

# Onet VOD

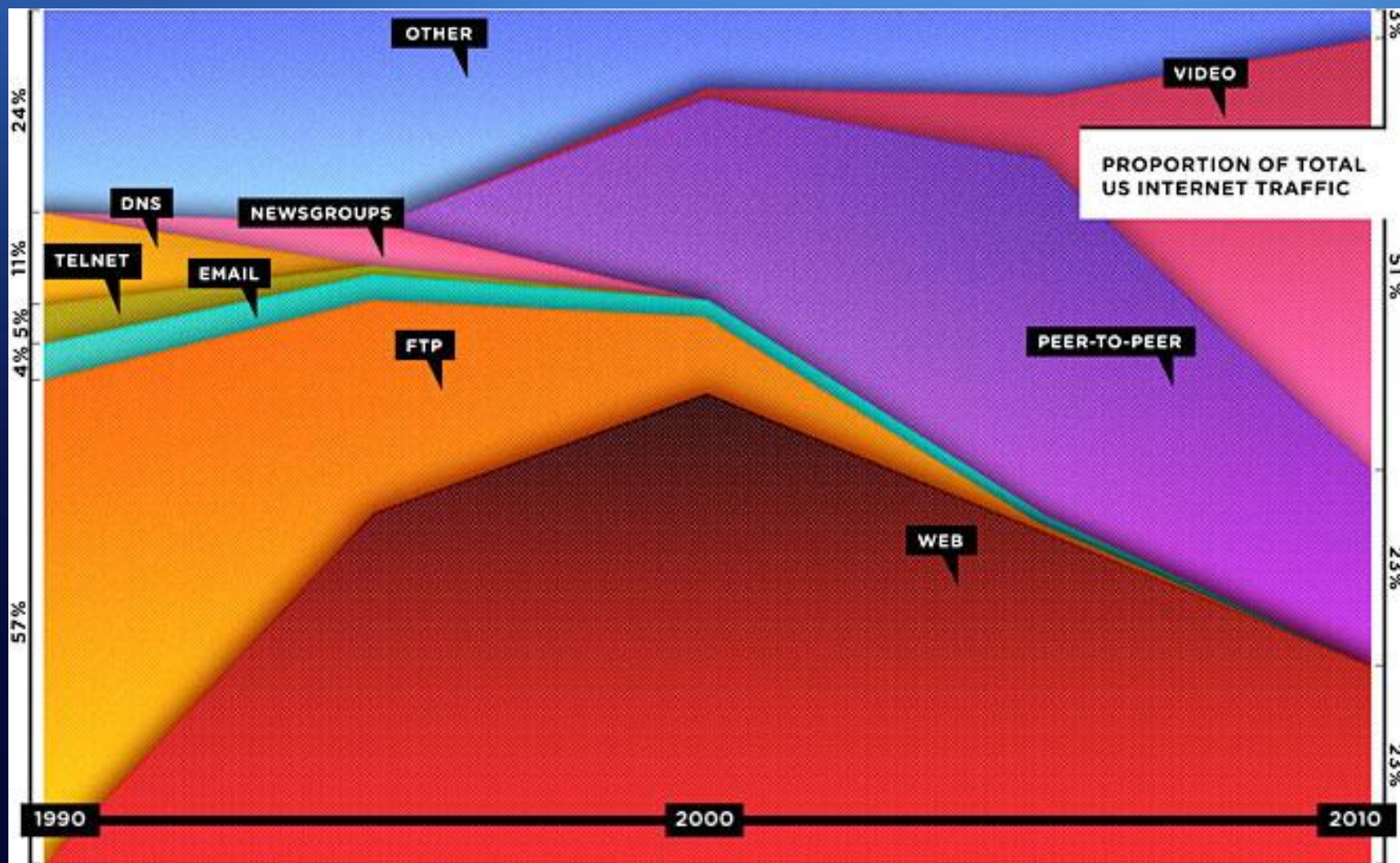
Marcin Kaptur

Tomasz Charewicz

# Agenda

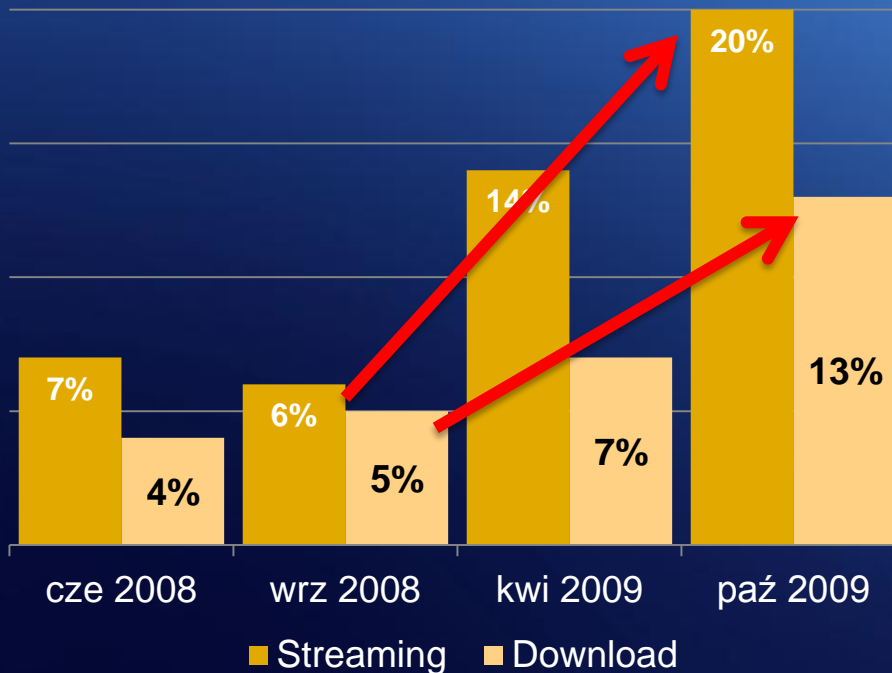
- ▶ Skąd wziął się pomysł na vod.onet.pl?
- ▶ Start projektu i wyzwania technologiczne
- ▶ Technologia czyli Onet VOD od kuchni
- ▶ Podsumowanie

# Charakterystyka ruchu w Internecie



<http://www.wired.com>

Użytkownicy którzy obejrzeni online lub pobrali film pełnometrażowy (% ankietowanych)



- ▶ Co powoduje ten wzrost? Co ludzie chcą oglądać w sieci?
  - ▶ Do 2009 r. Video UGC: krótkie, amatorskie filmy –YouTube
  - ▶ Od 2009 r. Rynek video w sieci wygląda już inaczej. Profesjonalna, legalna treść TV i filmowa trafiła do sieci. I to ona powoduje ten wzrost.

