



PIONIER

Infrastruktura sieciowa dla e-nauki

dr inż. Maciej Stroiński, Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe
stroins@man.poznan.pl

Zamiast wstępu



Polska e-infrastruktura
bazująca na sieci PIONIER
integralną częścią
European Research Area (ERA)

Duży wkład
polskiego środowiska naukowego
w rozwój europejskiej e-infrastruktury



Krajowa sieć naukowa - PIONIER



- Obszar 312 tys. km²
- Ludność 38mln
- Główne centra akademickie 21
- Szkoły wyższe 165+
- Studenci 2mln
- Instytucje badawczo-rozwojowe i Jednostki naukowe w sieci PIONIER 700+

5443 km własnych linii światłowodowych

Konsorcjum PIONIER - 21 MANów i 5 Centrów KDM

Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe – operator sieci PIONIER



Krajowa sieć naukowa - PIONIER



Po co nauce własna sieć?



1. Wyprzedzające badania naukowe wymagają sieci i usług nowych generacji
- operatorzy ich nie oferują i wdrażają po sukcesie w środowisku naukowym
2. Konieczność dynamicznych zmian topologii i transmisji w sieci
3. Poszukiwania optymalnej CENY / JAKOŚCI

„FILOZOFIA” WŁASNEGO ŚWIATŁOWODU



Jak budujemy PIONIERa?



WSPÓLNIE Z OPERATORAMI

- Wspólny kabel, rozdzielne włókna
- Wspólna kanalizacja teletechniczna, rozdzielne rury i kable

EFEKT GOSPODARCZY

- Wdrażanie nowych technologii
- Rozwój operatorów telekomunikacyjnych



Ranking PIONIERa



Sieć PIONIER zajmuje:

- ↗ 1. pozycję (wspólnie z SURFnet (NL)), w zakresie pojemności kręgosłupa w Mb/s,
- ↗ 1. pozycję w zakresie liczby bezpośrednich połączeń światłowodowych transgranicznych,
- ↗ 4. pozycję w rozmiarze sieci kręgosłupowej (Mb/s x km),
- ↗ 5. pozycję w ruchu wychodzącym (w TB),
- ↗ 6. pozycję w ruchu przychodzącym (w TB),
- ↗ PIONIER jest jedną z dziesięciu sieci, bazujących w całości na światłowodach,

podczas gdy Polska zajmuje dopiero

- ↘ 19. pozycję według indeksu rozwojowego dla sieci naukowych (RENDI - Research and Education Networking Development Indeks), wyliczonego przez organizację TERENA (w ramach projektu EARNEST).



Pytanie: Jak to możliwe?

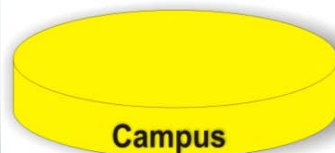
Źródłem sukcesu jest innowacyjność PIONIERa

1. Realizacja koncepcji „All-Optical Networks”
2. Realizacja bezpośrednich światłowodowych połączeń do sieci naukowych sąsiadów (ang. Cross Border Dark Fiber)
3. Realizacja koncepcji otwartości e-infrastruktury dla misyjnych zastosowań w obszarze społeczeństwa informacyjnego (założenia programu PIONIER)

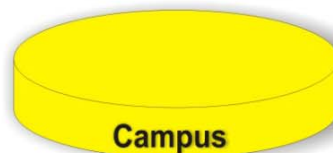
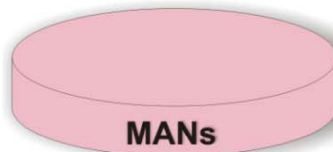
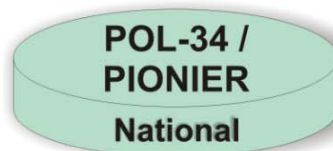
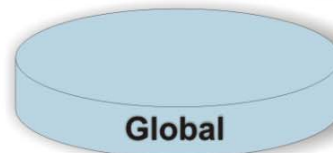
„All-Optical Networks” - MANy



