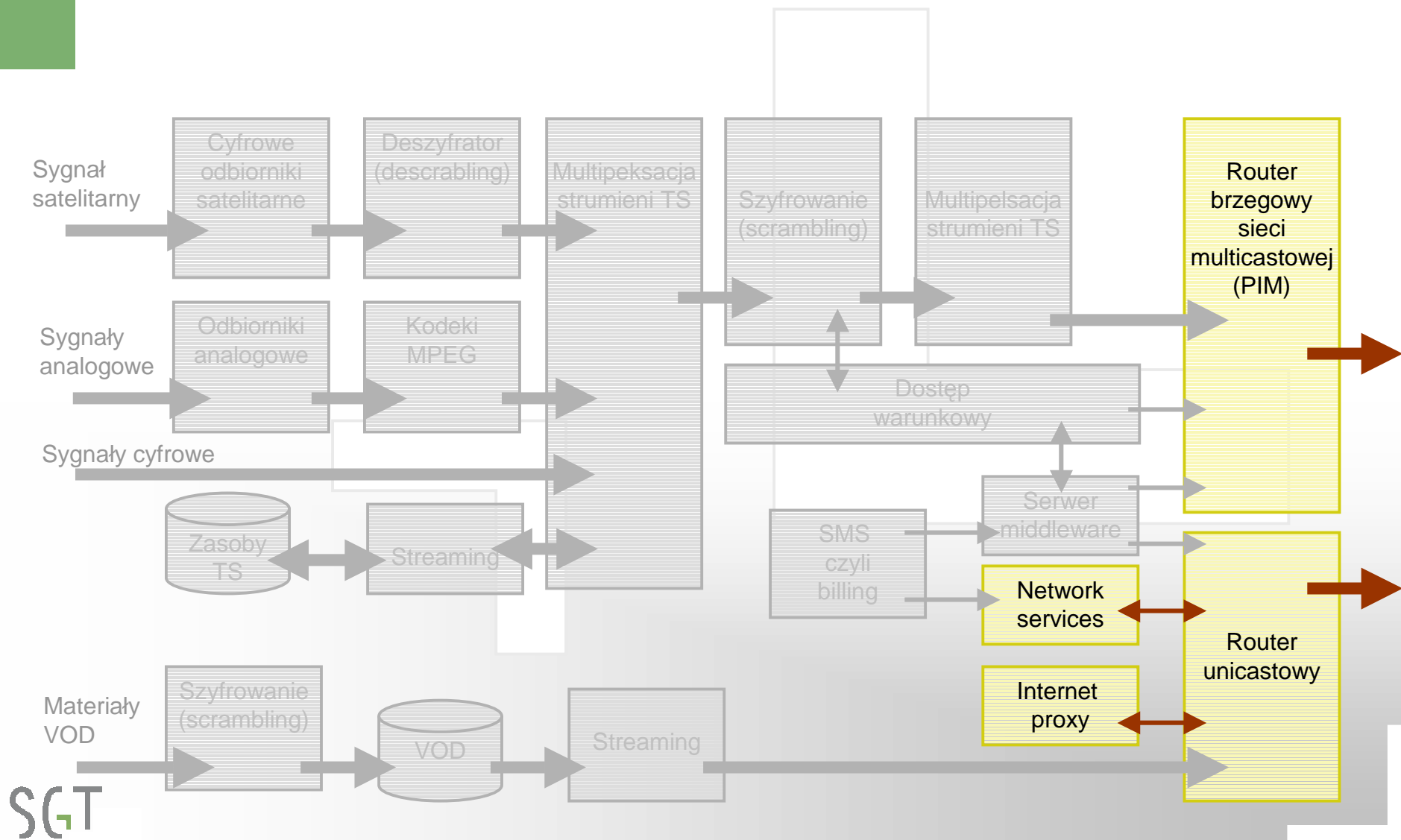
# Nadawanie programów VOD



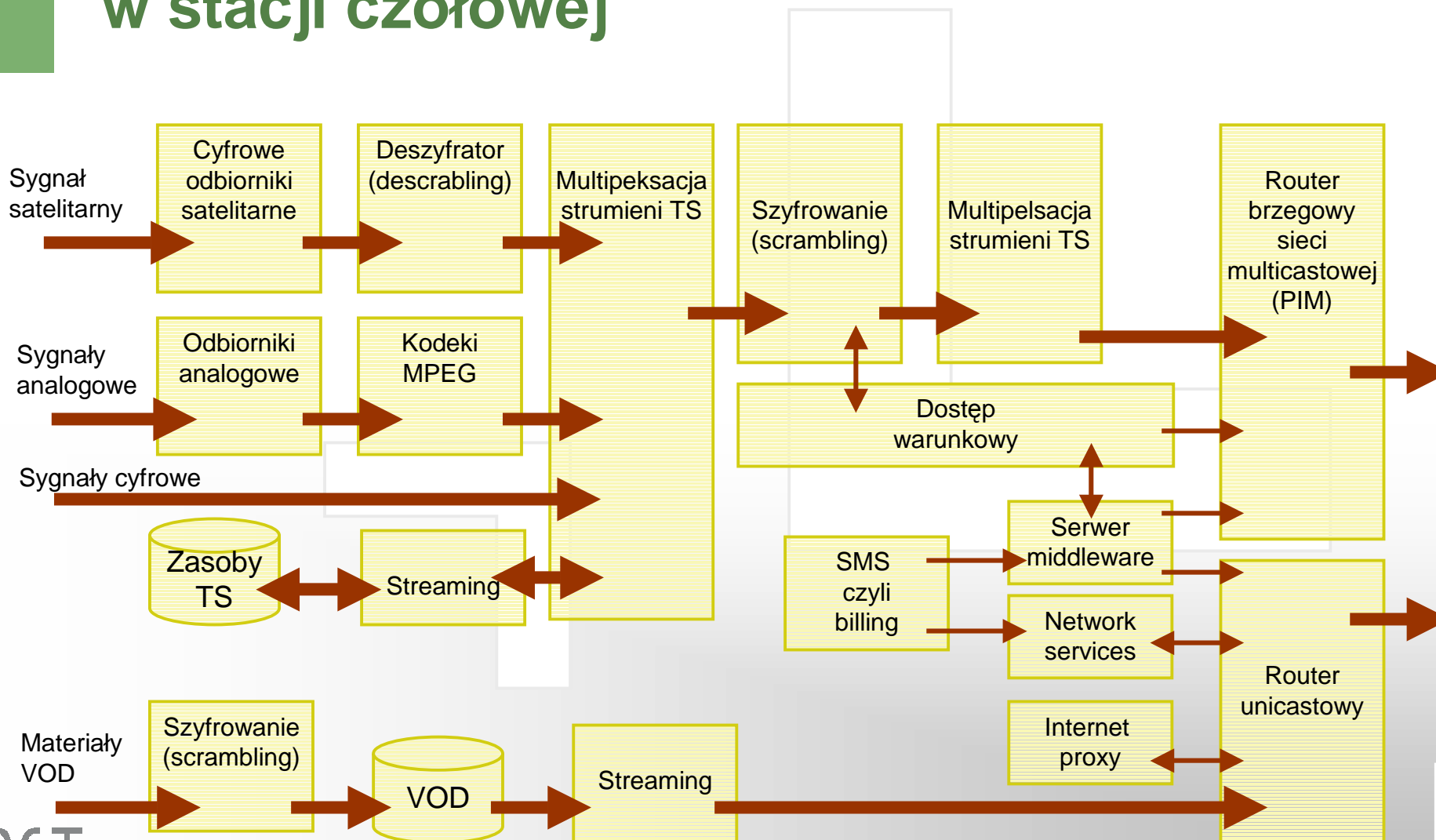
# Proces szyfrowania sygnału



# Proces emisji sygnału

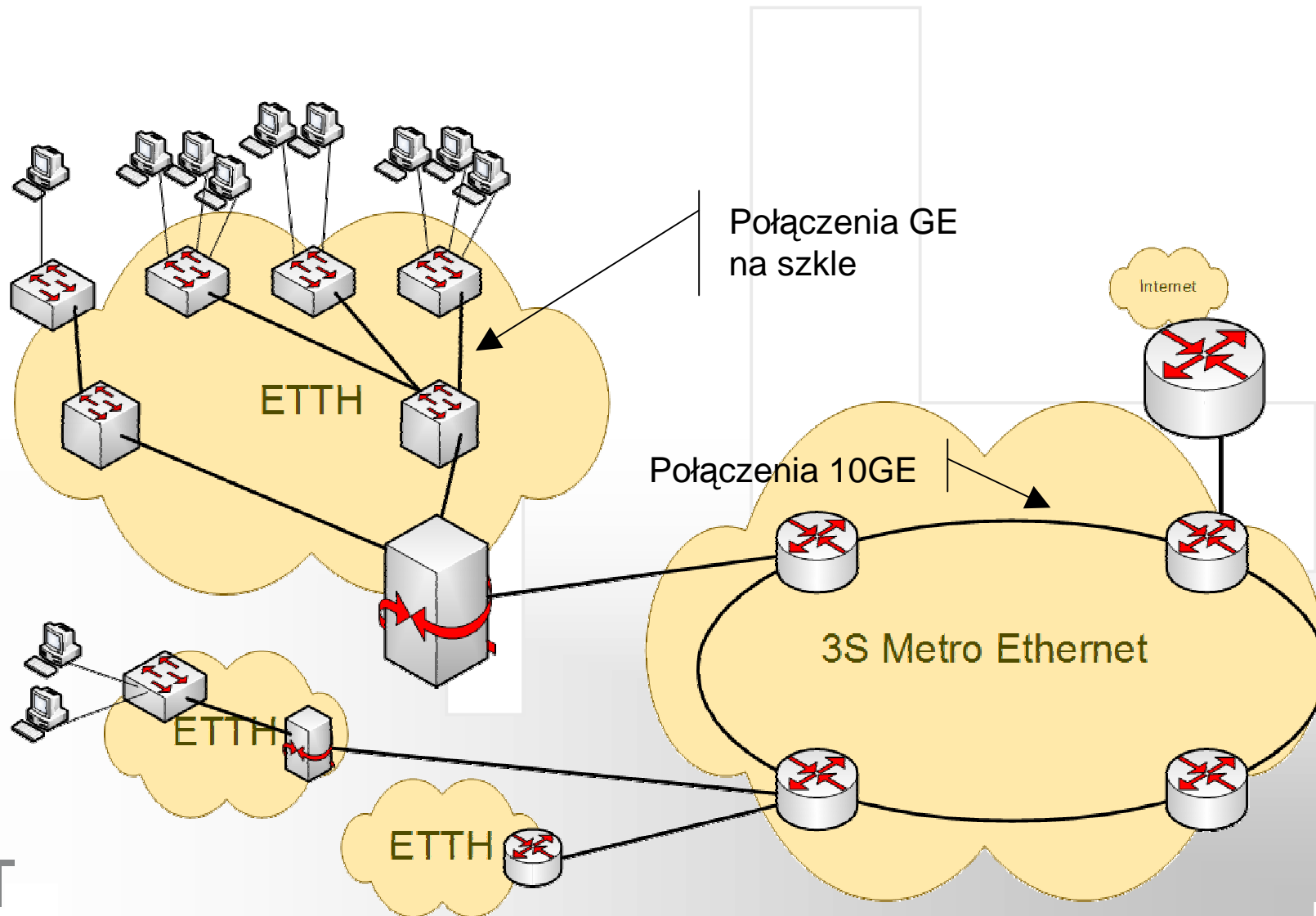


# Proces przetwarzania sygnału w stacji czołowej

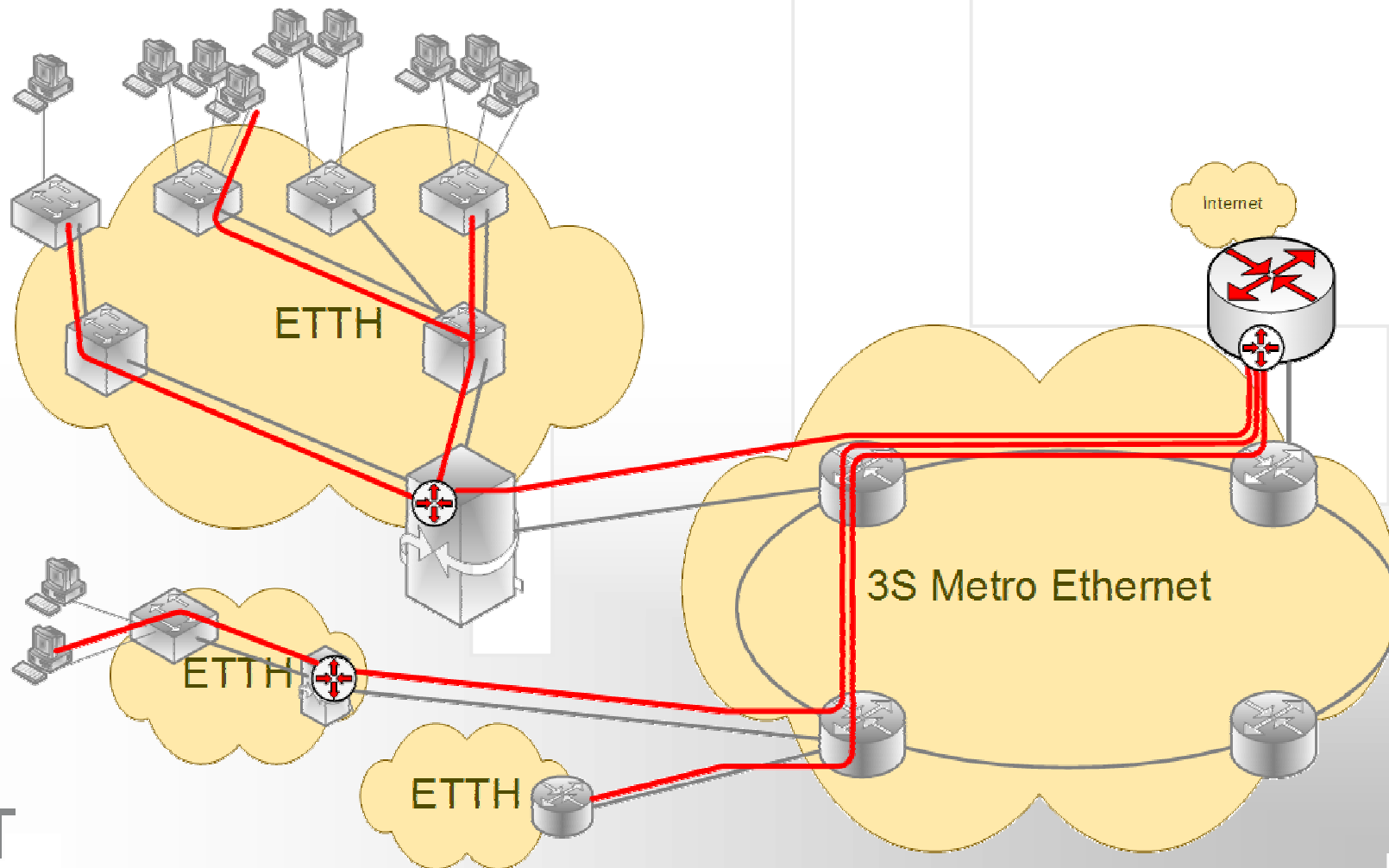


## 2.2 Sieć szkieletowa

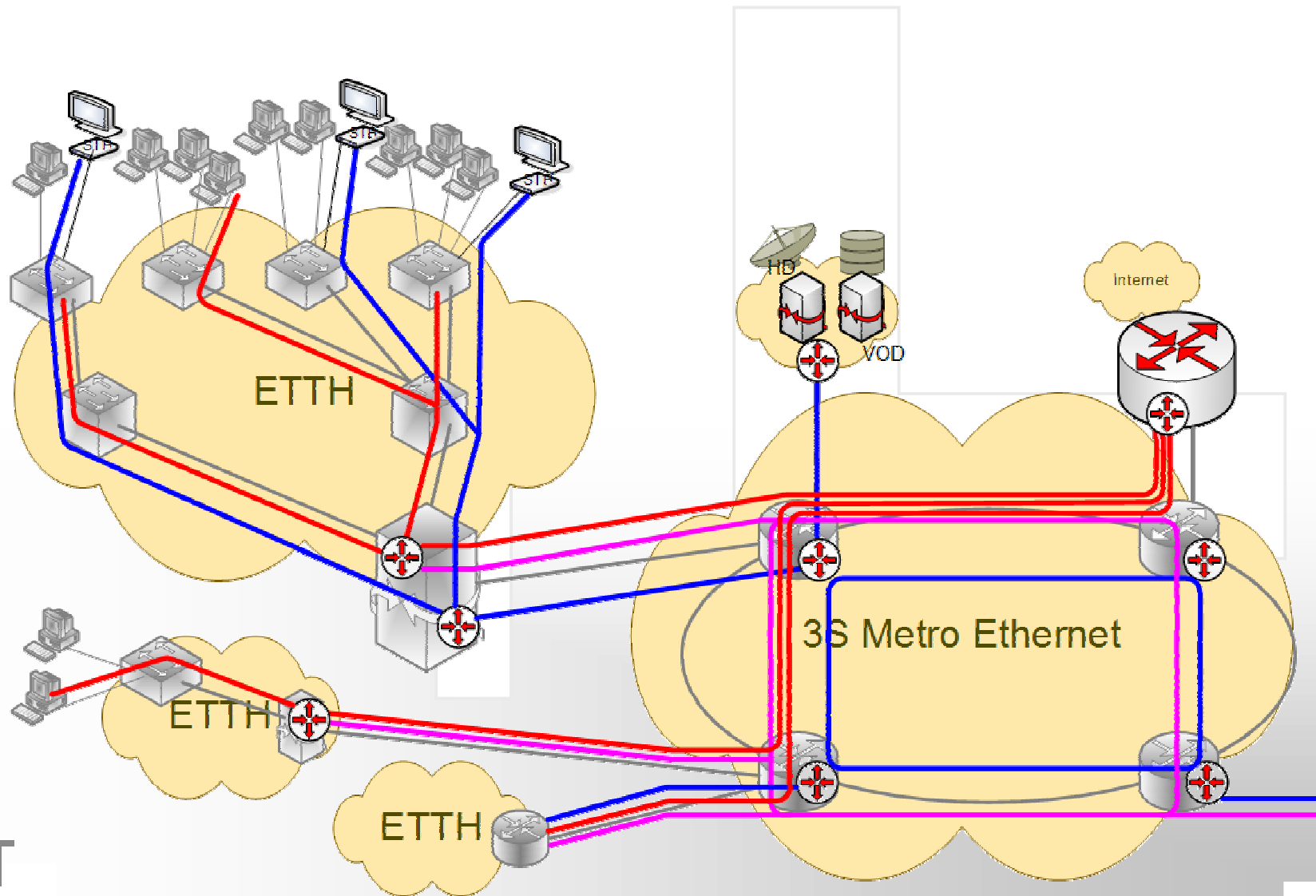