<http://emarketer.com>



Profesjonalny kontent video

- filmy, seriale, bajki, muzyka
- prapremiery, catch-up tv
- od TVN, Warner Bros i innych wytwórni

Modele Biznesowe

- Advertising VOD (AVOD)
- Transaction VOD (TVOD)
- Subscription VOD (SVOD)

# PROJEKT ONET VOD

## Wyzwanie – nowy serwis

### Założenia:

- ▶ Dostępność na różnych platformach (Windows, MacOS)
- ▶ Zabezpieczenie treści w sposób akceptowalny dla dostawców
- ▶ Wysoka jakość prezentowanych treści – HD Ready 720p
- ▶ Duża biblioteka materiałów – na starcie 2000 assetów, kilkaset nowych co miesiąc
- ▶ Maksymalna skalowalność, dostępność, możliwość outsourcingu komponentów
- ▶ Modele biznesowe
  - ▶ Advertisement based VOD (AVOD)
  - ▶ Transaction based VOD (TVOD)
  - ▶ Subscription based VOD (SVOD)

## Dostępna technologia

- ▶ MS Silverlight (Smooth Streaming + Playready)
- ▶ Windows Media Video (MS Windows Media Services + WMDRM10)
- ▶ Adobe Flash (RTMPE)

## Zdecydowaliśmy się na wybór Silverlighta

# Microsoft Silverlight

- ▶ **Najważniejsze cechy z punktu widzenia VOD**
  - ▶ penetracja w VOD 60% (StatOwl 61.19 % - styczeń 2011)
  - ▶ w VOD ok. 3,5 mln. zainicjowanych instalacji
  - ▶ dostępność: Windows, Mac (IE, FF, Chrome, Safari), Windows Phone 7
  - ▶ obsługa Play Ready DRM (oraz WMDRM)
  - ▶ obsługa SmoothStreaming'u
- ▶ **w wersji 4 m.in.**
  - ▶ license store - wsparcie dla trybu offline (gruby klient)
  - ▶ nowe możliwości DRM, np. wypożyczenie czasowe
  - ▶ możliwość dodatkowego zabezpieczenia wyjścia video
  - ▶ wsparcie dla h.264 i AAC-LC



# Silverlight SmoothStreaming

- ▶ Adaptacyjny streaming video wykorzystujący jako transport protokół HTTP
- ▶ Pierwotnie możliwy do podawania wyłącznie za pomocą Windows 2008 i IIS7, obecnie dostępne są moduły firm trzecich również dla Linuxowych serwerów HTTP
- ▶ **Główne cechy:**
  - ▶ dynamiczne dostosowanie jakości do łącza i obciążenia CPU klienta
  - ▶ szybkie rozpoczęcie odtwarzania i krótki seek time
  - ▶ odporność na zerwanie transmisji
  - ▶ wsparcie dla transmisji LIVE
- ▶ **Jak to działa?**



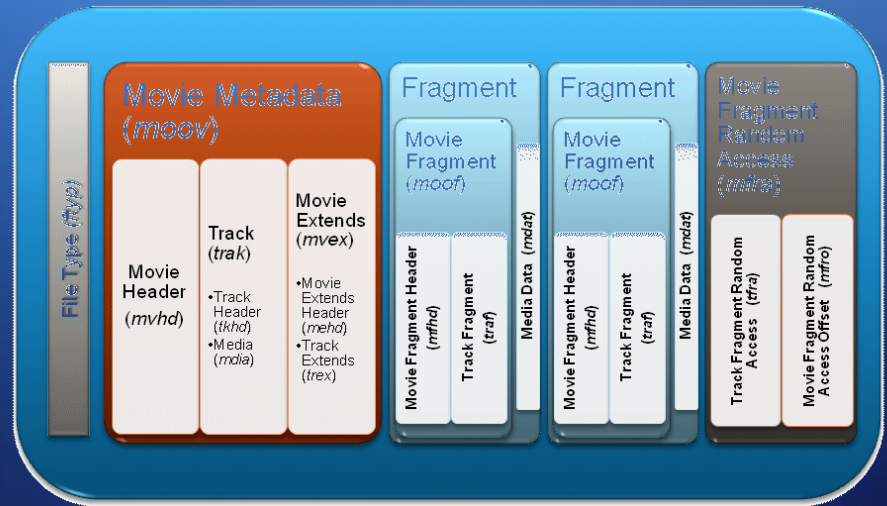
# SmoothStreaming – storage

Na dysku przechowujemy osobny plik dla każdego bitrate'u plus dodatkowe pliki na manifesty.

W naszym systemie wykorzystujemy 7 różnych bitrate od 300 kbps do 2.6 Mbps (kodeki VC-1/WMA Pro)

Każdy plik składa się z samodzielnych, łatwo dostępnych fragmentów

Jak się do nich dostać?



Źródło: <http://alexzambelli.com>



## SmoothStreaming – sieć

Każdy fragment jest dostępny poprzez specjalny request HTTP zgodny z REST:

`http://server/asset.ism/QualityLevels({bitrate})/Fragments(video={start time})`

Umożliwia to łatwe przełączanie się pomiędzy poszczególnymi jakościami, jak i krótki czas seek'a.