European Model



Polish Model



Responsible institutions

Global Operators
+ GÉANT2

GÉANT2 Network Operator

EU + NRENs

NREN Operator
(PIONIER Network)

MANs and HPC Centers

Universities
and science institutes



„All-Optical Networks” - PIONIER



- koncepcja przedstawiona w KBN - listopad 1999 roku
- przyjęcie programu PIONIER - czerwiec 2000 roku
- budowa pilota PIONIERa na konferencji i wystawie ISThmus2000
- koncepcja wielokolorowej sieci optycznej ISThmus2000
- rozpoczęcie budowy sieci optycznej - listopad 2001 roku

Concept of the Academic and Research European Multicolour Network

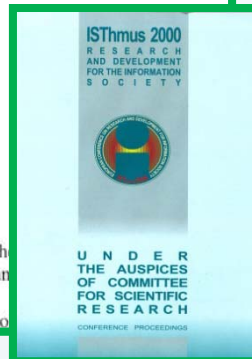
Jarosław Nabrzyski, Stanisław Starzak, Maciej Stroński, Jan Węglarz

Polish National Research Network POL-34

1. Pre-assumptions

The following remarks are the pre-assumptions for the paper.

- a. The future trans-European network that will connect all of the competitive with the networks being built right now in USA and Canada. This assumption is based on the following premises:
 - The first objective of RNI is to build a world-class Gbits/s network



COMPUTER NETWORKS
ELSEVIER
Computer Networks 37 (2001) 747–759
www.elsevier.com/locate/comnet

First experiences with the Polish Optical Internet

Artur Binczewski, Norbert Meyer, Jarosław Nabrzyski, Stanisław Starzak *, Maciej Stroński, Jan Węglarz
Poznań Supercomputing and Networking Center, Noskowskiego 10, 61-704 Poznań, Poland

Abstract

The paper describes the new development programme of the Polish information infrastructure. The programme, called in Polish PIONIER; (English—PIONEER) Polish Optical Internet, Advanced Applications, Services and Technologies for the Information Society, has been proposed to the Polish State Committee for Scientific Research and has been accepted. The aim of the programme is to create an advanced infrastructure together with tools, services and applications available to the entire scientific community and eventually to government and local administrations as well as society in general. Services and applications are expected to appear as selected pilot realizations in order to verify deployed technologies. Some of the pilot realizations and testbeds are also presented in the paper. © 2001 Elsevier Science B.V. All rights reserved.

Keywords: Optical networks; DWDM; QoS; Grids; Portals; Testbeds; Distributed applications



„All-Optical Networks”



Sukces budowy e-infrastruktury bazującej na koncepcji „sieci w pełni optycznej”

- przełamanie konwencji organizacyjno-prawnych
- otwarcie na rewolucję technologiczną
- uwzględnienie parametrów ekonomicznych
- uwzględnienie relacji z otoczeniem (wspólna budowa z operatorami)



CBDF - koncepcja

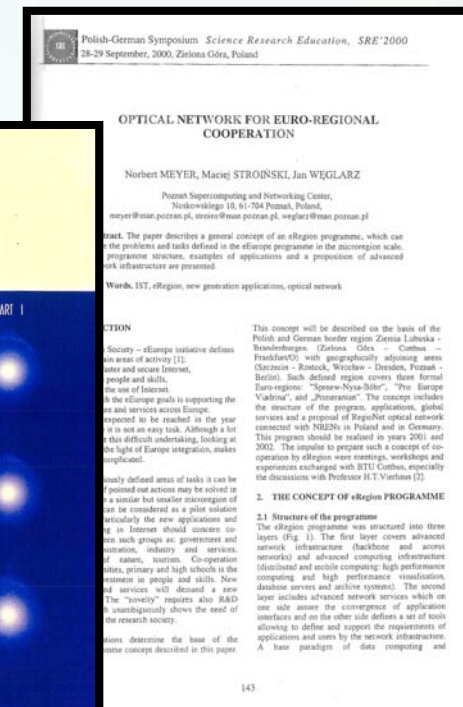
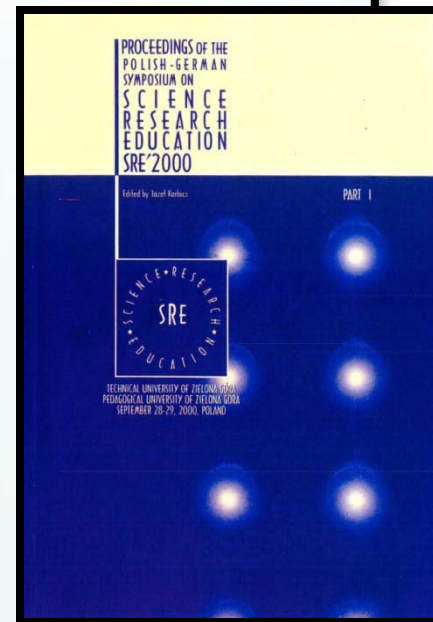
N.Meyer, M.Stroiński, J.Węglarz -