# Fizyczna (L1) struktura sieci SGT



# Realizacja usługi internetowej w L3

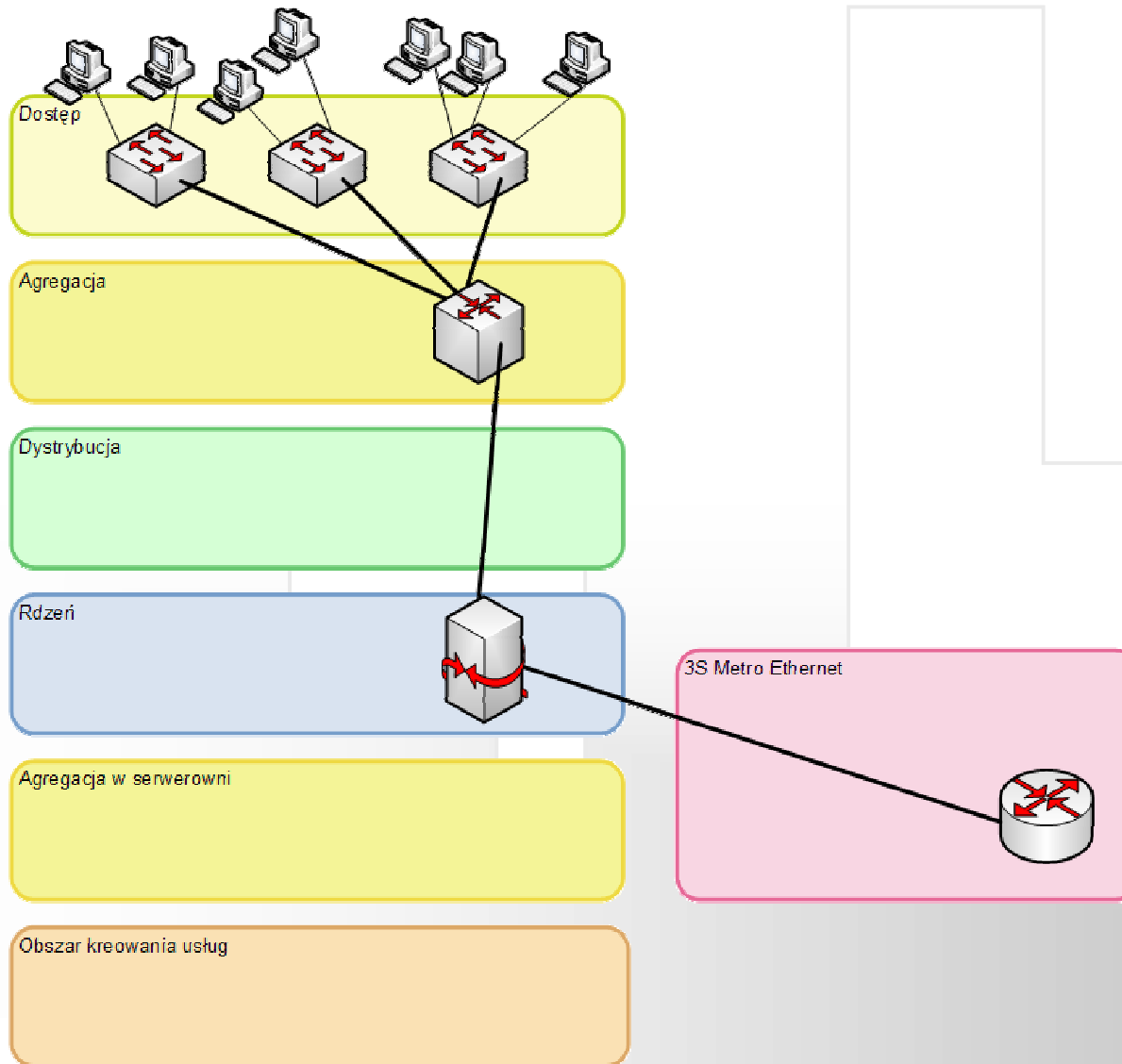


# VLANy w sieci Metro Ethernet

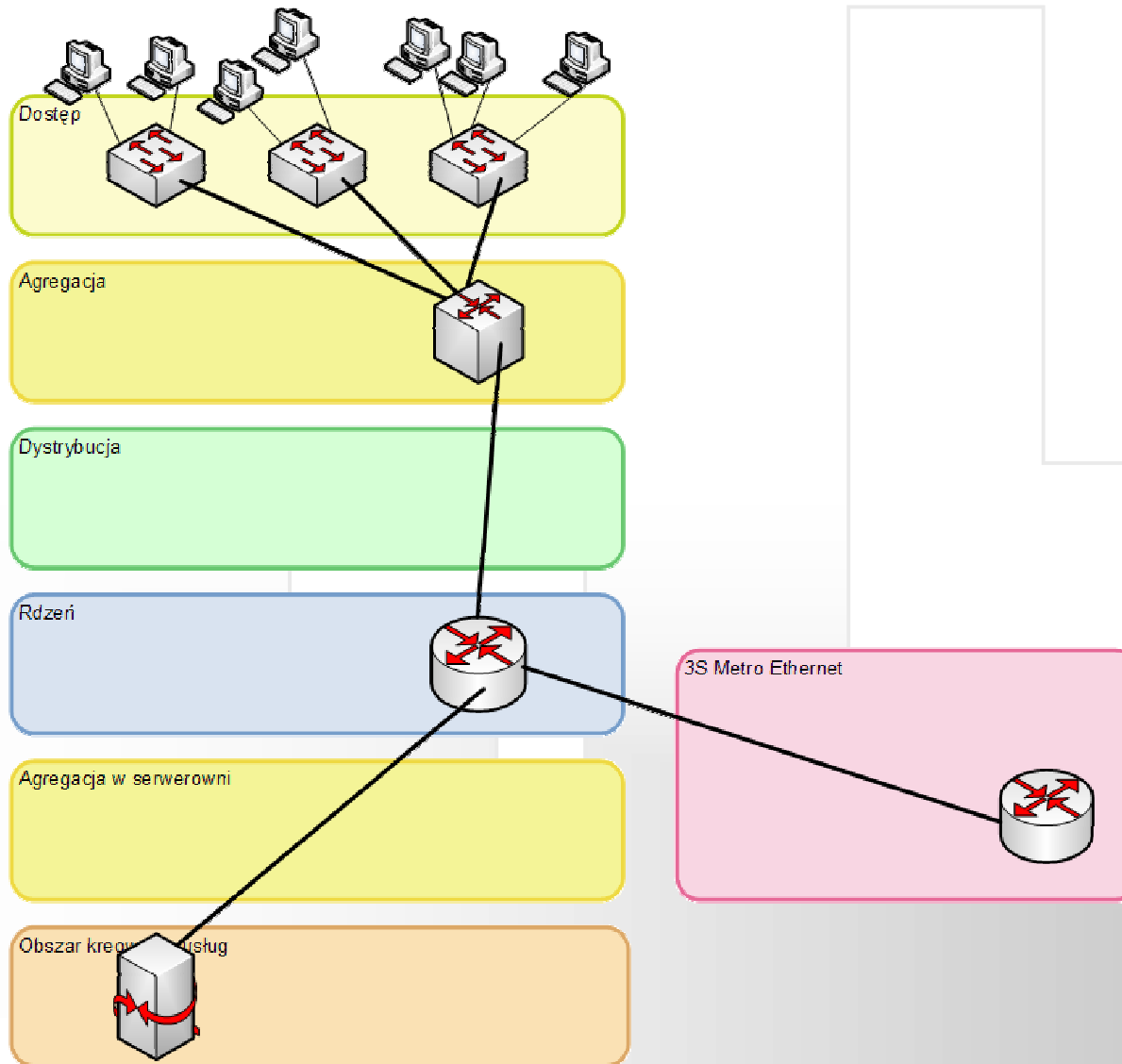


## 2.3 Sieć dostępową

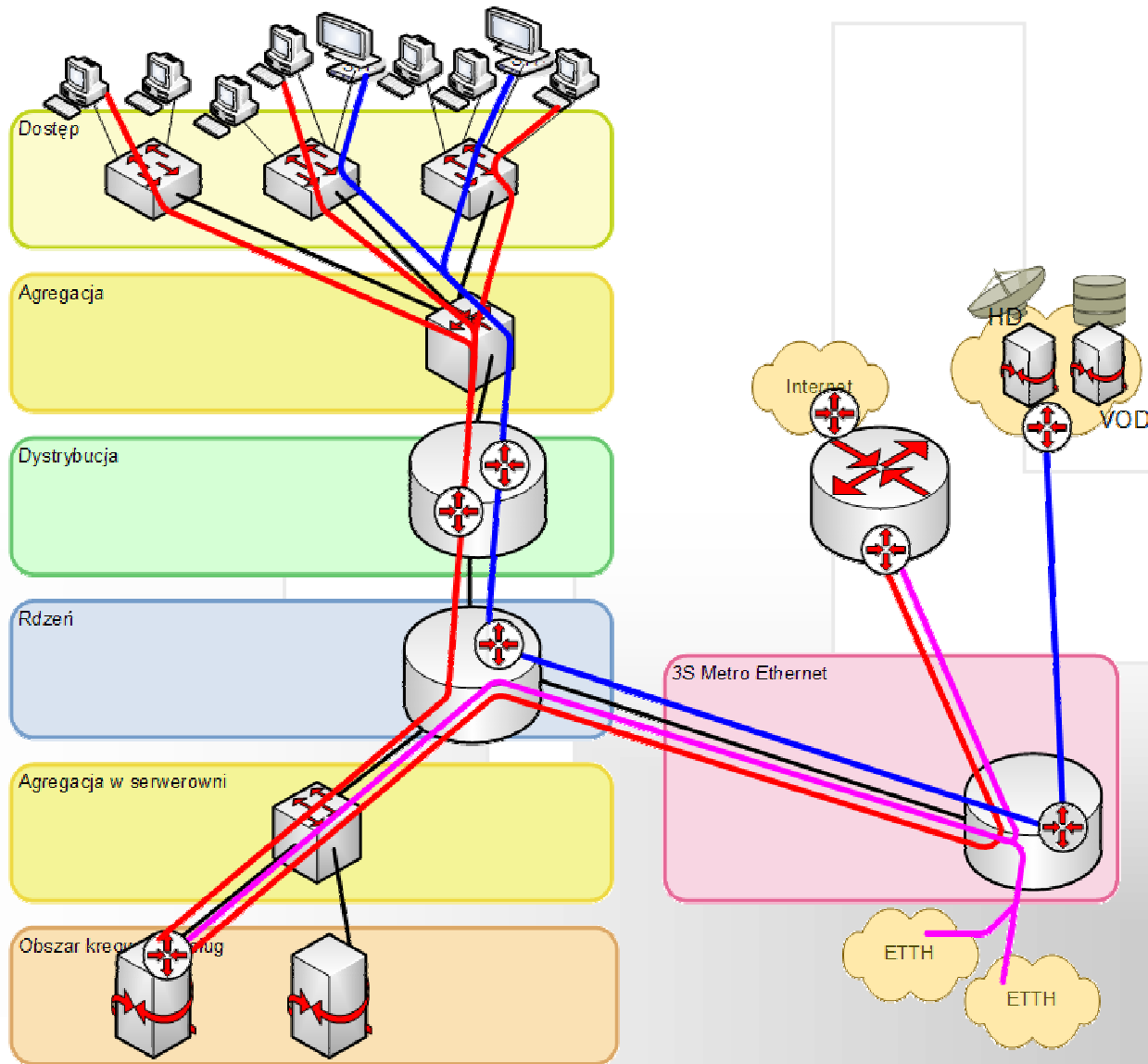
# Do doskonałości - ...



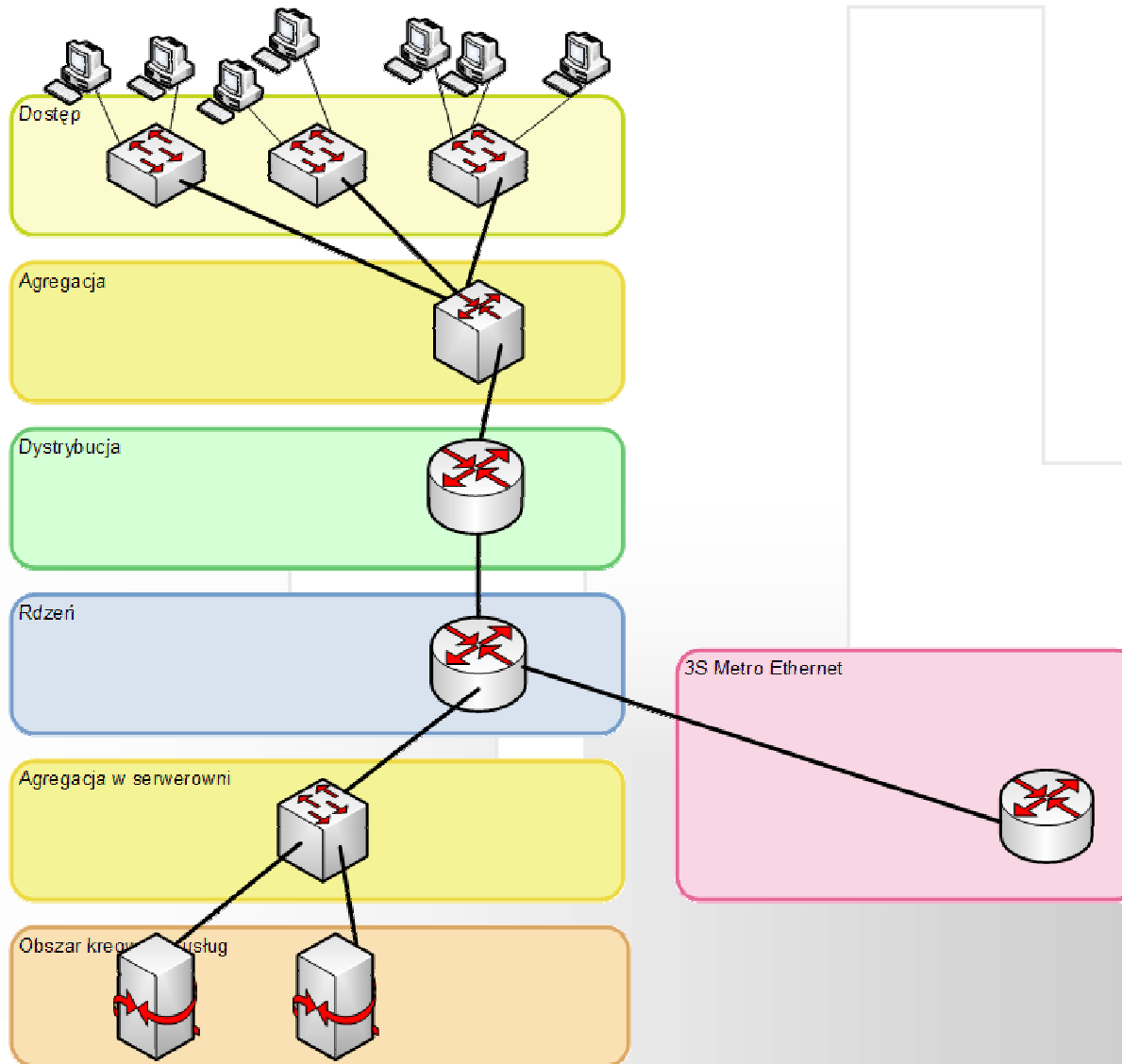
# Do doskonałości - ...