Z drugiej strony ułatwia cache'owanie przez standardowe proxy/cache HTTP



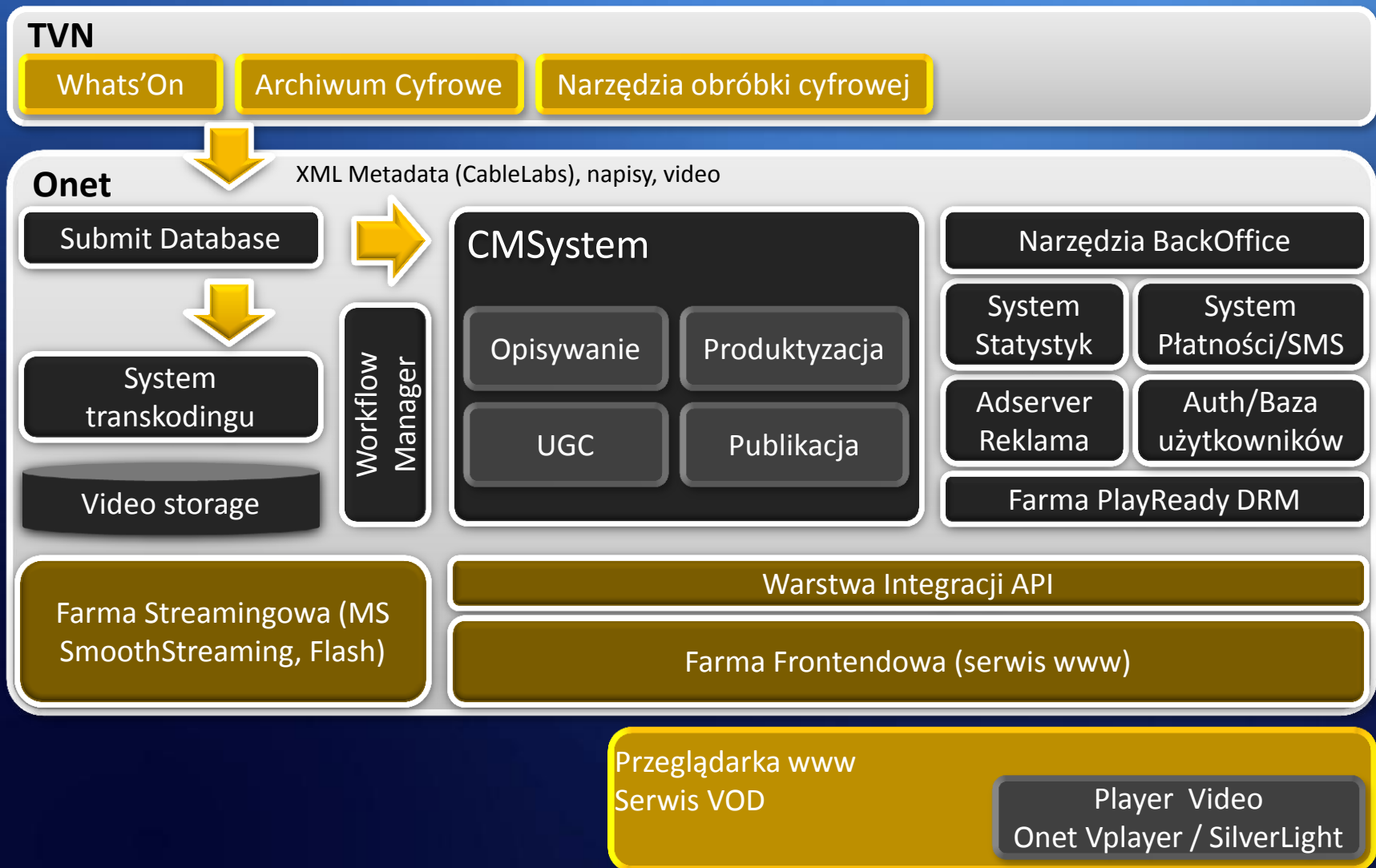
Źródło: <http://alexzambelli.com>





# ONET VOD – JAK TO WYGLĄDA OD KUCHNI?

# Onet VOD – komponenty systemu



# OnetVOD – Streaming Video



MS SilverLight  
Player



Req: <http://media.onet.pl/vod/film.ism/Manifest>

Resp: HTTP 302

<http://server1/vol1/film.ism/Manifest>

Edge cache farm



Service router



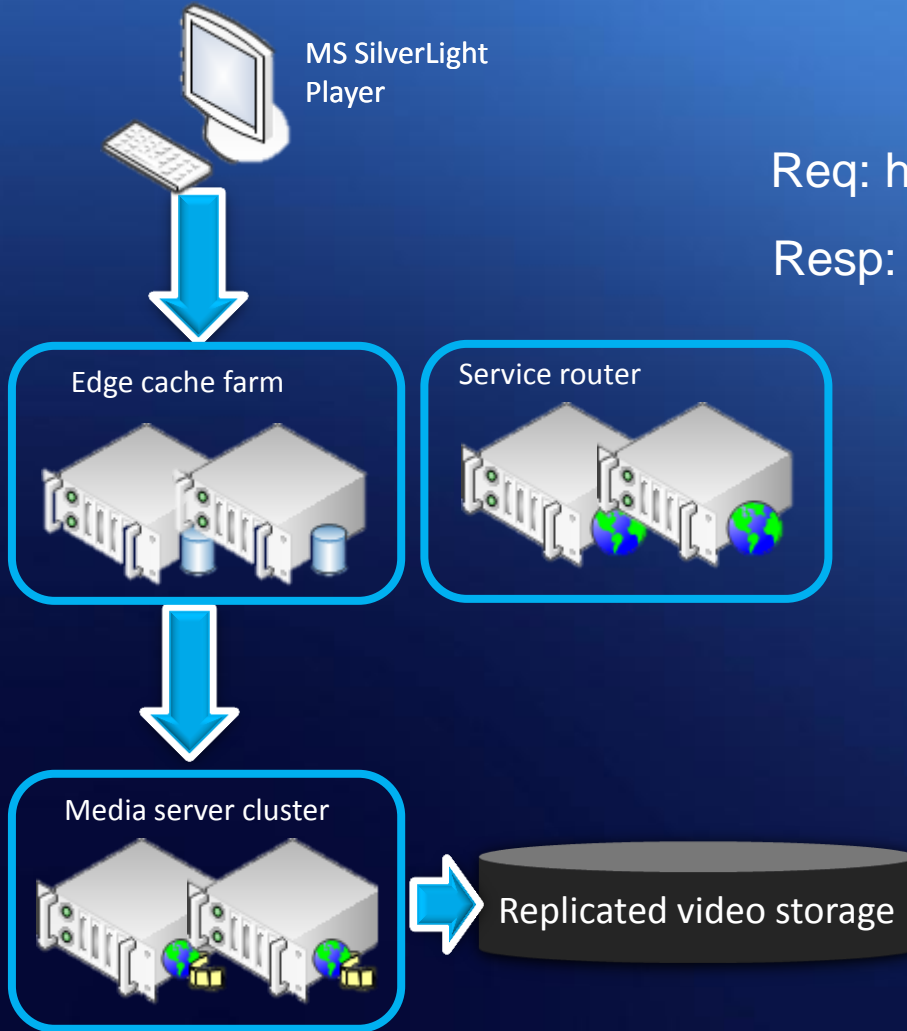
Media server cluster



Replicated video storage



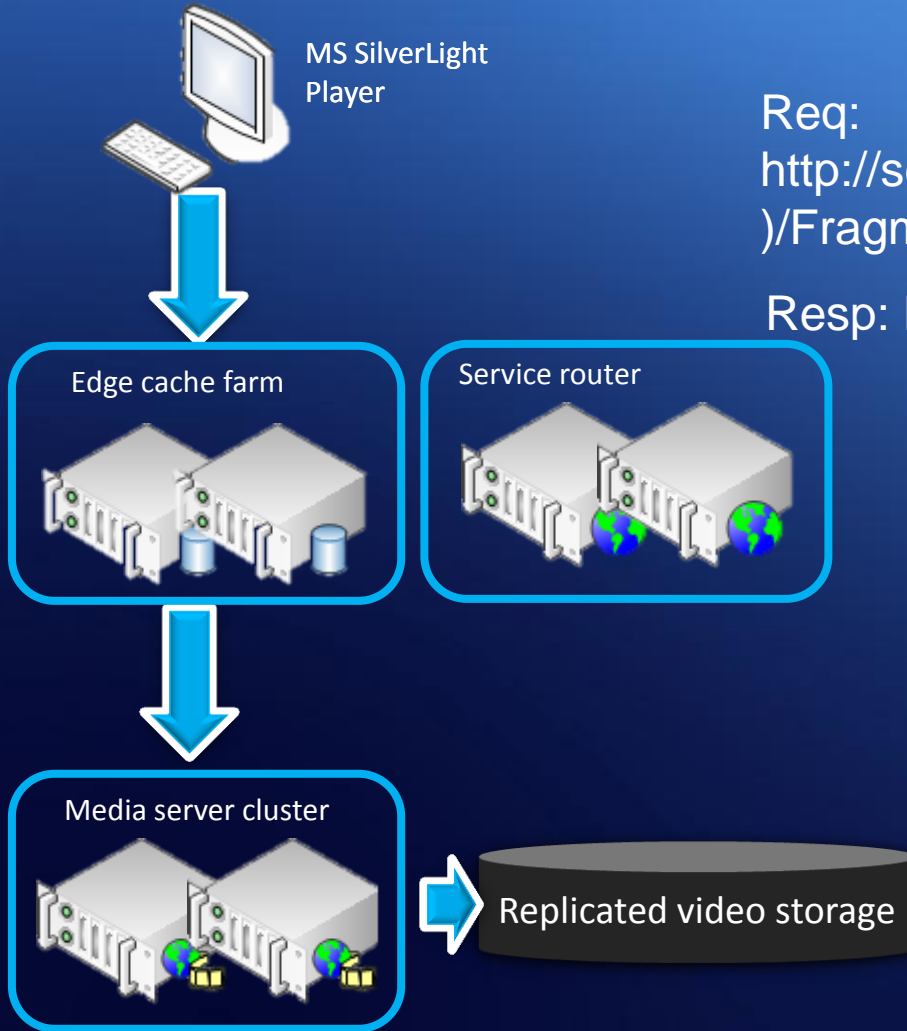
# OnetVOD – Streaming Video



Req: <http://server1/vol1/film.ism/Manifest>

Resp: Client Manifest

# OnetVOD – Streaming Video



Req:

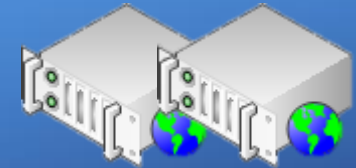
`http://server1/vol1/film.ism/QualityLevels(bitrate)/Fragments(video=time)`

Resp: MP4 Fragment

## Service Router – media.onet.pl

- ▶ Usługa zbudowana w oparciu o IIS7 i ASP.NET
- ▶ Główne zadanie: routing ruchu video w portalu Onet (w tym również VOD)
- ▶ Główne kryteria:
  - ▶ Rodzaj materiału
  - ▶ Dostępność sieciowa klienta
  - ▶ Obciążenie łączy i komponentów systemu
  - ▶ Charakterystyka ruchu
- ▶ Dodatkowo realizują jeden z punktów kontroli dostępu GeoIP, zbierają statystyki, zarządzają serwerami frontowymi