„Optical Network for Euro-Regional Cooperation”,

materiały konferencyjne na Polish-German Symposium

Science Research Education, SRE'2000,

28-29 września 2000, Zielona Góra



CBDF - Porta Optica



PORTA OPTICA
distributed optical gateway
to Eastern Europe

POZNAN NETWORKS
N CEE T
CESNET
GRNET
EΔET
sanet

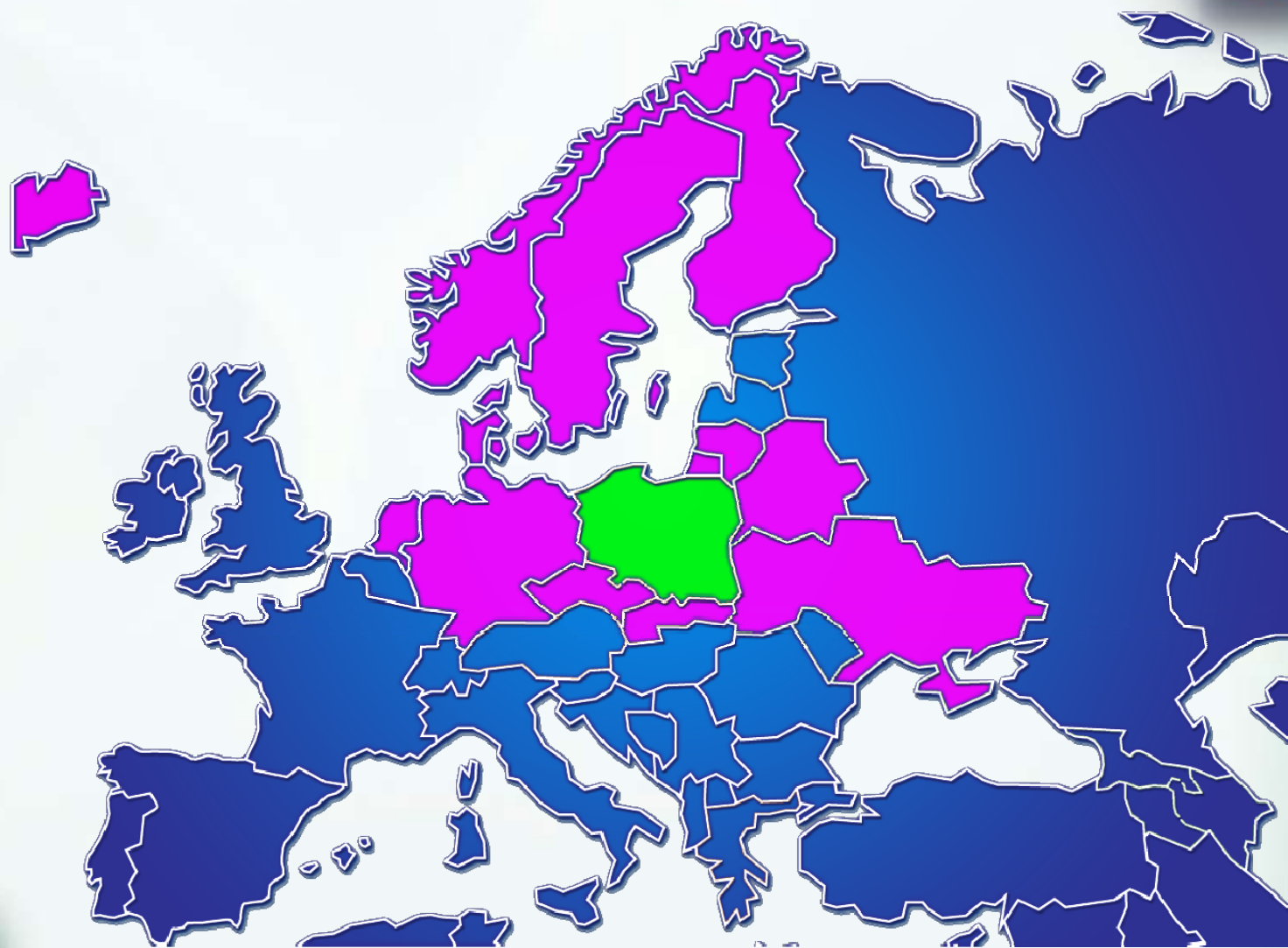
University of Latvia
Institute of Mathematics
and Computer Science
KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
EENet
BASNET
URAN
GRENA