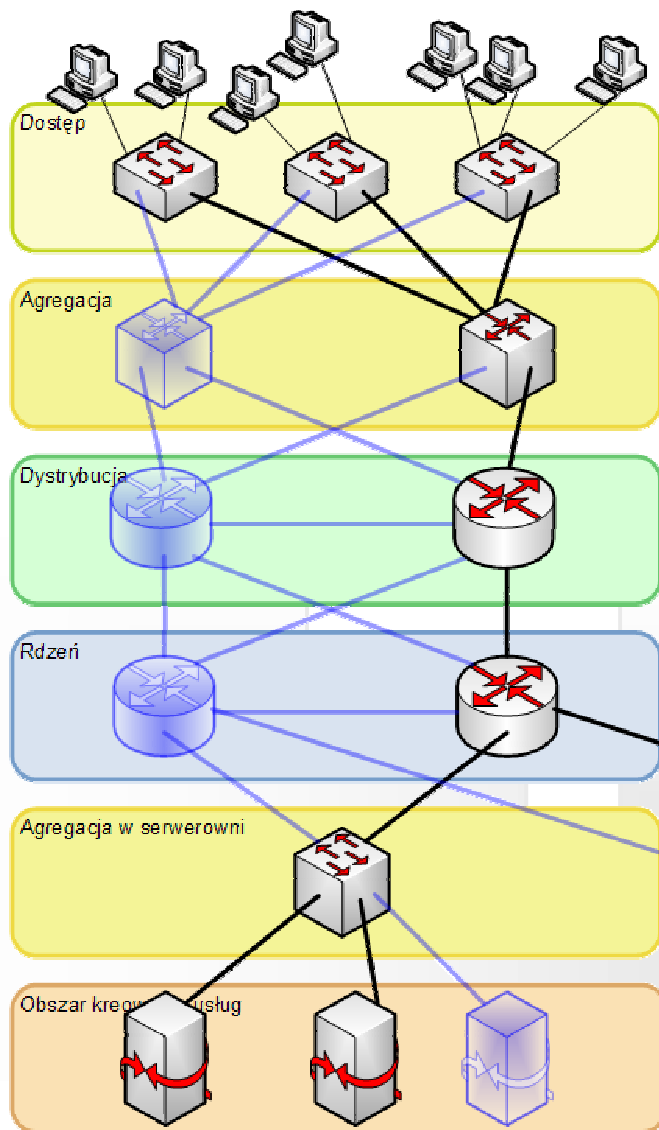
# VLANy w tej z warstwą dystrybucji.



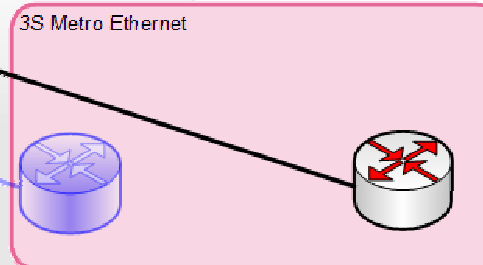
# Do doskonałości - ...



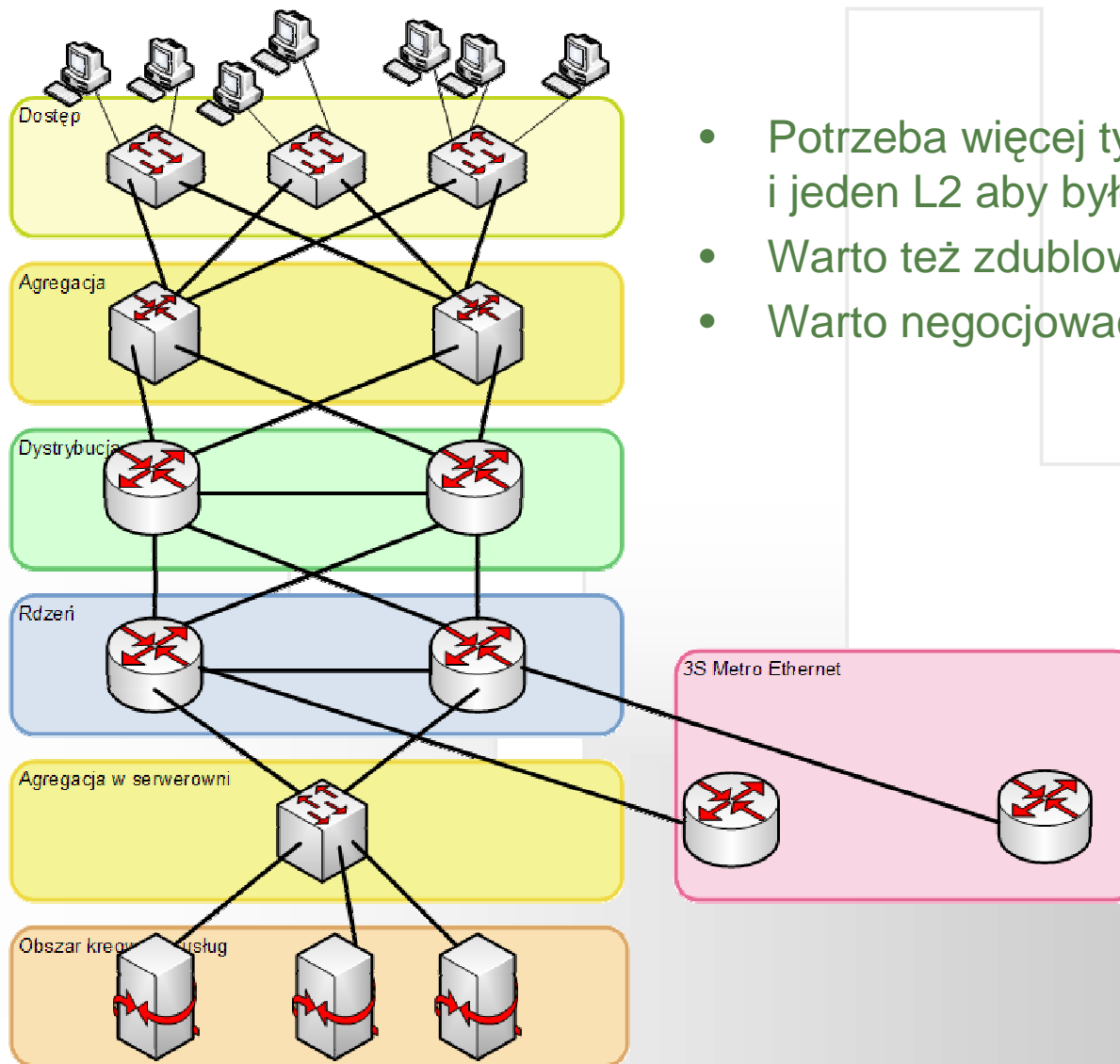
# Do doskonałości - dublować



- Po pierwsze – dublować dystrybucje i pętlę dostęp.
- Po drugie – rdzeń
- Po trzecie – uplink (czy 3S jest na to gotowe?)
- Po czwarte – serwery usług

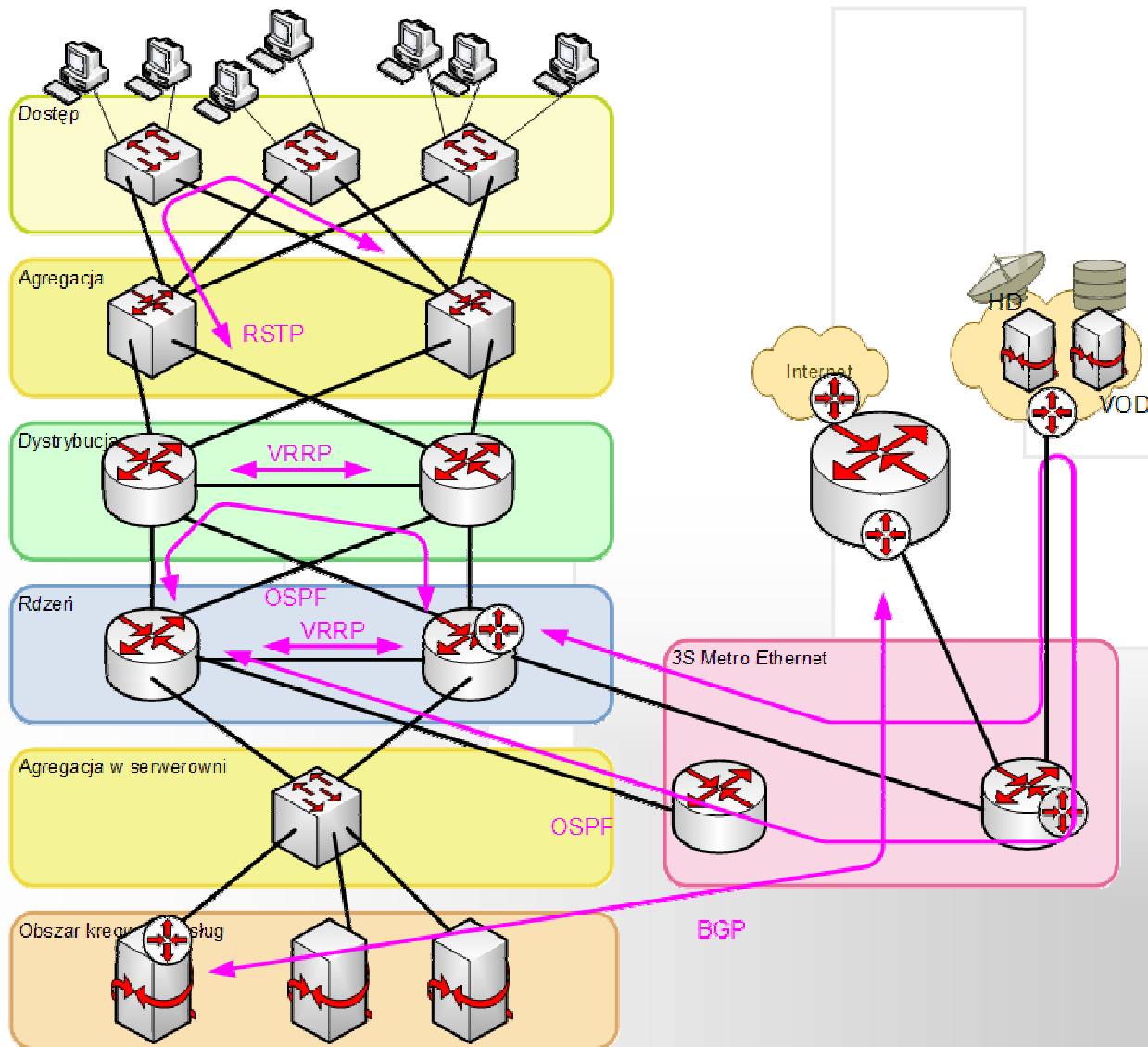


# Jak niedaleko nam do ideału!

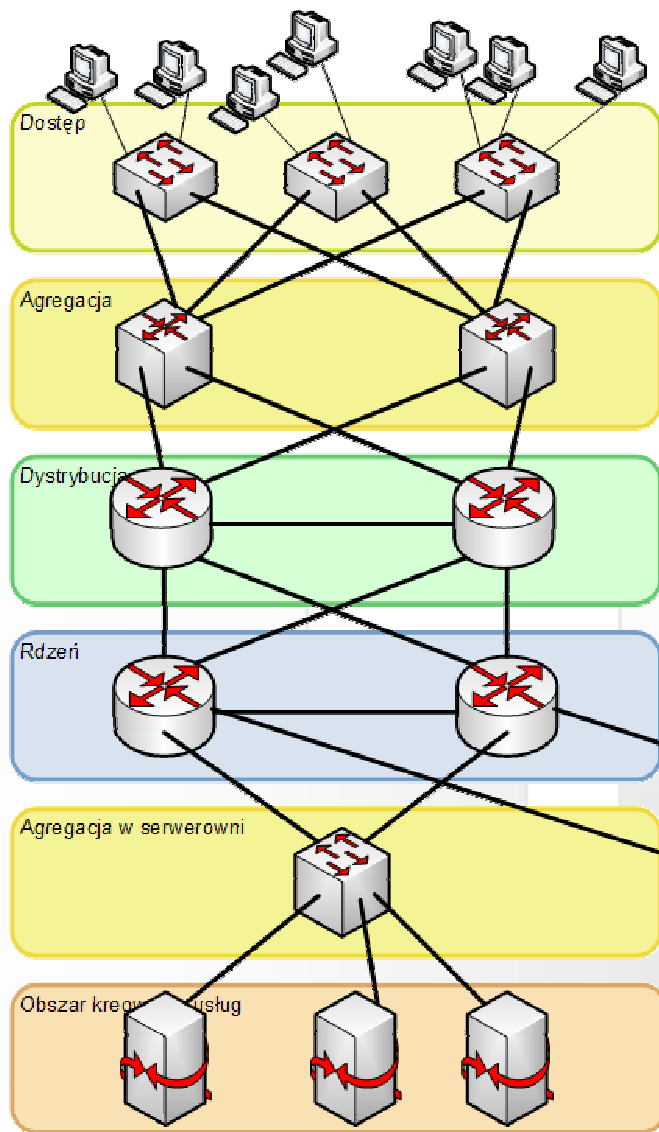


- Potrzeba więcej tylko 2 przełączniki L3 i jeden L2 aby było tak pięknie!
- Warto też zdublować BRAS'a.
- Warto negocjować z 3S drugie dojsście.

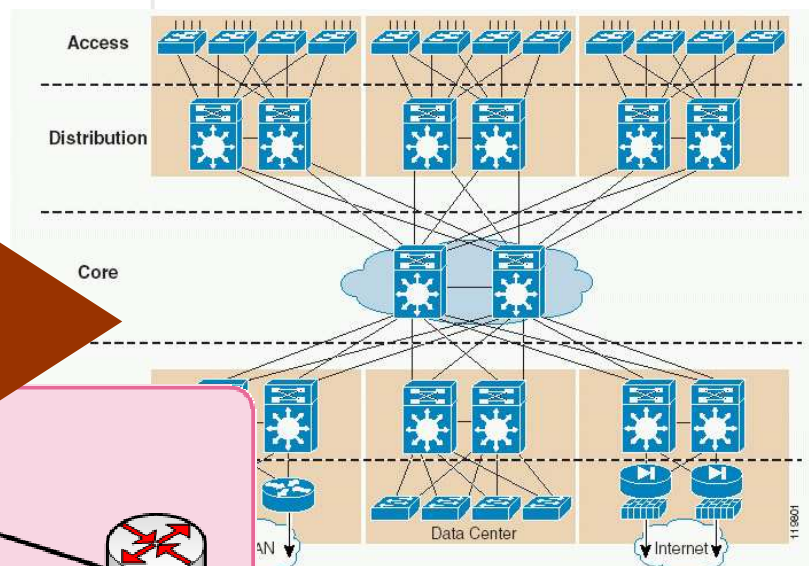
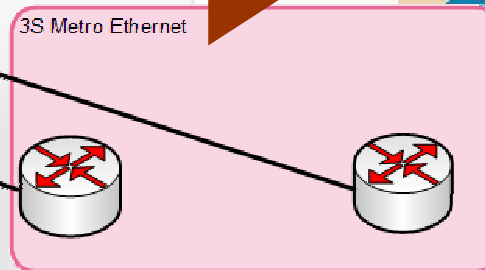
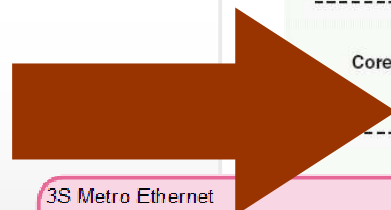
# Protokoły routingu w pętlach.



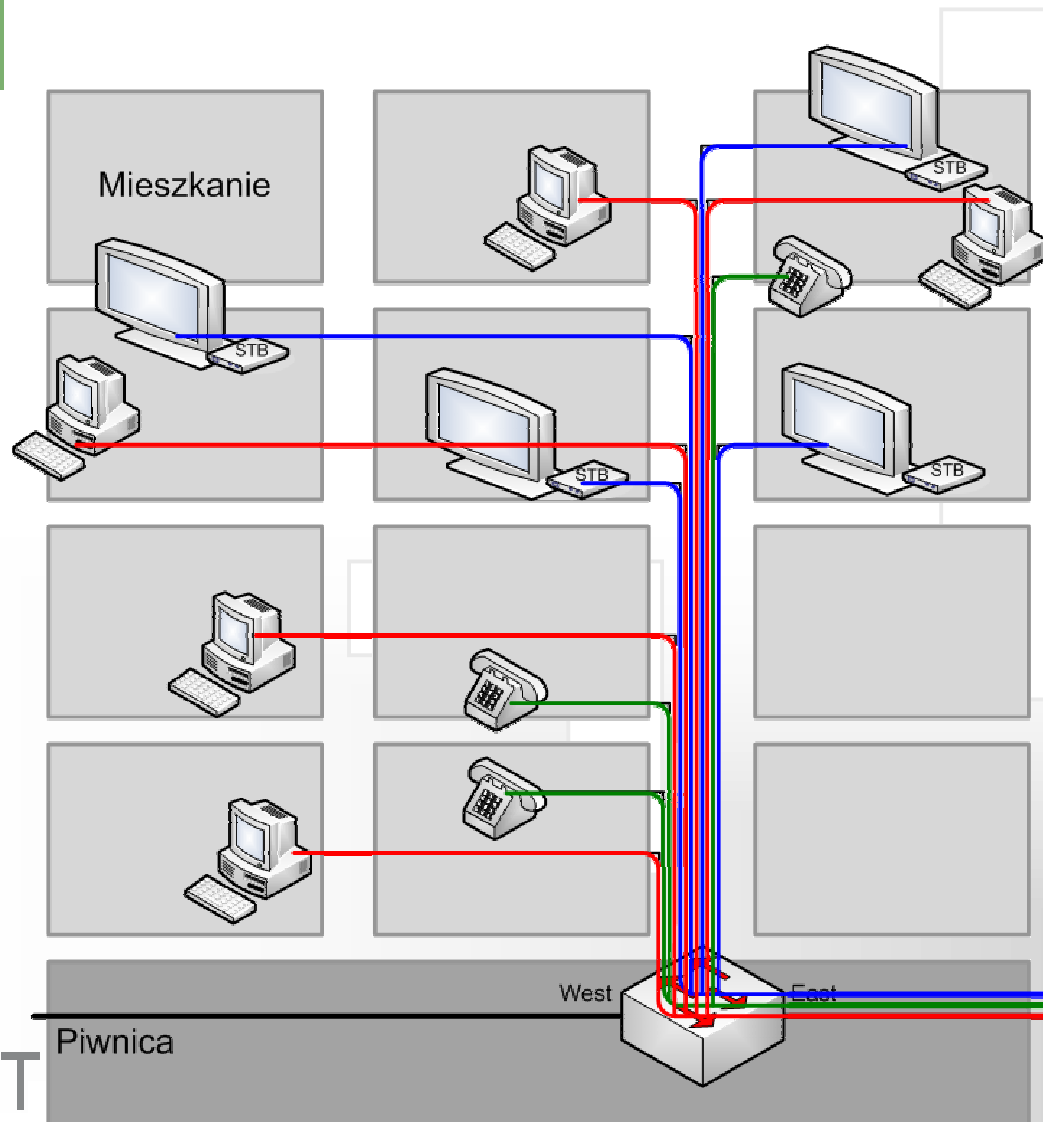
# Działajmy profesjonalnie ...