Service router



## Service router – media.onet.pl

Service router



- ▶ Dobór algorytmu wyboru ścieżki zależnie od aktualnej charakterystyki ruchu:
  - ▶ Domyślnie stosowane jest content affinity
  - ▶ W miarę wzrostu popularności materiału jest on podawany z większej ilości serwerów
- ▶ Dobór ścieżki w zależności od lokalizacji sieciowej
  - ▶ Bieżący monitoring tablic routingu BGP w celu wyboru węzła zapewniającego najbardziej efektywne dostarczenie treści do klienta
- ▶ Dobór ścieżki w zależności od obciążenia systemu
  - ▶ Bieżący monitoring obciążenia łączy i komponentów systemu, umożliwia przełączenie ruchu między lokalizacjami lub przekierowanie części do zewnętrznego usługodawcy (Antidodum ☺)

## Edge cache

Edge cache farm



- ▶ Serwery zbudowane w oparciu o Windows 2008 i IIS7 oraz Linux/nginx
- ▶ Zadanie: podawanie multimediiów do klientów w formie „strumieni” SmoothStreaming oraz Windows Media Services
- ▶ Utrzymują treści jak najbliżej klienta
- ▶ Co jest absolutnie kluczowe:
  - ▶ Wysoka wydajność I/O: dużo RAM, efektywny cache dyskowy, bardzo szybkie dyski lokalne – SSD
  - ▶ Dostarczenie fragmentu do klienta w czasie <2s

## Media Server

- ▶ Serwery zbudowane w oparciu o Windows 2008 i IIS7
- ▶ Główne zadanie
  - ▶ Zamiana formatu dyskowego SmoothStreaming na sieciowy
  - ▶ Ingestia treści video live
  - ▶ Zasilanie serwerów Edge Cache w fragmenty video



# Transkoding

## ▶ Główne wyzwania:

- ▶ Operacja wyjątkowo CPU Intensive
- ▶ Charakterystyka zakupów treści – „życie na ramówce”

## ▶ Rozwiązanie:

- ▶ Budowa farmy transkoderów w oparciu o maszyny frontowe (w wolnych chwilach pracują agenci transkodujący video)

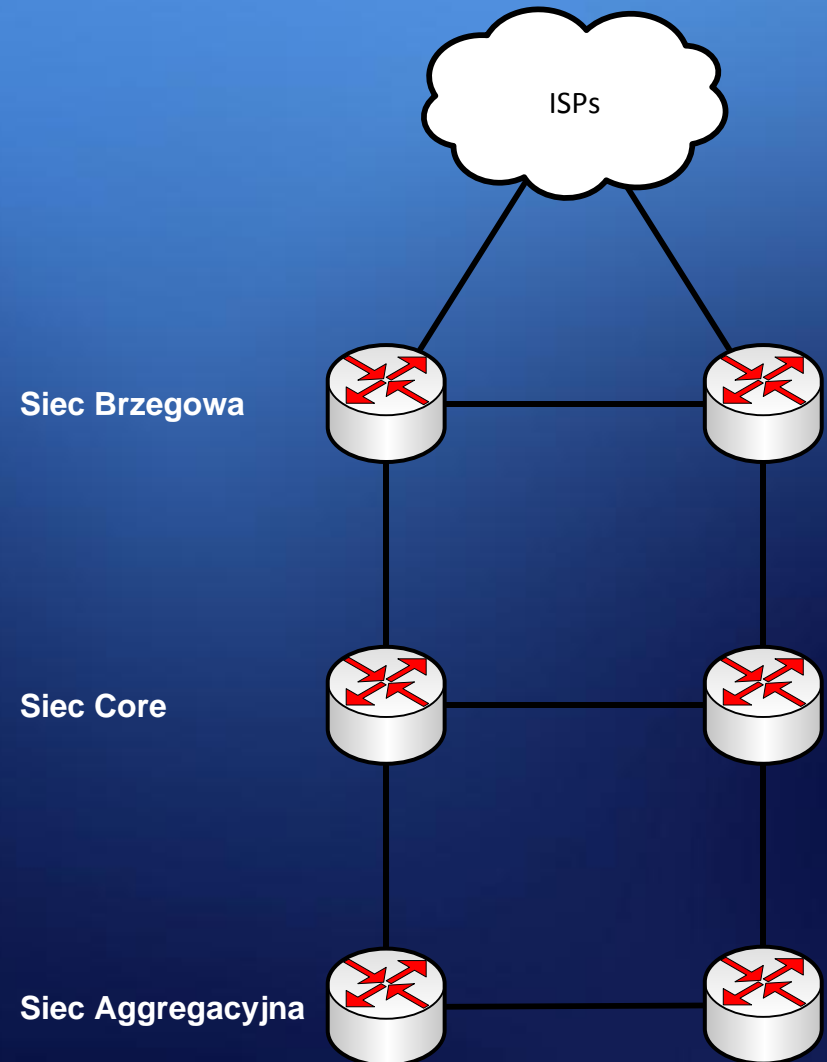
## Transkoding

- Wybrany enkoder: Expression Encoder v3 i kodeki VC-1/WMA Pro, obecnie planujemy zmianę na h.264/AAC
- ▶ **System zarządzania zadaniami**
  - ▶ Kolejki o różnych priorytetach (konieczność obsługi materiałów typu catch-up)
  - ▶ Kontrola czasu pracy zadań transkodingu – efektywne wykorzystanie wolnych zasobów sprzętowych