CBDF - realizacja



CBDF - efekty



Otwartość: PIONIER - włókna regionalne



Podłączenie PWSZ

- Bielsko-Biała
- Elbląg,
- Gniezno,
- Gorzów Wlkp.,
- Konin,
- Legnica,
- Łomża,
- Piła,
- Sulechów,
- Słupsk,
- Tarnów,
- Zamość.



Otwartość - otoczenie MANów



Jednostki naukowe - 198

Uczelnie wyższe - 165

Instytucje wyższej użyteczności publicznej - 158

– w tym: Komendy Policji - 18, Straż Pożarna - 10, ośrodki TVP - 11

Administracja publiczna - 105, w tym:

Urzędy Marszałkowskie - 13

Urzędy Wojewódzkie - 13

Urzędy Miast - 20

- Białystok (6), Bydgoszcz (8), Kielce (2), Koszalin (2), Kraków (10), Lublin (3), Łódź (11), Opole (2), Poznań (16), Wrocław (2), Zielona Góra (3)

Szkoły średnie - 115

Biblioteki, Muzea, Archiwa - 134

Szpitala - 95 (w tym wszystkie kliniczne)



Otwartość - Living Lab w PIONIERze



System Dostarczania Treści:

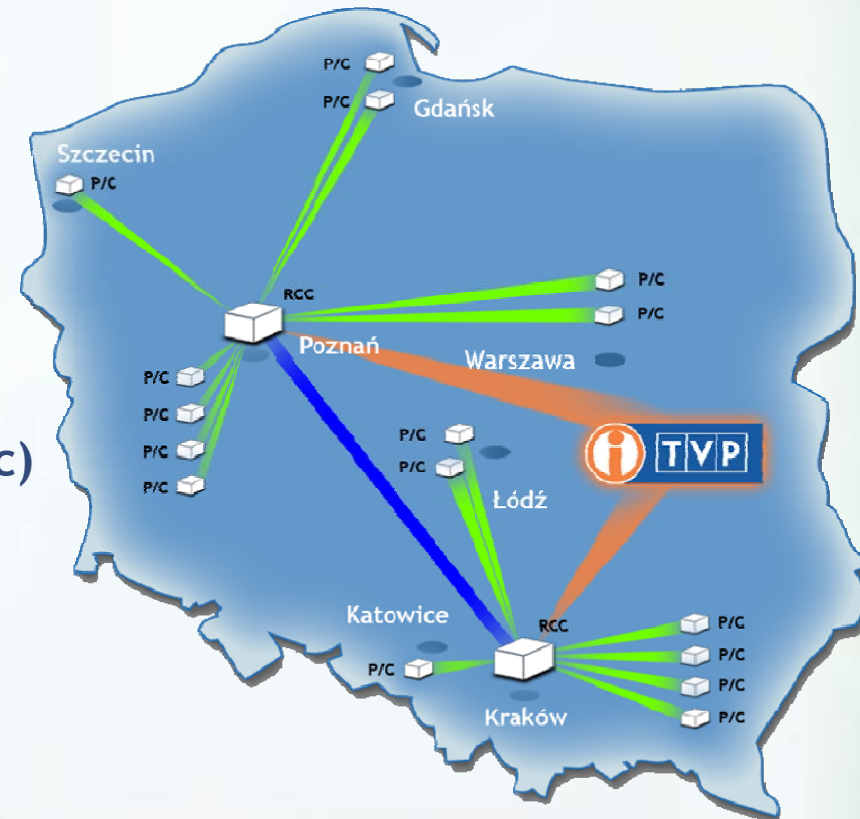
- rozproszony,
- hierarchiczny,
- dwupoziomowy