... bo jesteśmy profesjonalistami!



# Usługi działają w osobnych VLAN'ach!



- Jeżeli ktoś jeszcze ma wątpliwości to już teraz powinien przestać je mieć.

IP 3S-IX

IPTV

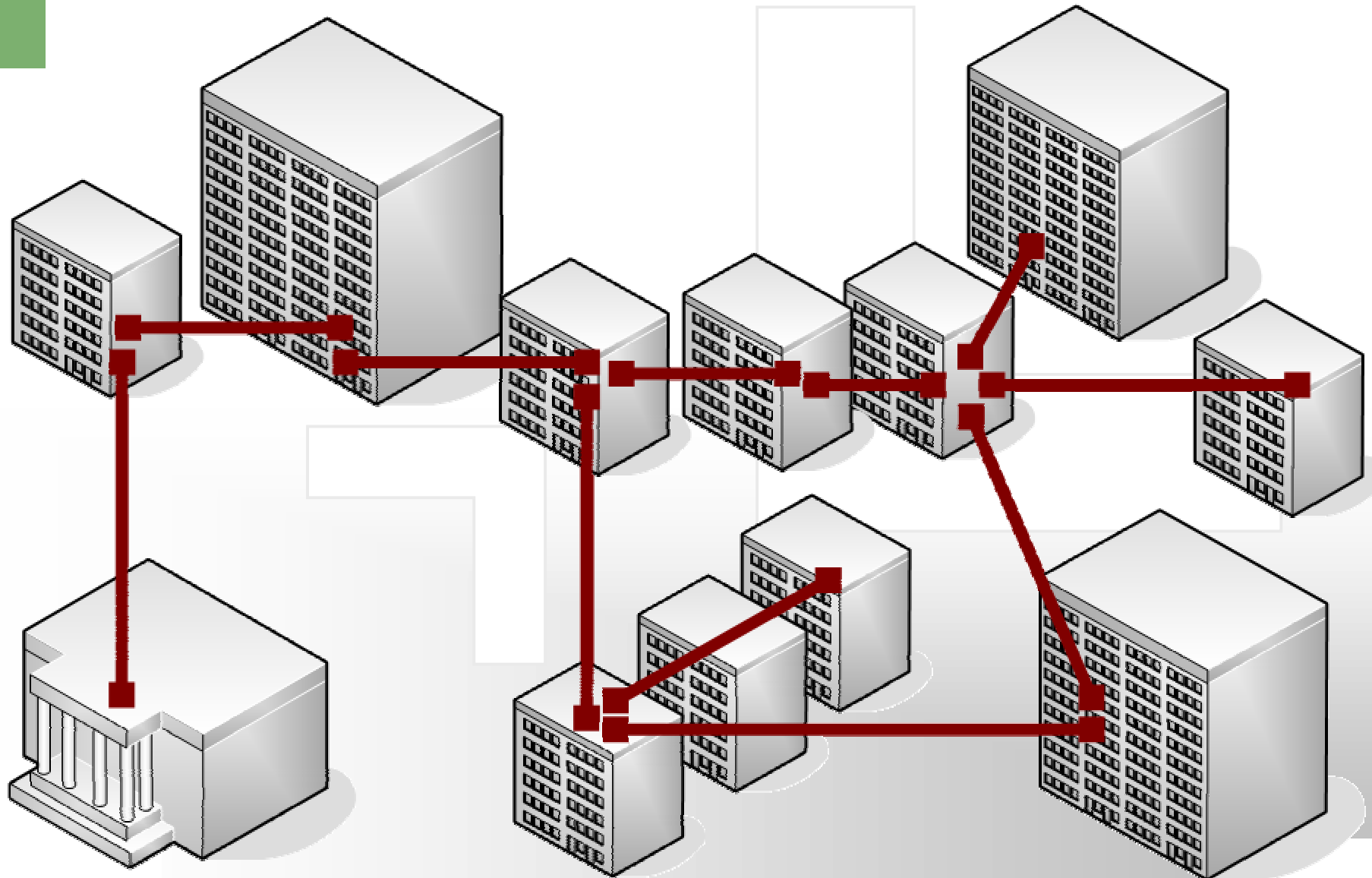
IP (internet)