# Architektura - sieć

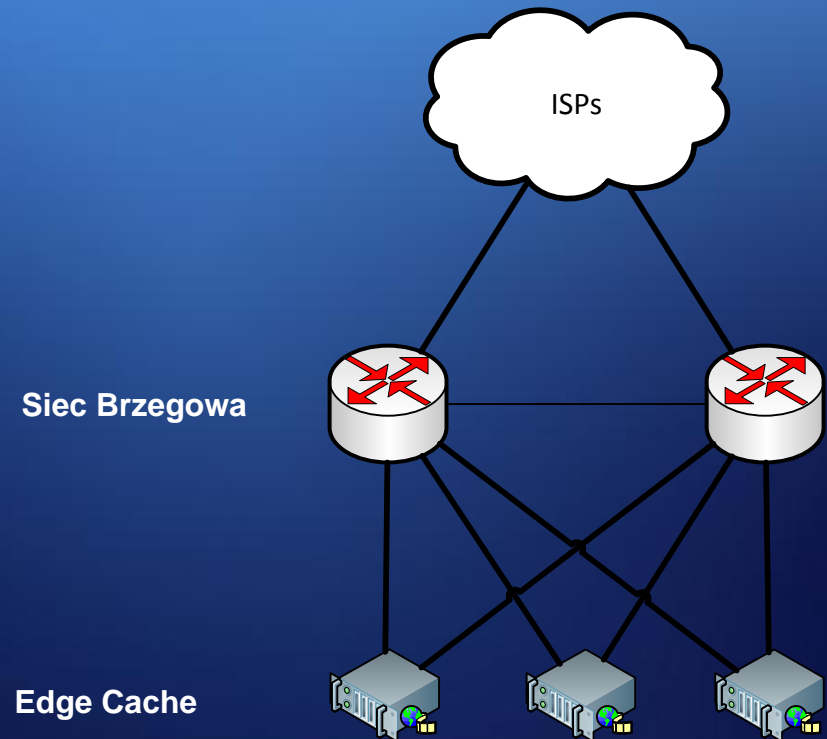
Klasyczny podział sieci w Data Center:

- ▶ Sieć brzegowa
- ▶ Sieć core
- ▶ Sieć agregacyjna



## Architektura - sieć

Cache serwery najlepiej żeby znajdowały się jak najbliżej klientów, czyli bezpośrednio dołączane do sieci brzegowej. Minusem tego rozwiązania są drogie interfejsy w routerach.



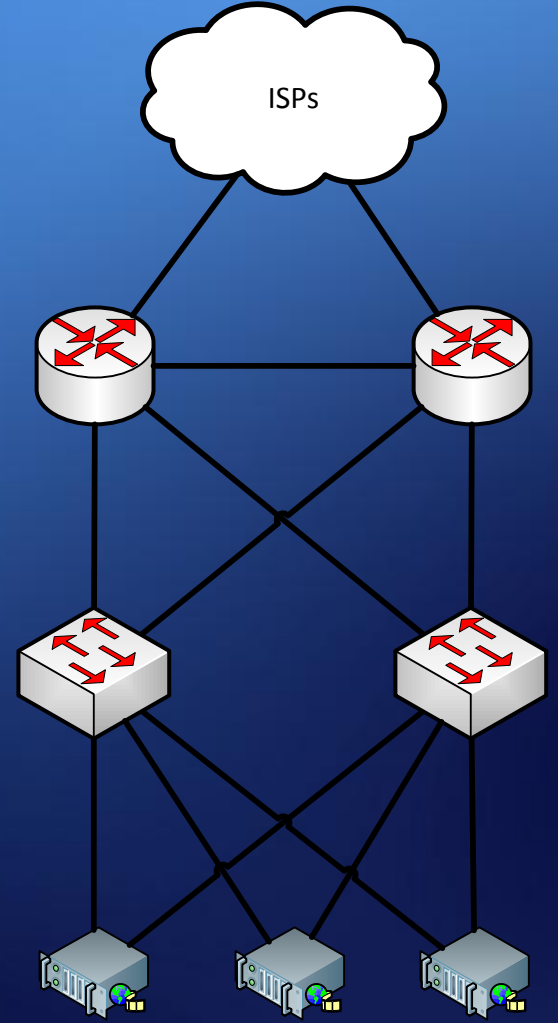
# Architektura - sieć

Zwiększenie gęstości portów uzyskuje się poprzez wykorzystanie urządzeń dystrybucyjnych, do których podłącza się serwery edge cache. W ten sposób zmniejsza się liczbę potrzebnych portów w sieci brzegowej.

Siec Brzegowa

Siec Dystrybucyjna

Edge Cache



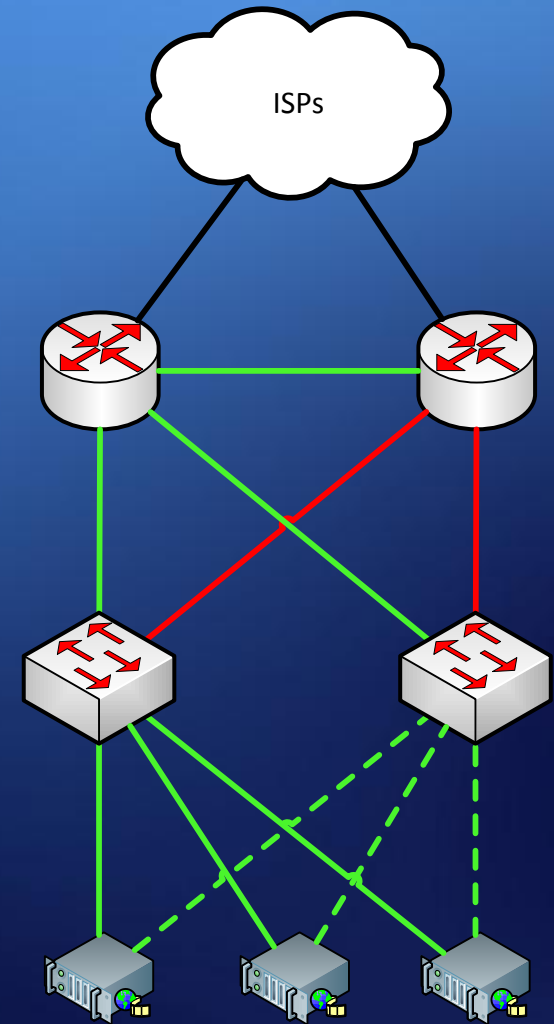
## Architektura - sieć

W sieci dystrybucyjnej można zastosować urządzenia:

- ▶ switch warstwy drugiej,
- ▶ switch warstwy trzeciej,
- ▶ switch warstwy trzeciej plus technologie virtualizacji.