Poziomy systemu:

- Regionalne Centra Danych
- Urządzenia proxy/cache (p/c)

www.tvp.pl

Projekt celowy MNiSzW
nr 6T11 067 2001 C/5677
(2002-2005)



Otwartość - inicjatywy aplikacyjne

e-Medycyna

sieć

telepatomorfologii

telekonsultacje

WIELKOPOLSKIE
CENTRUM
TELEMEDYCYNY

e-Administracja

Współpraca
z UM

e-Edukacja

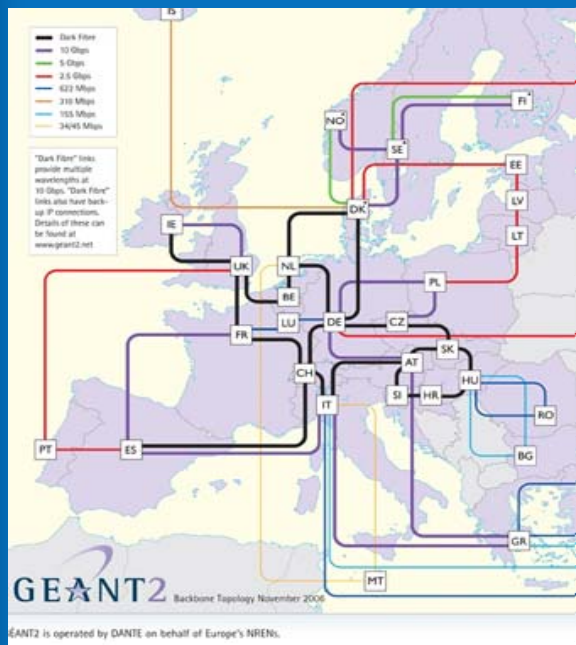
Interkl@sa
POLSKI PORTAL EDUKACY

NABOR
2009