VoIP

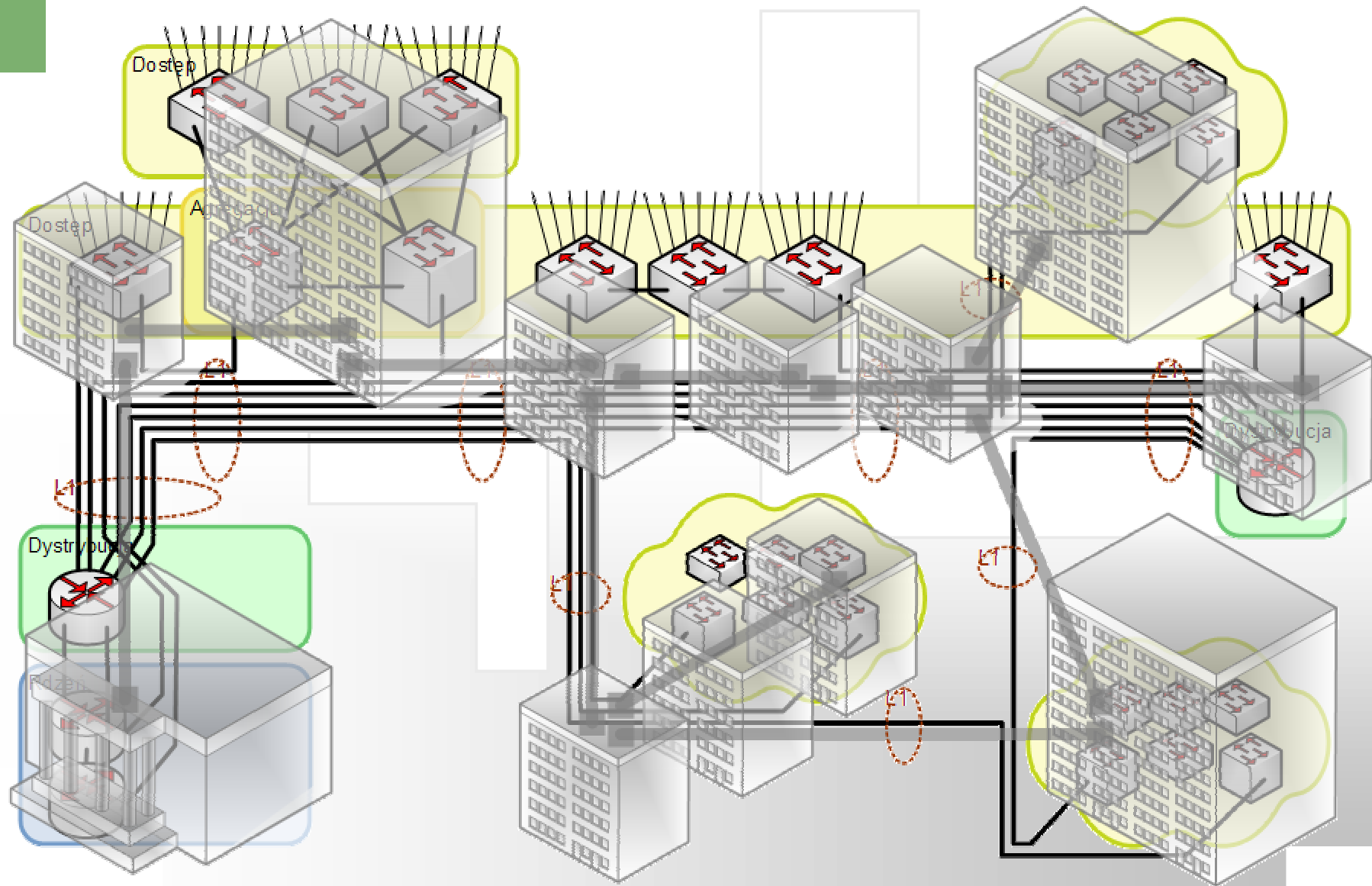
# Przebudowa sieci



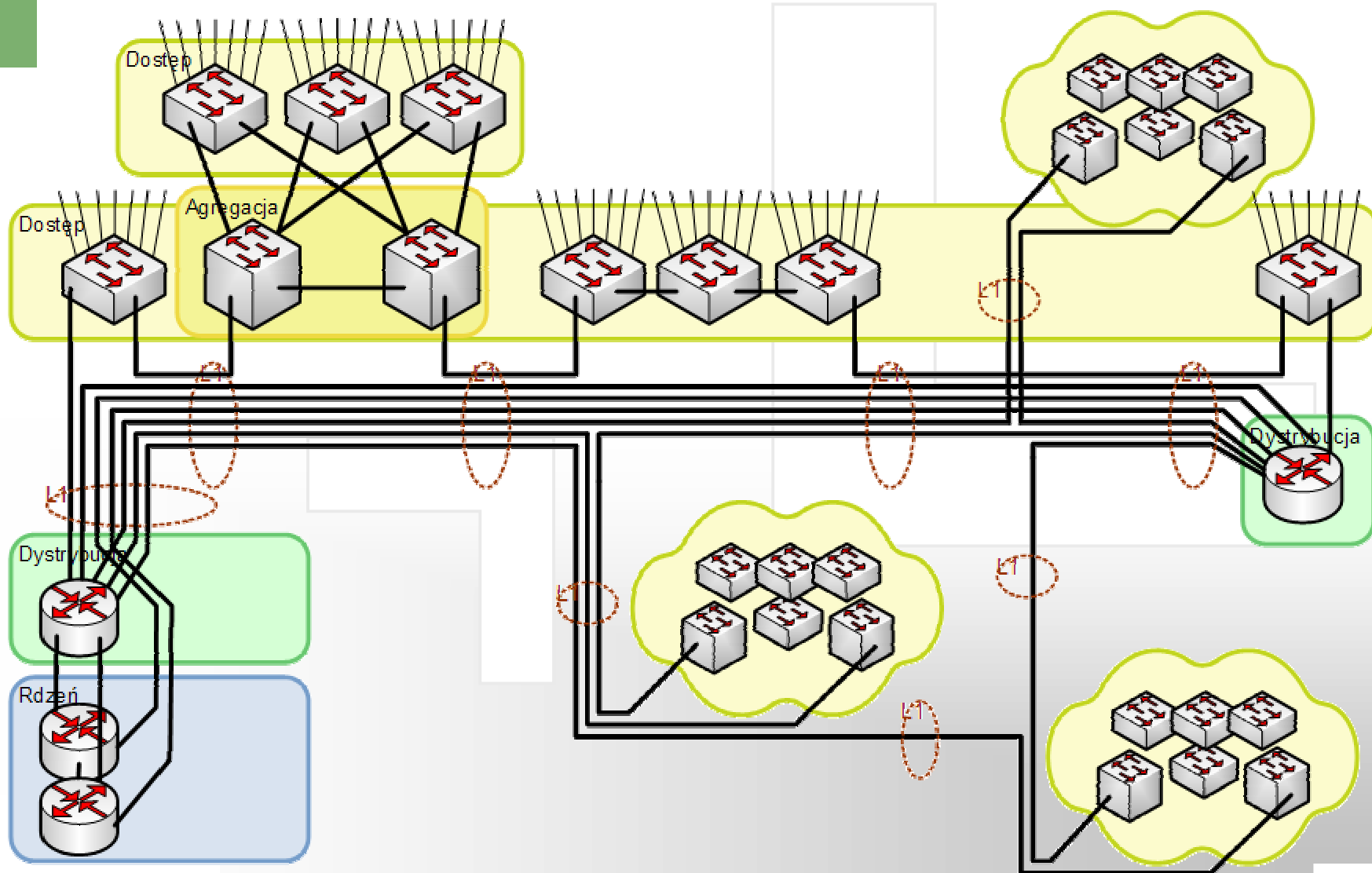
## Sieć w warstwie L0 i L1



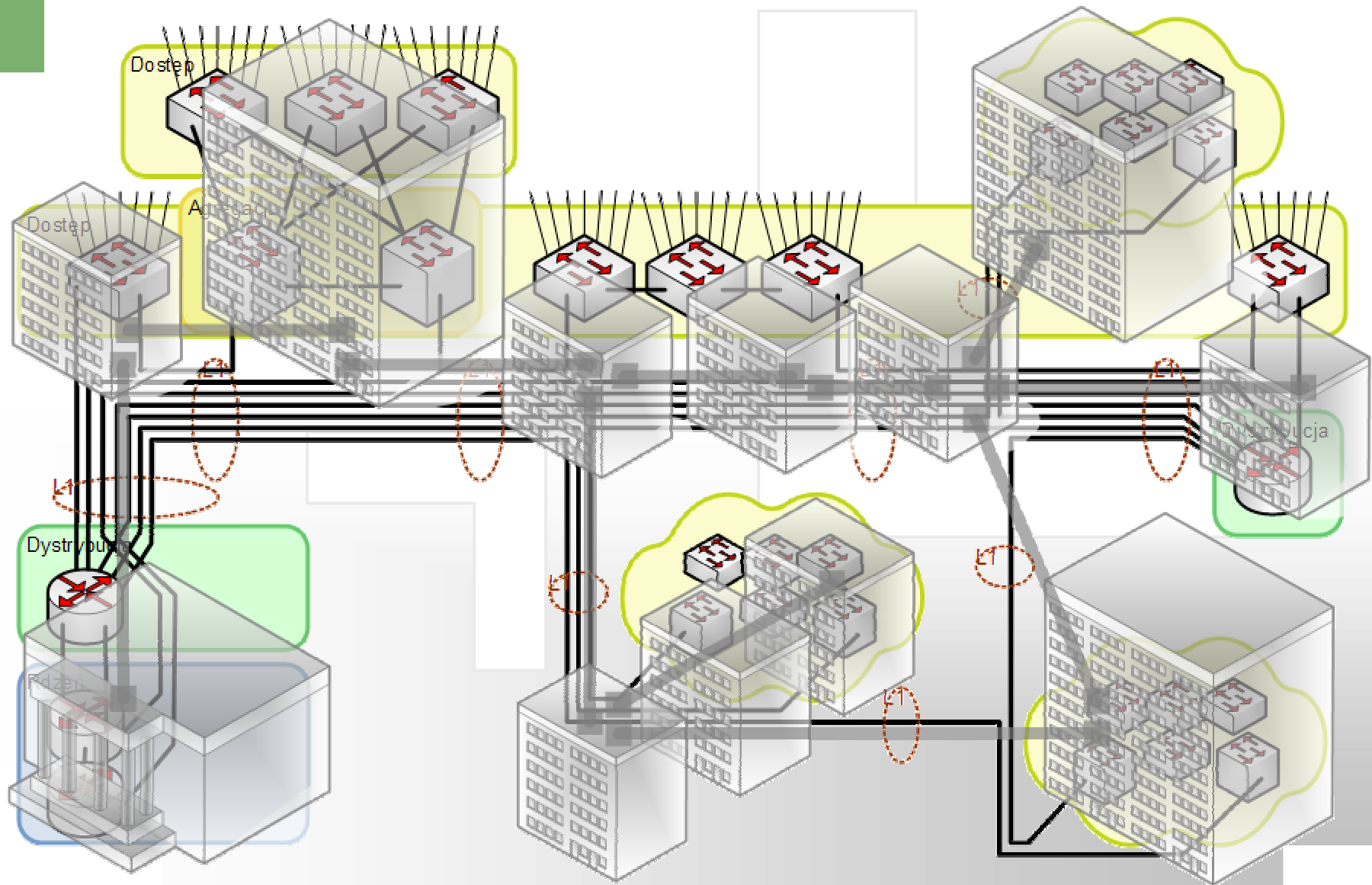
# Sieć w warstwie L0, L1, L2, L3



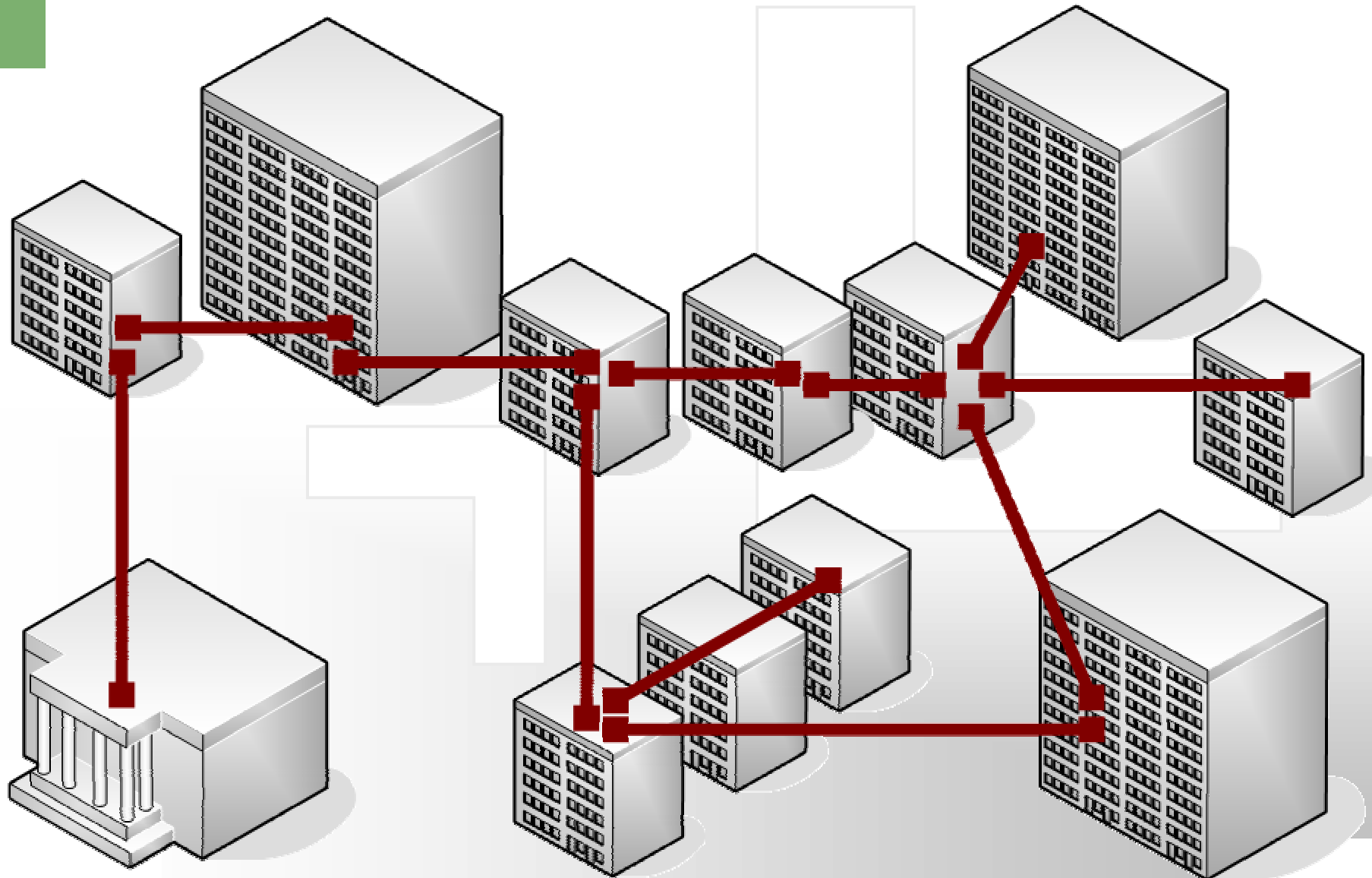
# Sieć w warstwie L0, L1, L2, L3



# Powrót to L0, L1



## Powrót to L0, L1



## 2.4 Terminal u abonenta

# Set Top Box



- obsługa MPEG-2 i MPEG-4
- wyście HDMI pod telewizje HD
- wyście SPDIF pod dźwięk 5.1
- z dwoma portami USB
- wersja z lokalnym dyskiem (PVR)

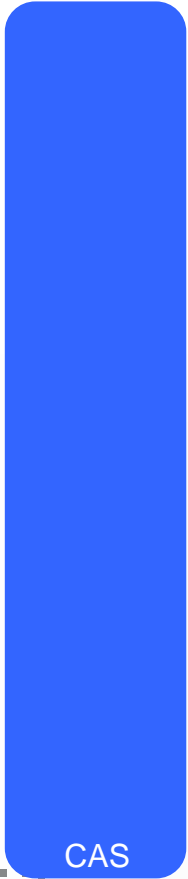
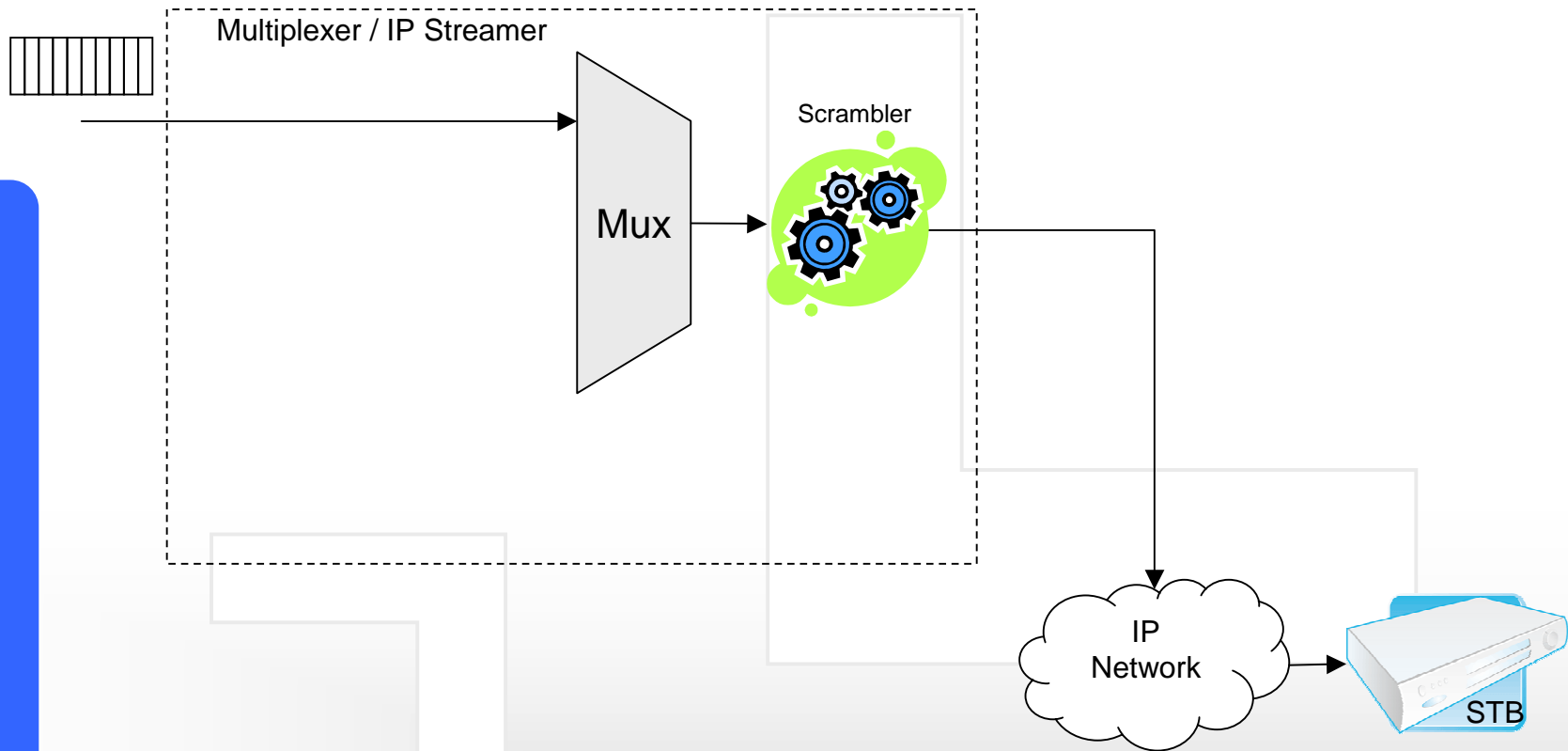
# Set Top Box



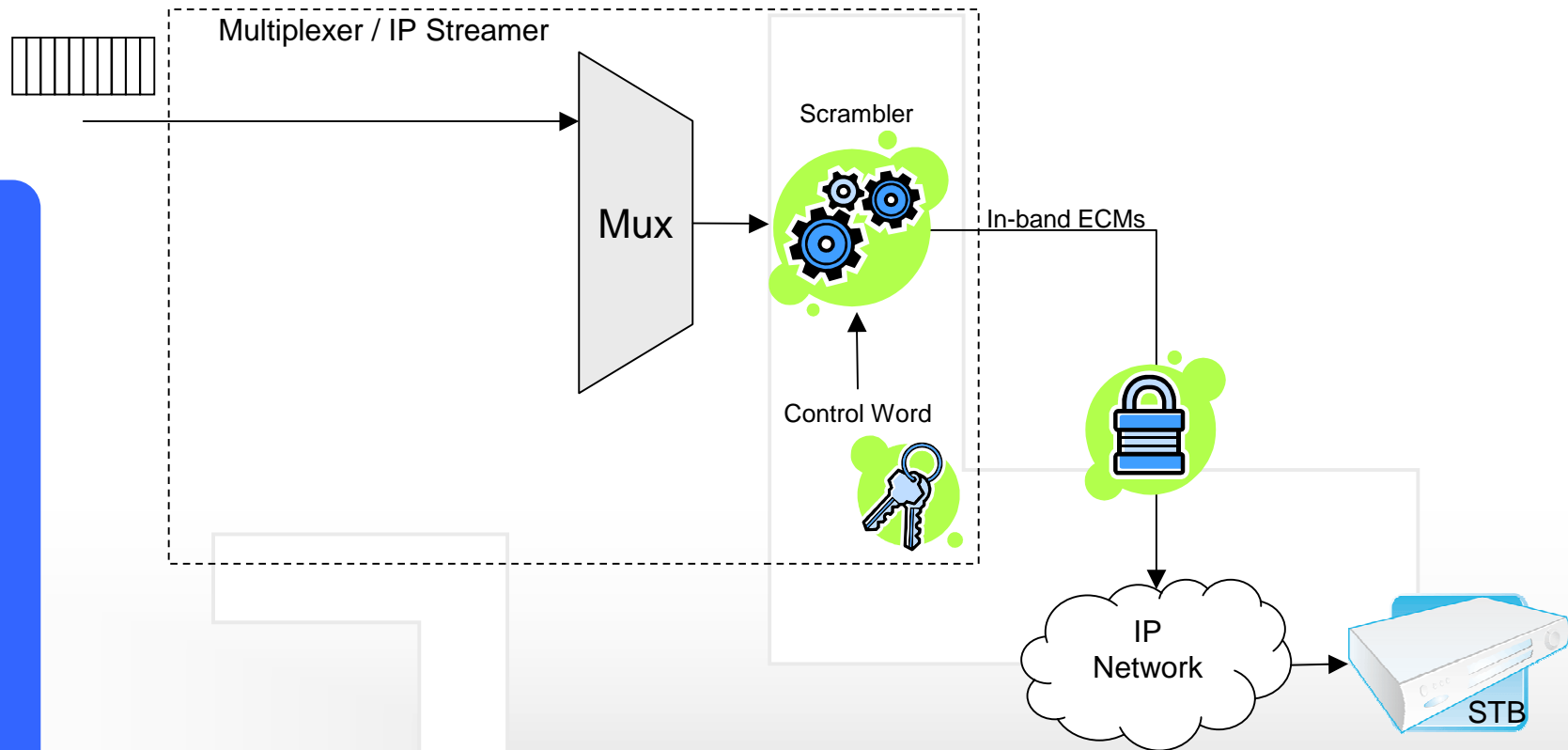
W STB siedzi Linux więc można z niego wyciągnąć **dużo więcej niż telewizje**, ile się go dobrze oprogramuje.

## 2.5 System dostępu warunkowego

# Tworzenie TS



# Szyfrowanie TS

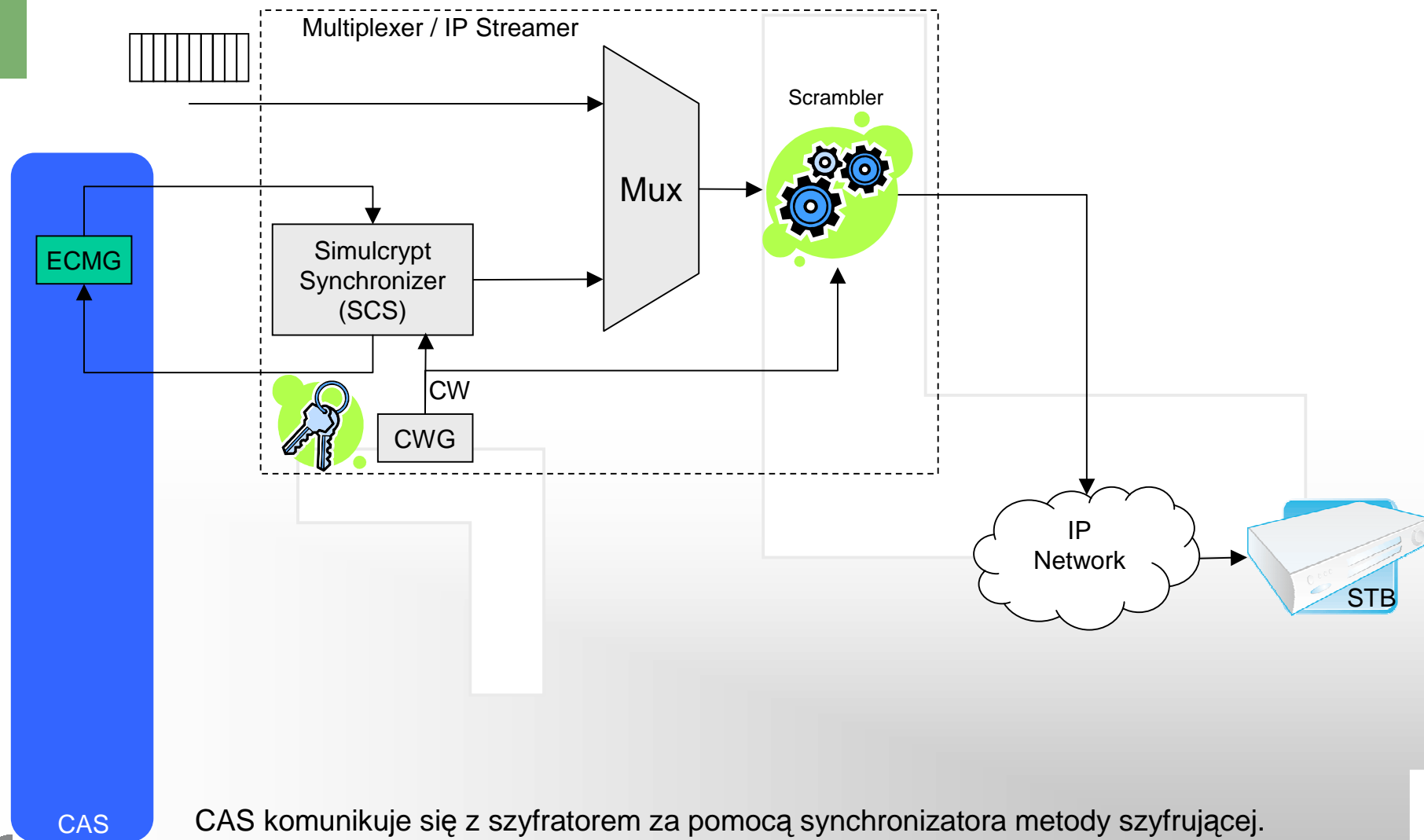


Strumień jest szyfrowany słowem kontrolnym.  
Słowo generowane jest losowo co około 10 sek.  
STB musi dowiedzieć się jak wyłuskać słowo i odszyfrować treść.