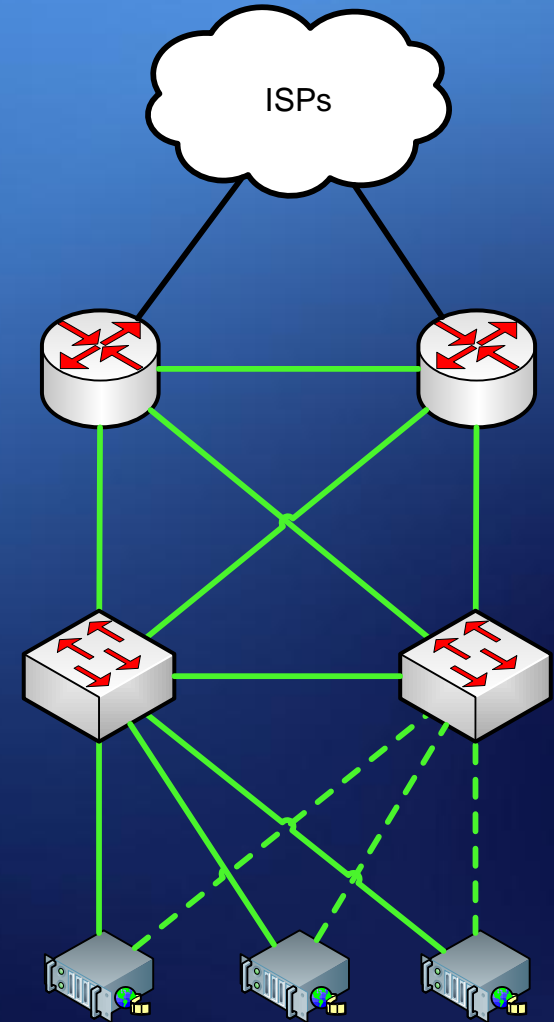
## Architektura - sieć

Switch warstwy drugiej – ze względu na wykorzystanie protokołów spanning-tree połowa uplinków jest nieaktywna.



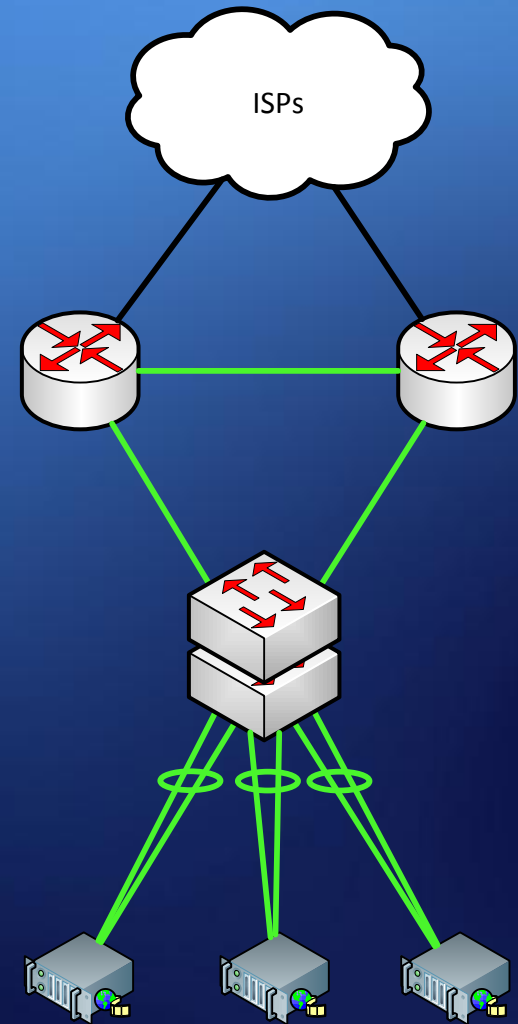
## Architektura - sieć

Switch warstwy trzeciej – wszystkie uplinki aktywne, dodatkowo dostajemy możliwość LB ruchu do serwerów edge cache poprzez wykorzystanie ECMP (equal cost multi path).



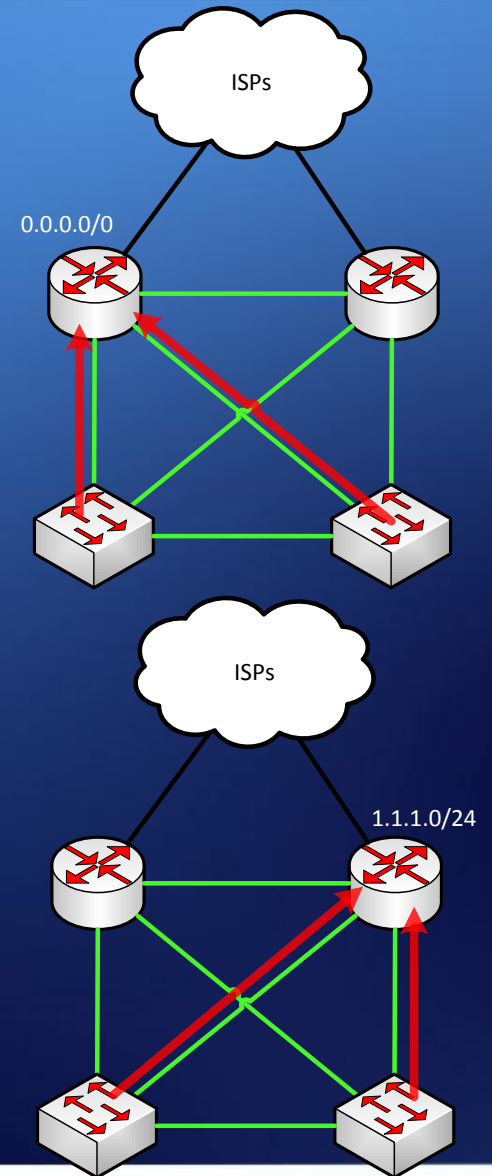
## Architektura - sieć

Switch warstwy trzeciej plus technologie virtualizacji. - VSS, VC – brak niewykorzystywanych linków p-2-p między routerami w sieci dystrybucyjnej.