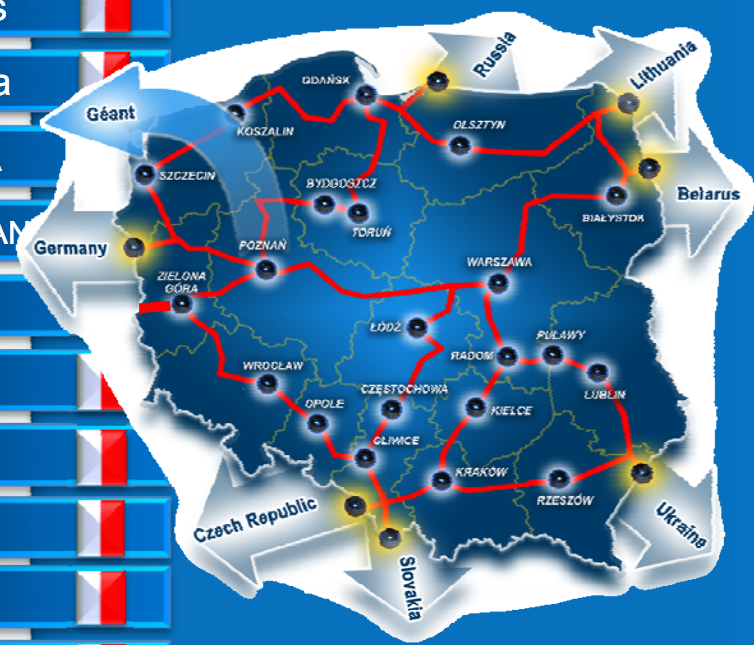
Federacja
Bibliotek Cyfrowych

Światłowodowa
sieć szkolna
Poznań

Projekty sieciowe



- Phosphorus
- Porta Optica
- FEDERICA
- GÉANT/ GÉANT2/ GÉANT
- EMANICS
- MUPBED
- 6NET
- 6WINIT
- SEQUIN
- Atrium
- EuQOS
- Geyser



PIONIER

PLATON,
INŻYNIERIA INTERNETU
PRZYSZŁOŚCI



Projekty gridowe

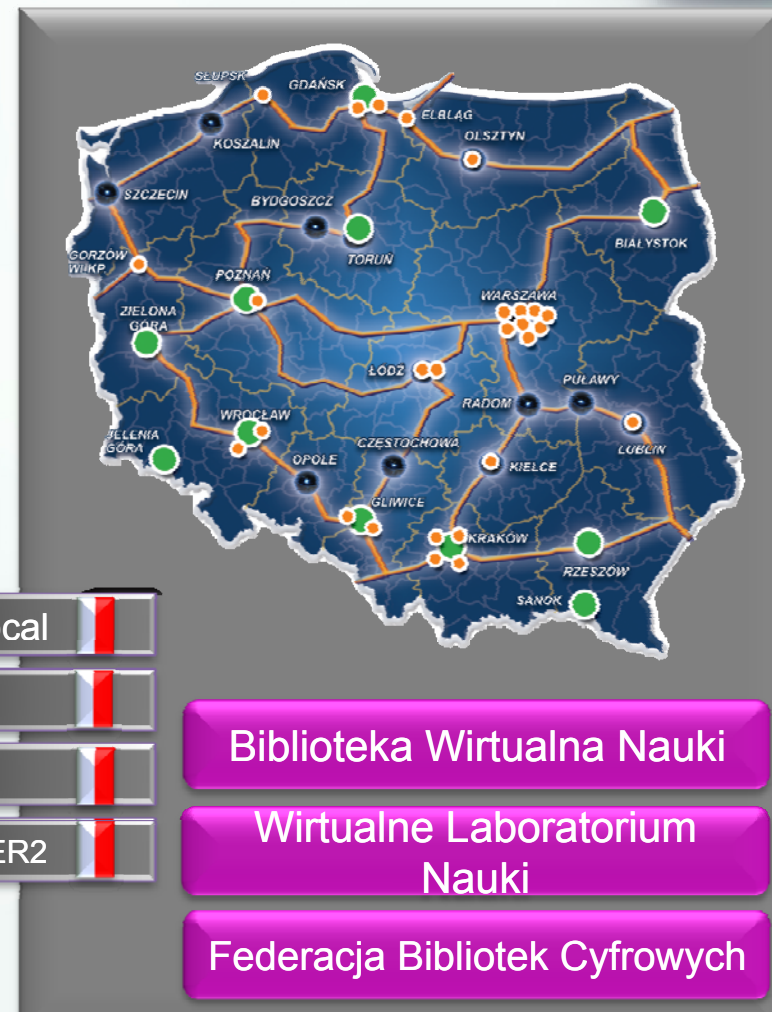
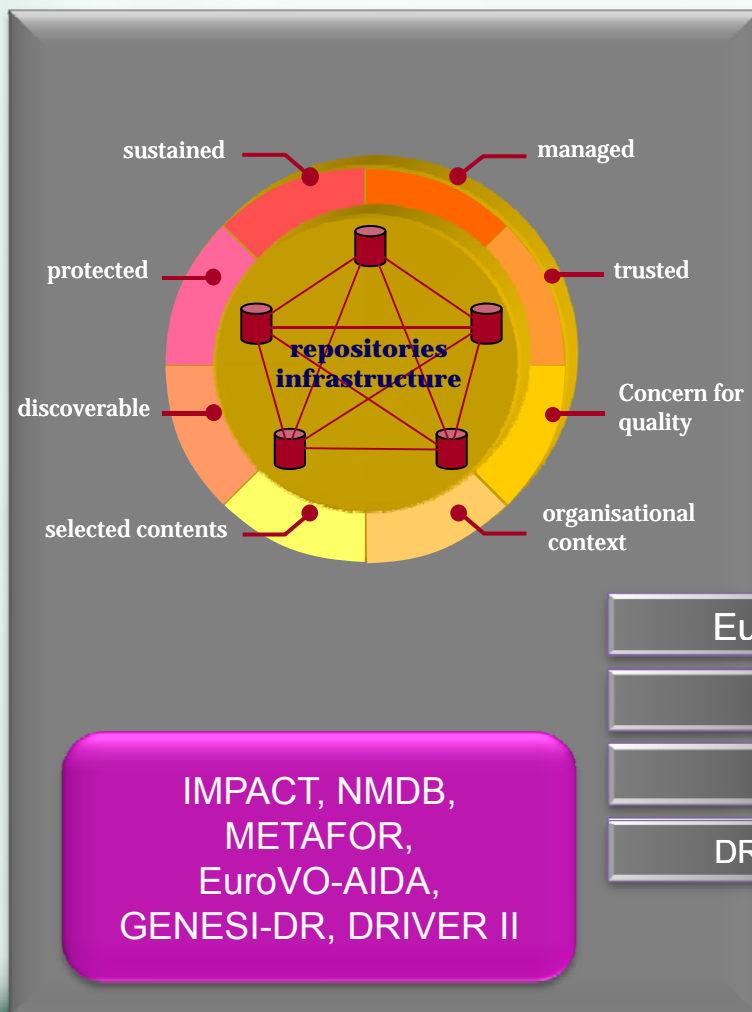