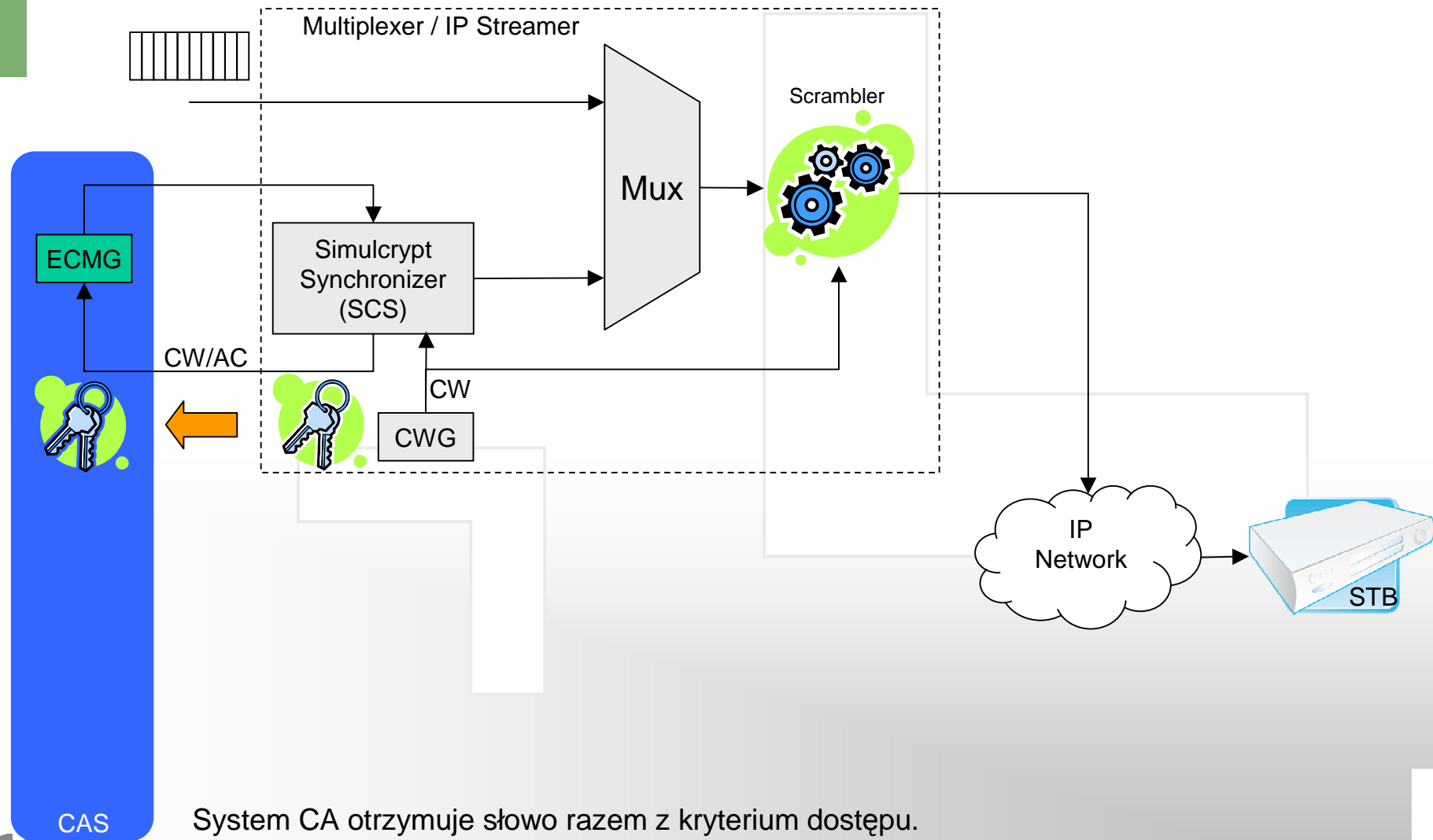
CAS

SGI

# Tworzenie kluczy szyfrujących

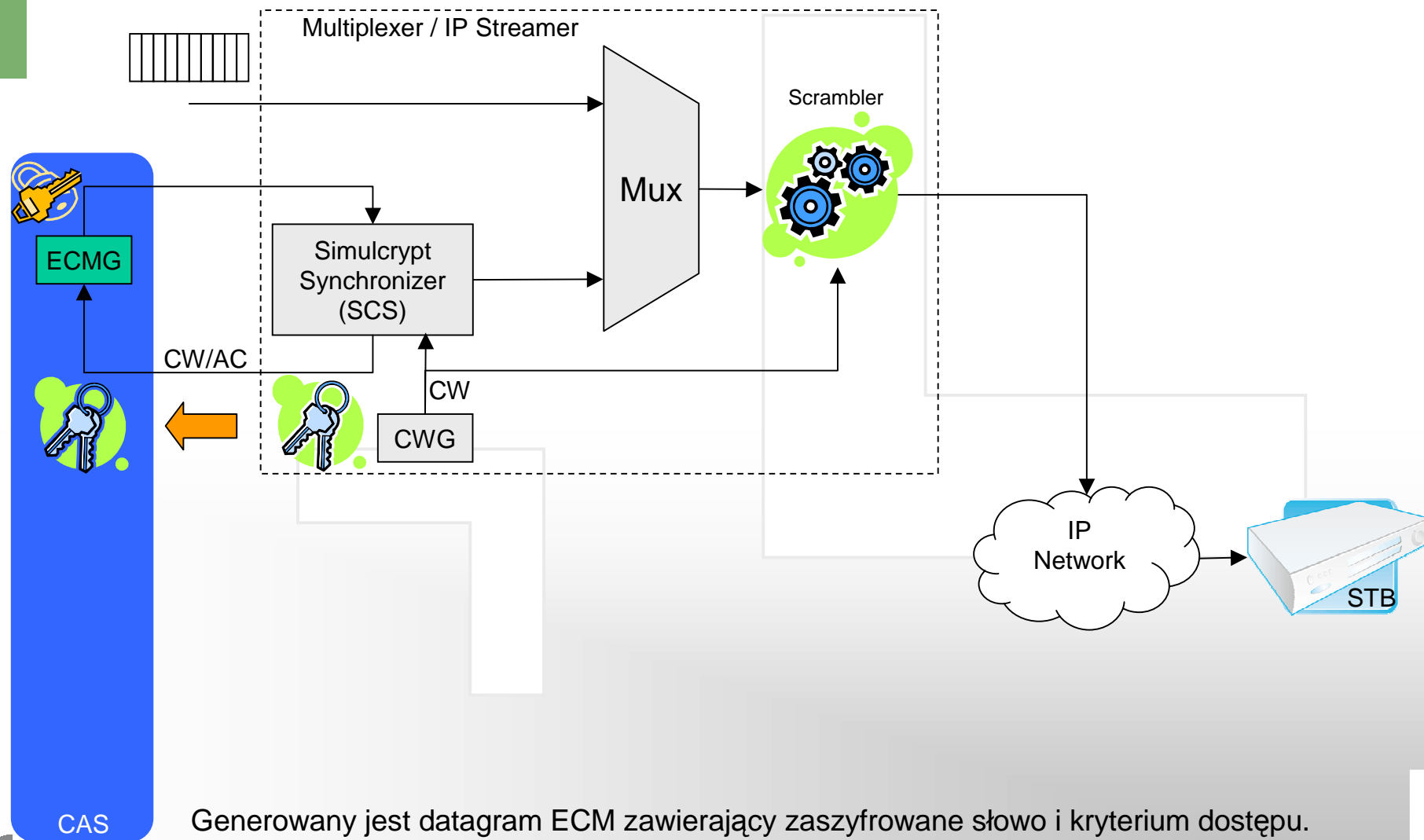


# Tworzenie kluczy szyfrujących

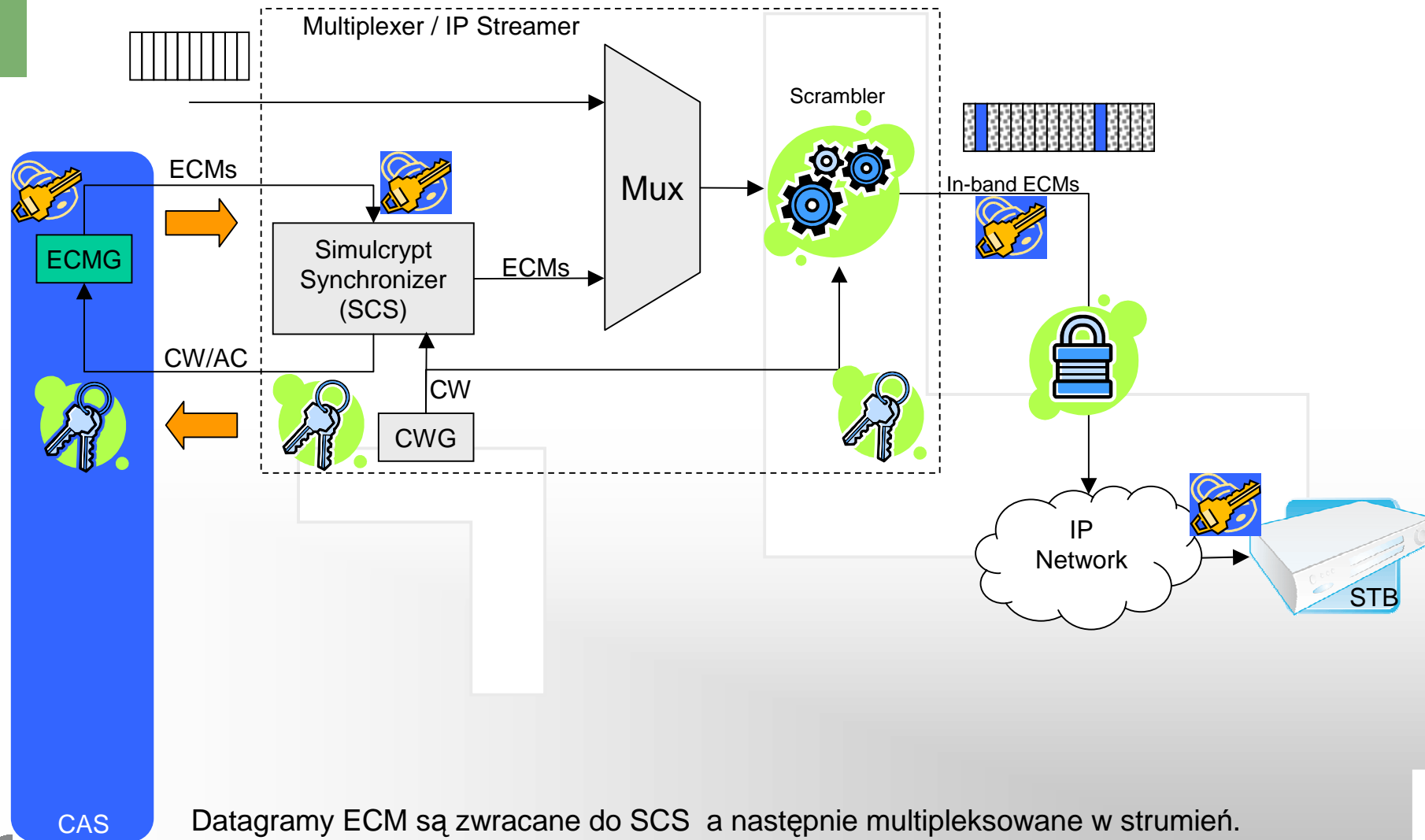


System CA otrzymuje słowo razem z kryterium dostępu.

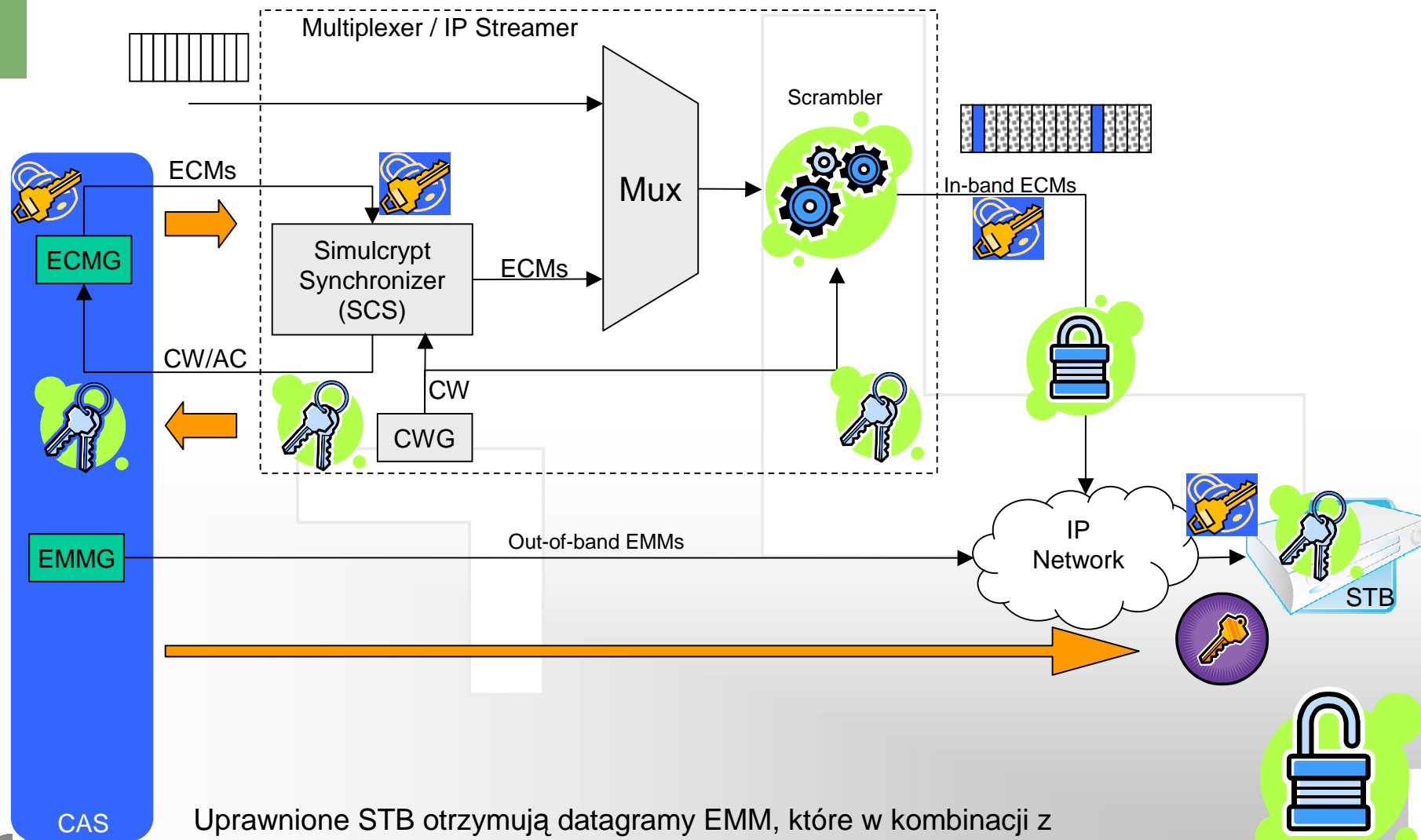
# Tworzenie kluczy szyfrujących



# Transport kluczy szyfrujących



# Transport kluczy rozszyfrujących



Uprawnione STB otrzymują datagramy EMM, które w kombinacji z datagramami ECM pozwalają na odszyfrowanie treści.

## Pytania do części technicznej ...

1. ....

2. ....

3. ....



## 2. Co było szokujące

# Szok #1 – IPTV działa!

(listopad 2006)

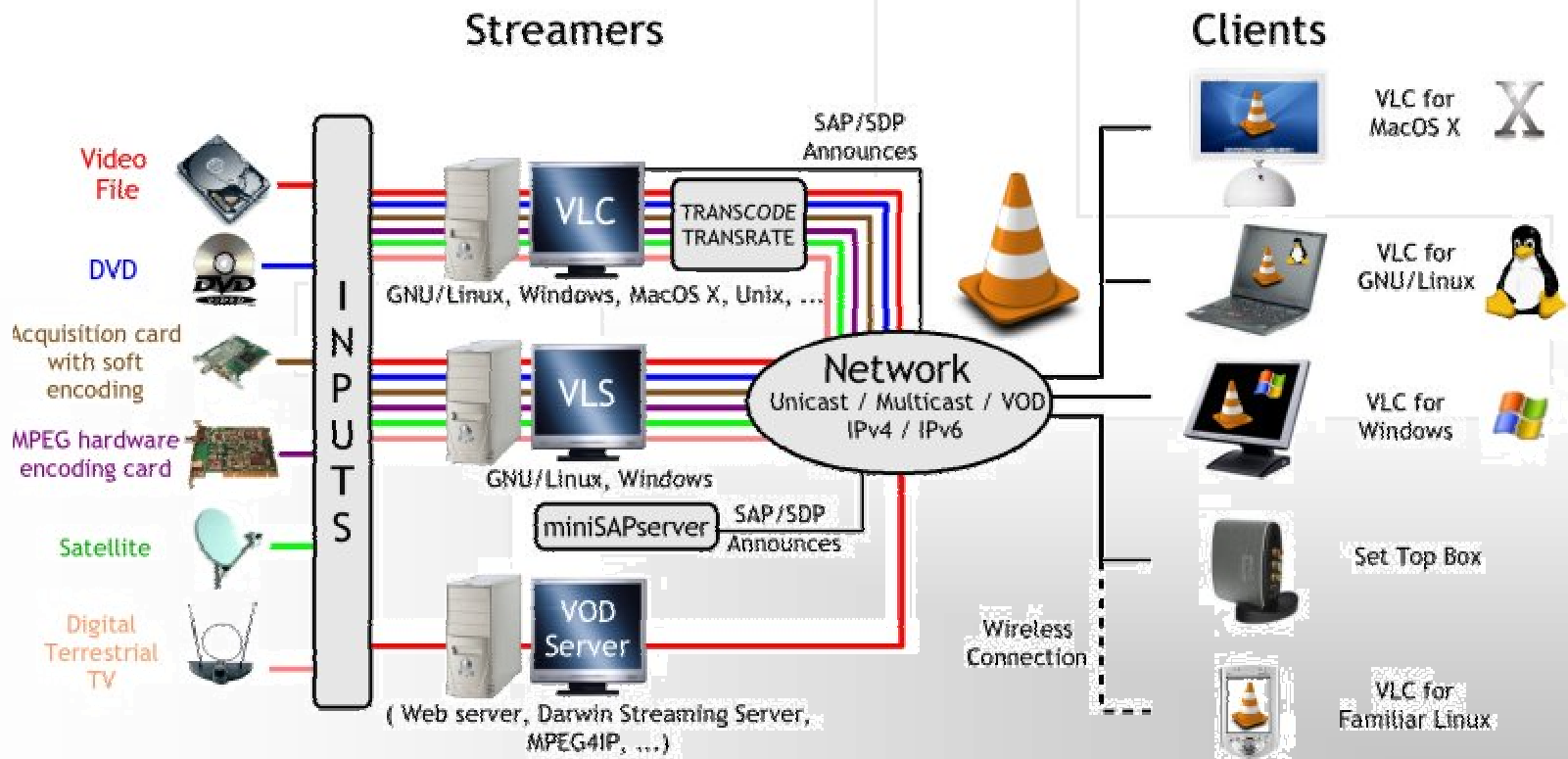
Stworzenie prostej instalacji IPTV jest bardzo łatwe.