Wykorzystywane protokoły warstwy L3:

- ▶ bgp – stosowany między urządzeniami sieci dystrybucyjnej a routerami w sieci brzegowej. Switchy pracujące jako routery w sieci dystrybucyjnej, są w stanie pomieścić bardzo małą ilość prefiksów, z tego względu musi nastąpić ich selekcja (8 lub 16 tysięcy prefiksów). Do tego zadania można wykorzystać atrybut bgp „community”.



## Architektura - sieć

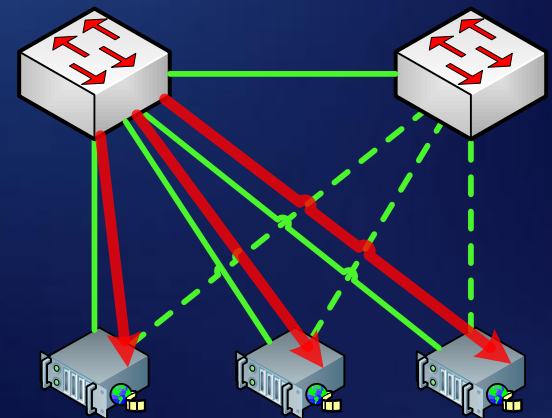
Wykorzystywane protokoły warstwy L3:

►ospf – wykorzystywany na styku pomiędzy urządzeniami dystrybucyjnymi a hostem docelowym, pozwala na rozrzucenie ruchu na kilka maszyn docelowych.

```
admin@sdr > show route
```

```
inet.0: 43 destinations, 43 routes (43 active, 0 holddown, 0 hidden)
+ = Active Route, - = Last Active, * = Both
```

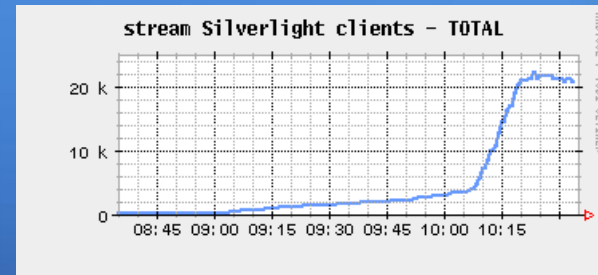
```
213.180.132.150/32 *[OSPF/10] 3d 22:57:42, metric 100
  to 213.180.132.131 via vlan.402
  > to 213.180.132.132 via vlan.402
  to 213.180.132.133 via vlan.402
  to 213.180.132.134 via vlan.402
  to 213.180.132.135 via vlan.402
```



# PODSUMOWANIE

## Onet VOD - Kilka faktów

▶ Start – 14 lutego 2010

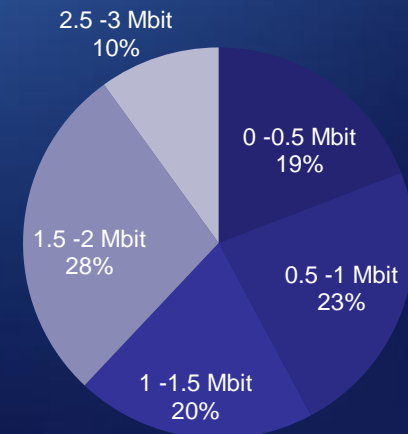
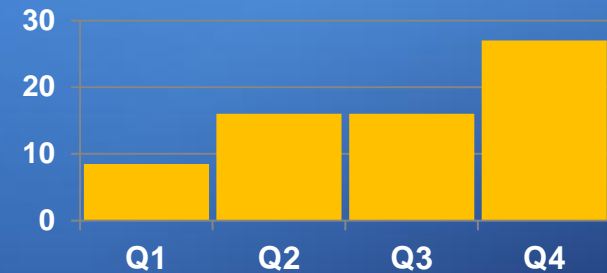


- ▶ Pierwszego dnia: 25 tysięcy jednoczesnych strumieni , prawie ćwierć miliona odtworzeń i kilkaset nowych strumieni na sekundę
- ▶ Jeden użytkownik spędza u nas średnio ok. 45 minut dziennie
- ▶ Charakterystyka ruchu: 90% odtworzeń to 20% opublikowanych u nas formatów, z drugiej strony dziennie odtwarza się 3000 różnych assetów
- ▶ Od premiery serwisu ludzie oglądali nasze filmy przez **21 871 420 godzin = 2496 lat**

## Co dalej?

- ▶ Konkurencja nie śpi 😊
- ▶ W ciągu roku ruch na serwisie wzrósł nam kilkukrotnie (ponad 300%!)
- ▶ Nieustannie wzrasta ilość nowych materiałów wprowadzanych do serwisu (w tej chwili mamy ponad 7000)
- ▶ Rosną wymagania naszych użytkowników i ich możliwości (głównie sieciowe)
- ▶ Wzrasta popularność innych niż komputer platform multimedialnych

Ilość strumieni (mln)



# onet.pl

...I KROPKA



Marcin Kaptur ([marcin.kaptur@dreamlab.pl](mailto:marcin.kaptur@dreamlab.pl))

Tomasz Charewicz ([tomasz.charewicz@portal.onet.pl](mailto:tomasz.charewicz@portal.onet.pl))