Potrzeba tylko takich rzeczy:

- Karta DVB-S do PeCeta
- Sieć na Ethernecie – w skrajnym przypadków nawet bez multicastów!
- Darmowy program VLC jako headent
- Darmowy program VLC jako browser
- Set Top Box Amino jako coś co robi wrażenie.

# Wszystko na darmowym VLC!

## VideoLAN Streaming Solution



## Szok #2 – IPTV to nie kolejna telewizja internetowa

1. Model biznesowy przypomina bardziej telewizję kablowe niż eBiznesy w Internecie
2. O sygnale multicastowym należy myśleć inaczej
  - w TCP/IP mamy myślenie „klient – serwer”
  - w multicastach mamy myślenie – „wyślij sygnał” (IGMP)
3. W internecie mamy pewne L4 (TCP i UDP) a tu nic,
  - nie ma buforów a jest jitter
  - są duże przepływności bo standardem jest 2-6 Mb/s ale jest też 20Mb/s i to też musi działać!

## Szok #3 – telewizja potrzebuje treści

- Operator internetu i telefonii świadczy usługę dawania dostępu.
- Operator telewizji kablowej coś sprzedaje  
a żeby móc to coś sprzedać  
należy wcześniej  
to coś kupić!
- Aby to coś kupić ktoś musi chcieć to sprzedać.
- Aby kupić 100 programów należy rozmawiać z ponad 30 podmiotami ...  
... a są to podmioty z innego świata!

## Szok #4 – IPTV to nie jest EthernetTV

(czerwiec 2007)

1. To zaprzeczenie prostoty pierwszego szoku.
2. W L2 nie ma mechanizmów ochrony strumieni i dlatego należy dobrze zrobić L3 co jest dość trudne.

## Szok #5 – potrzebna jest sieć „zero strat”

1. Ciekawa norma dotycząca jakości (WT-126, z DSL Forum)
  - W strumieniu SD może się zgubić jeden pakiet na godzinę.
  - W strumieniu HD może się zgubić jeden pakiet na 4 godziny.
2. Obserwacje dotyczące strat:
  - Elektryczne połączenie GE (1000Base-TX) działa tylko na 5m!
  - 1000Base-FX położone na CWDM działa słabo
  - GE na międzymiastowym SDH działa słabo
3. Rozwiązania z stylu IP-MPEG-FEC są ale na razie wyjątkowo drogie.

# Norma WT-126 (odczucia subiektywne)

DSL Forum WT-126 (odczucia subiektywne):

- Akceptowalny packet loss rate (PLR) dla 3,75 Mbps SD to 1 pakiet IP na 30 minut  
czyli:  $1,20e-06$
- Akceptowalny packet loss rate (PLR) dla 8,00 Mbps HD to 1 pakiet IP na 4 godziny  
czyli:  $9,2e-08$

Strumień testowy ma 20Mbps CBR.

Cel dla tego strumienia testowego to 1 pakiet straty na godzinę

7 ramek MPEG to  $7 \cdot 188 = 1316$  bajtów i to wchodzi w jeden pakiet IP i jeden pakiet ETTH

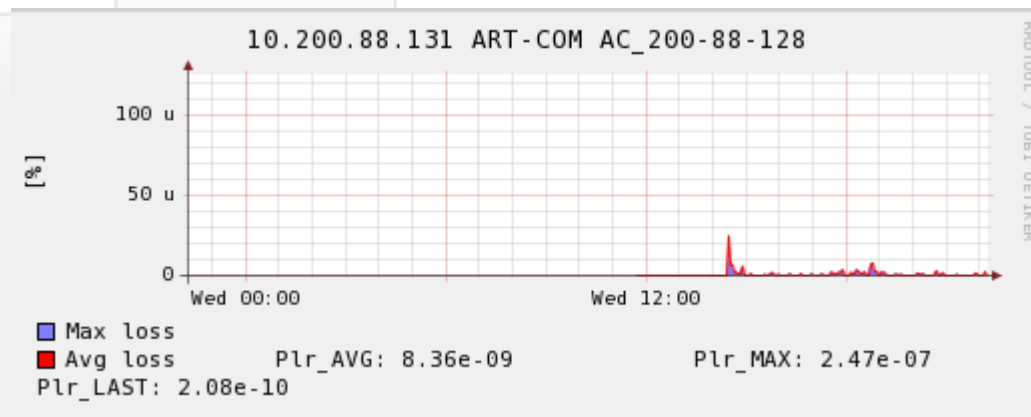
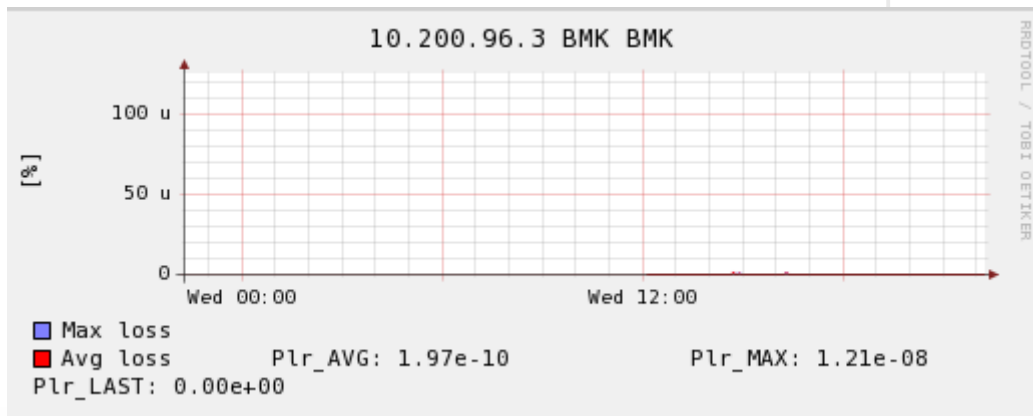
Strumień 20Mb/s to 2MB/s to 1899 6 838 905 pakietów ethernetowych na sekundę  
1899 na sekundę to 6 838 905 na godzinę

Może się zgubić 1 na godzinę, więc PLR docelowy to  $1,46e-07$

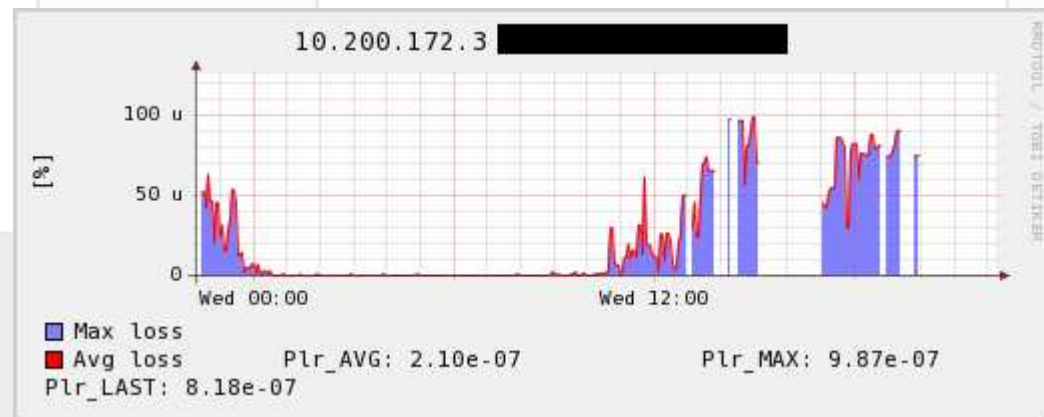
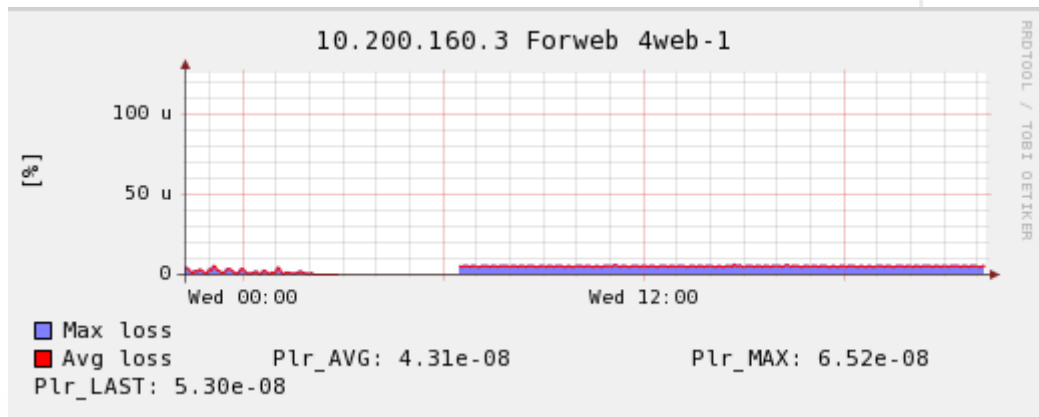
Komentarz do czytania danych: czym mniejszy PLR tym lepiej:

- $1e-07$  to lepiej niż  $1e-06$
- $2e-07$  to gorzej niż  $1e-07$

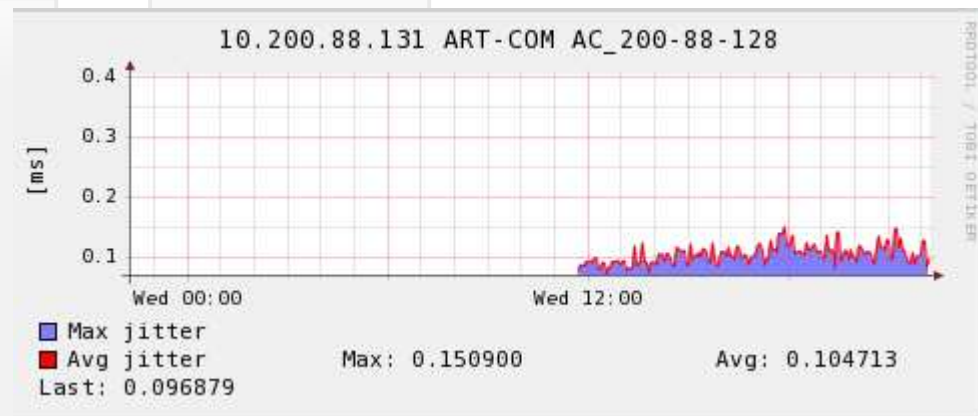
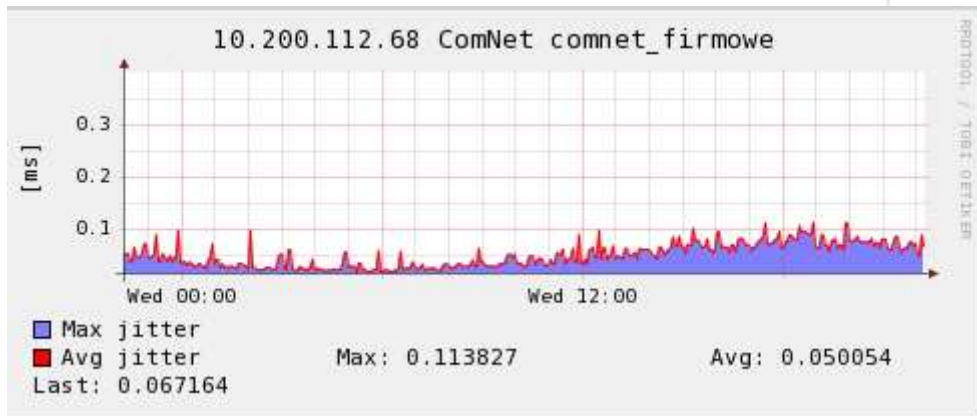
# IPREF – dobre wyniki



# IPREF – problemy



# Jitter



## Szok #6 – potrzeba dużo pasma

1. Na 108 kanałów potrzeba 600Mb/s pasma na multicasty!
2. Dla 100 klientów działających w unicastie potrzebuje kolejnego 600Mb/s (TS, VOD to unicast)
3. Na szczęście pasmo tanieje :-)

## Szok #7 – konsumenci telewizji tworzą nieco inny rynek

1. Doświadczenia ze sprzedawania internetu to za mało do sprzedawania telewizji

Cena,

promocja,

pakiety,

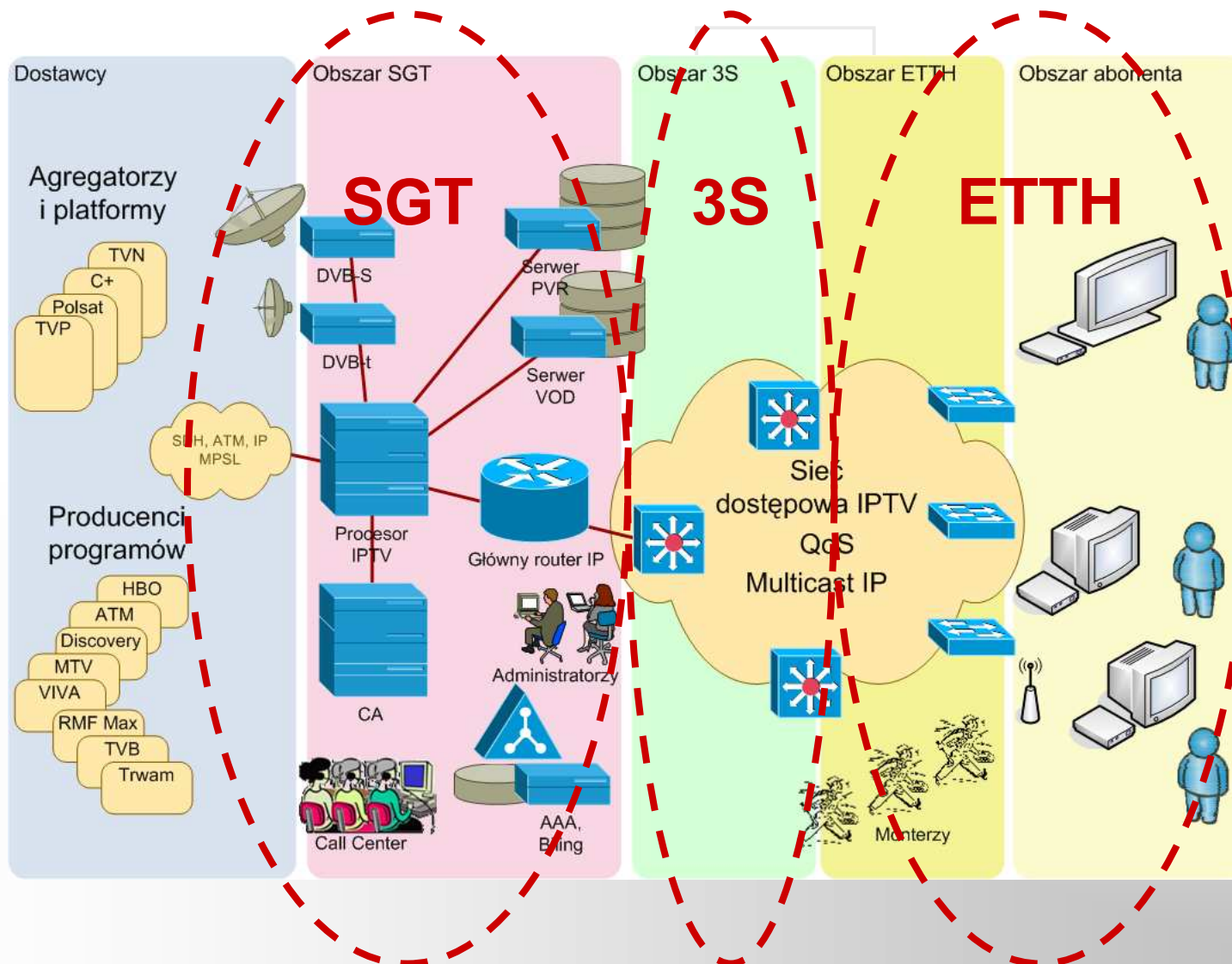
umowy terminowe.

2. Dopiero jak się ma 100 produktów (w sensie pakiety, promocje) to można coś skutecznie sprzedawać konkurując z konkurencją.

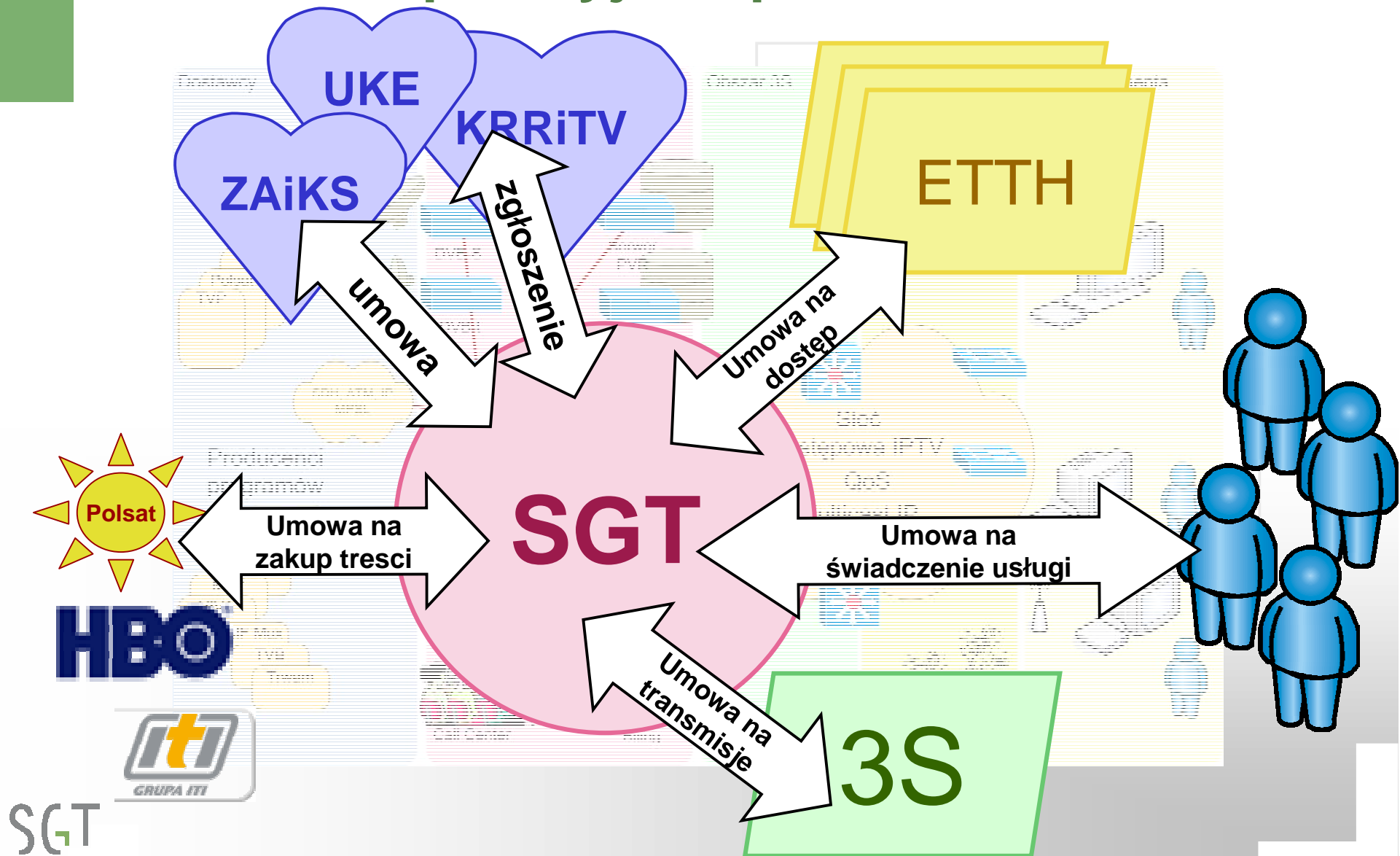
3. Totalne zakłamanie świata TV – przykład EuroSportu.

# 3. Zaproszenie do współpracy

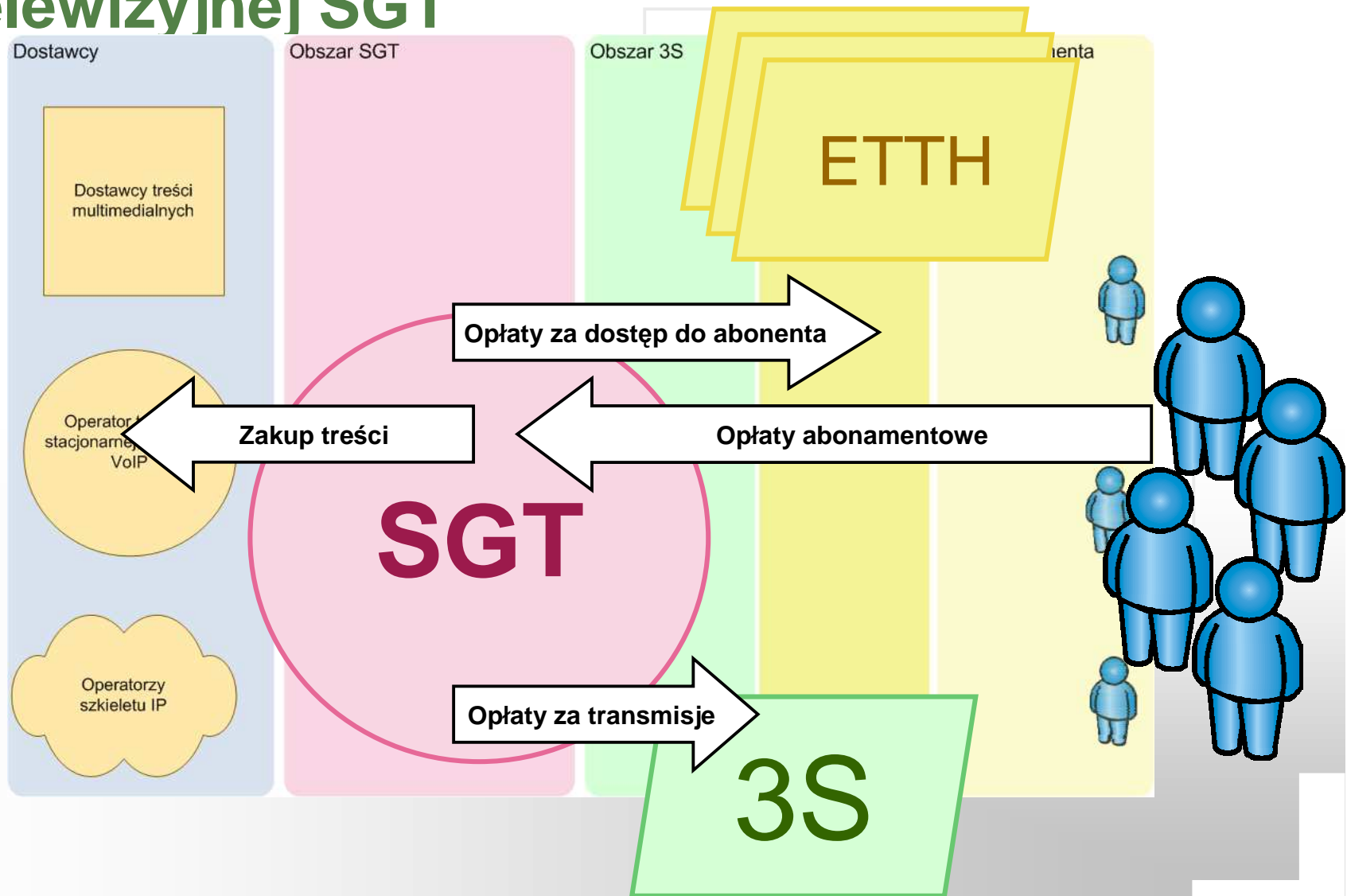
# Obszary działania podmiotów



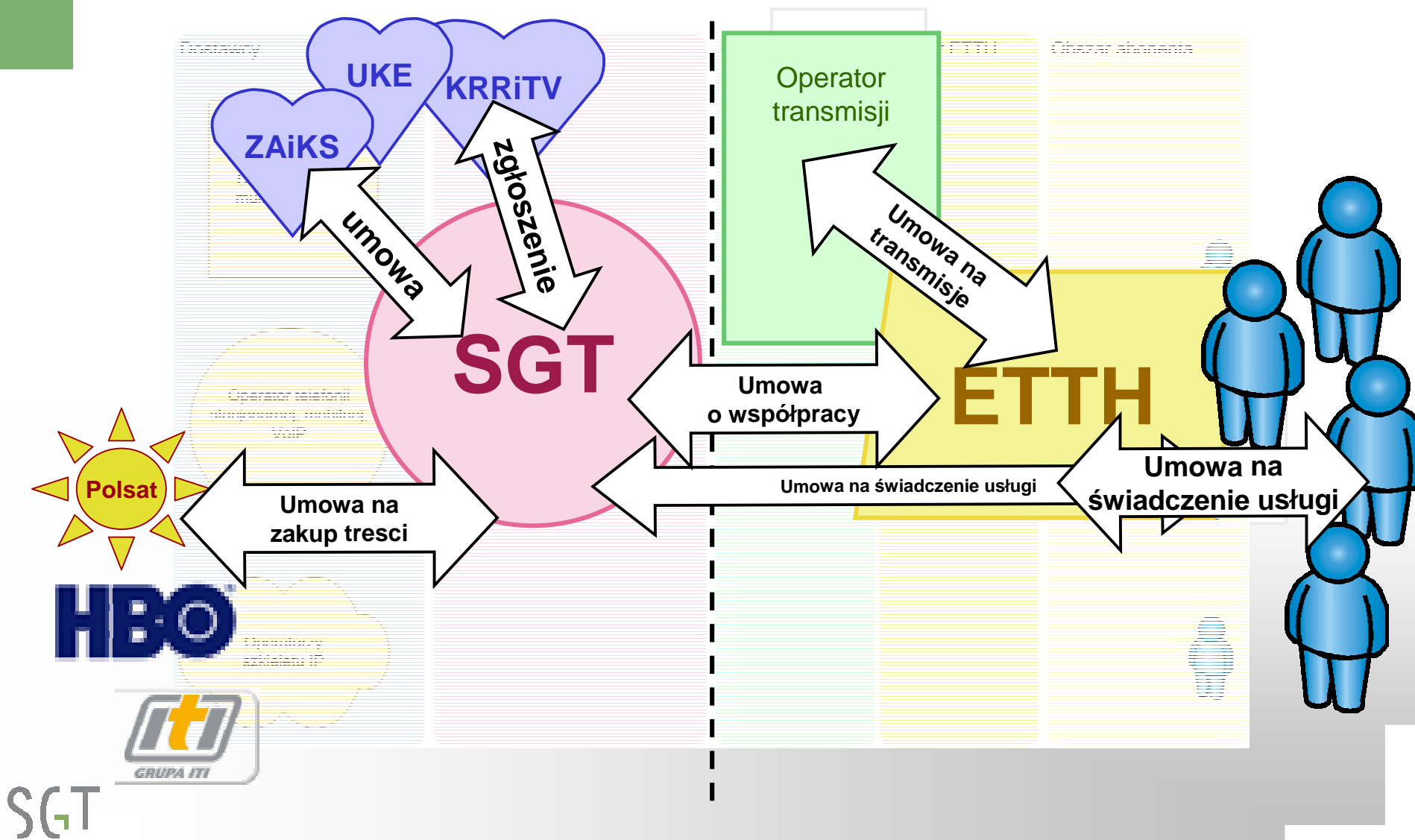
# Działania operacyjne Spółki



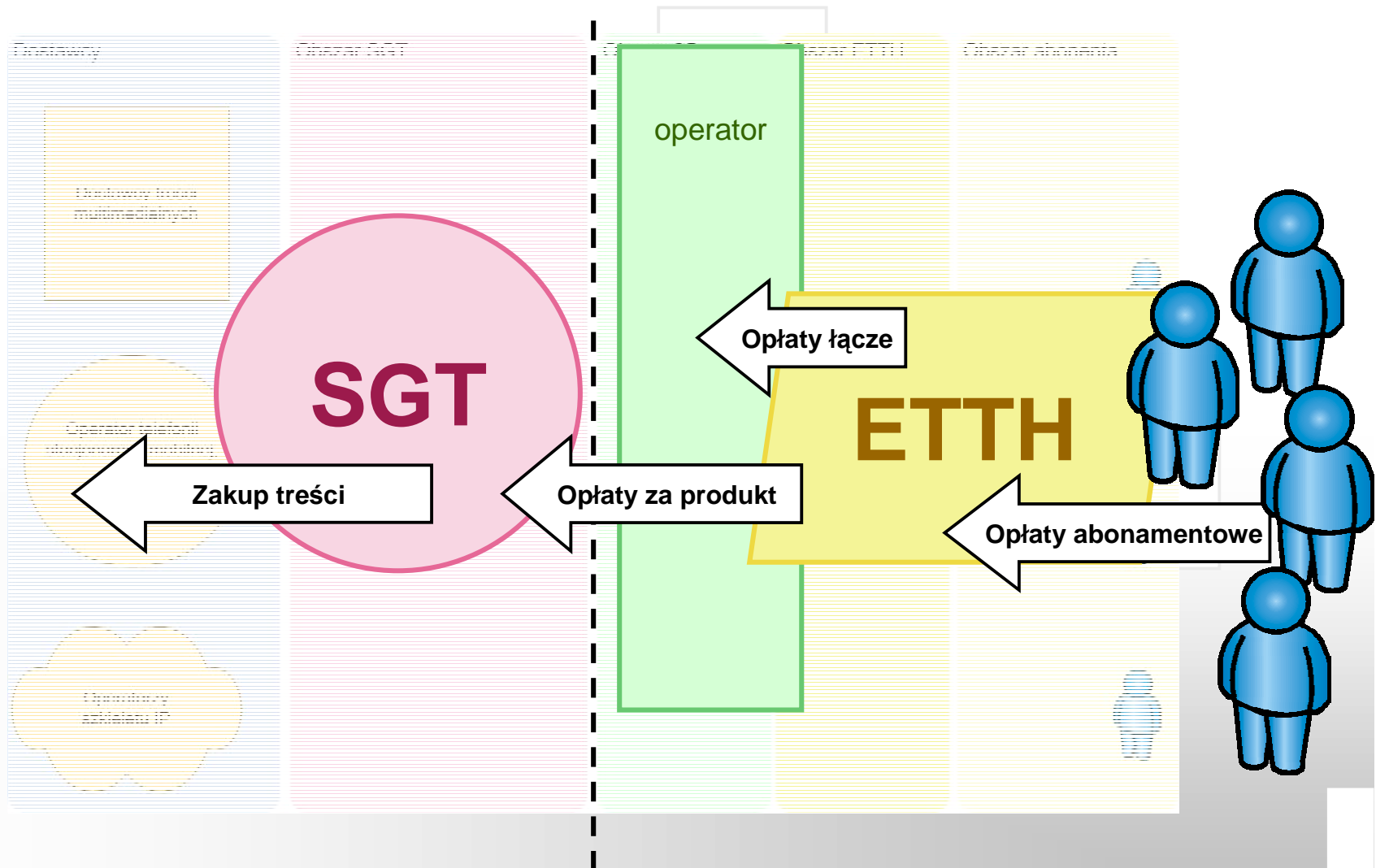
# Przepływy pieniężne w pierwszej usłudze telewizyjnej SGT



# Model prawny



# Model współpracy w Polsce

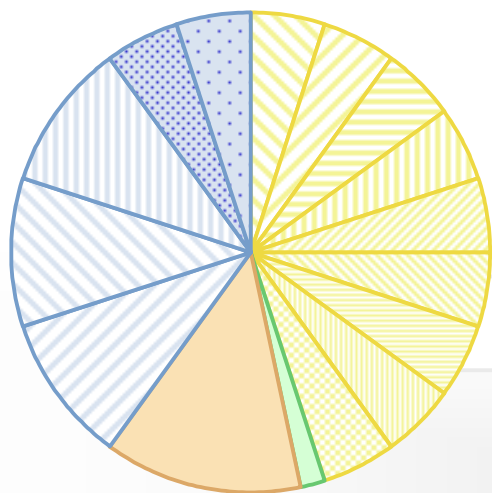


## Analiza kosztów

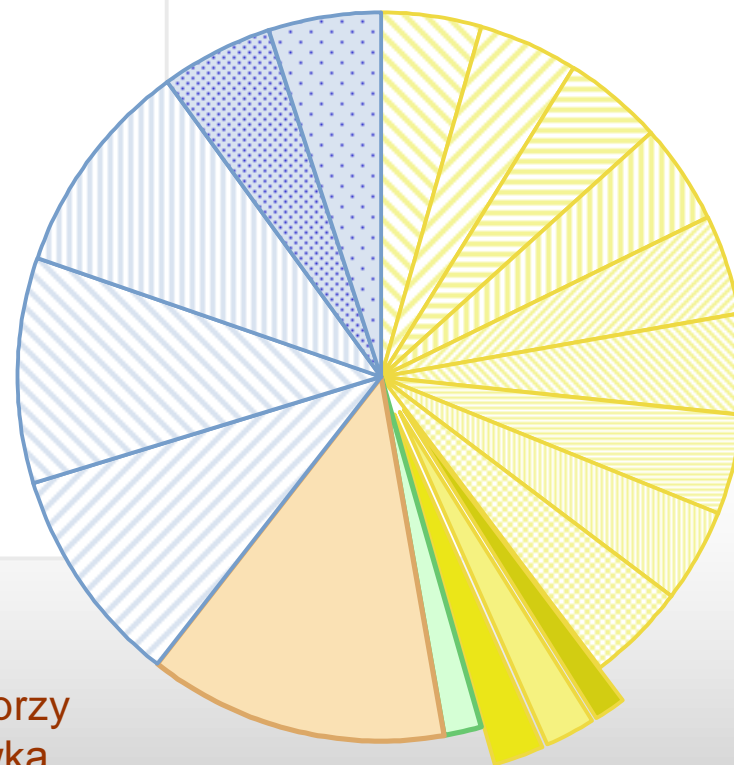
Produkt „kanał wielotematyczny”	60,00zł
– Zakup programów	-17,00zł
– ZAiKS	-1,00zł
– ZAPA	-1,70zł
– PISF	-0,84zł
– Middlewarre i CA	-2,40zł
– Koszt STB (Capex na Opex)	14,03zł
– <b>Marża do podziału</b>	<b>19,24zł</b>

# Wzrost poprzez rozwój rynku, czyli przyjmowanie nowych akcjonariuszy ETTH

Opłacenie kapitału  
gotówką  
1zł za 1 akcje



Opłacenie kapitału przy  
przystąpieniu gotówką  
1zł za 1 akcje



# Szokujące doświadczenia z wdrażaniem rozwiązań IPTV w sieciach polskich operatorów.

Spotkanie PLNOG, Kraków '2008  
Wojciech Apel, SGT S.A.