GRID		GRID INFRASTRUCTURE	
		DORII	
		RINgrid	
		GridLab	
		CrossGrid	
		EuroGrid	
		Chemomentum	
		PRACE	
		HPC Europa I/II	
		EGEE I/II/III	
		BalticGrid	
		int.eu.grid	
		InteliGrid	
		OMII_Europe	
		g-Eclipse	
		QosCos Grid	
	ACGT		
	EUFORIA		
	ViroLab		

FP5, FP6, FP7

PROGRESS, SGI GRID, CLUSTERIX, KMD, PL-GRID, POWIEW

Projekty warstwy danych naukowych



Przykłady zastosowań w nauce (1)

Radioastronomia

- Dedykowane połączenia dla projektu

E-VLBI/EXPReS

1 Gb/s (na kanale 10 Gb/s)
10 Gb/s (od 2011/2012)

- W przyszłości dodatkowo projekt

POLFAR

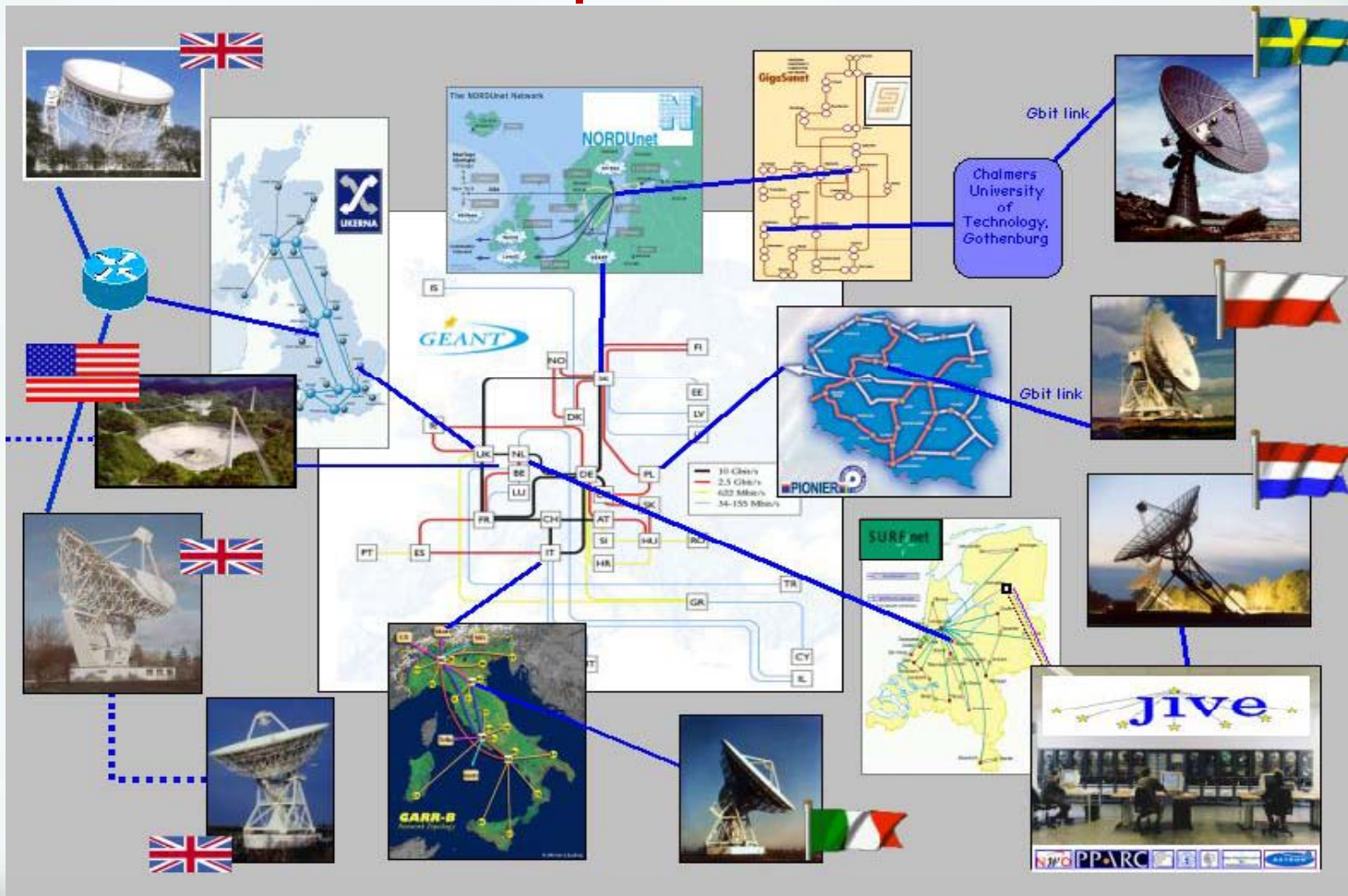
3 Gb/s (w formie początkowej)
10 Gb/s (w okresie późniejszym)



Przykłady zastosowań w nauce (2)

Światowa sieć radioteleskopów eVLBI

Slide prepared by Mike Garrett from JIVE



Przykłady zastosowań w nauce (3)



Fizyka wysokich energii

- Dedykowane połączenia



AKTUALNIE

1 Gb/s (na kanale 10 Gb/s)

W PRZYSZŁOŚCI (2015)

100 Gb/s - 1 Tb/s



Strategia rozwoju - PIONIER2 (1)



PLATON



Rozbudowa sieci PIONIER



Strategia rozwoju - PIONIER2 (2)





PLATFORMA OBSŁUGI NAUKI **PLATON**

www.platon.pionier.net.pl



KONTENER USŁUG WSPÓLNYCH



**INNOWACYJNA
GOSPODARKA**
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO



Projekt nr. POIG.02.03.00-00-028/08

Projekt i publikacja współfinansowane ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego.

Publikacja jest dystrybuowana bezpłatnie.

DOTACJE NA INNOWACJE



Aktywność konsorcjum PIONIER w projekcie PLATON

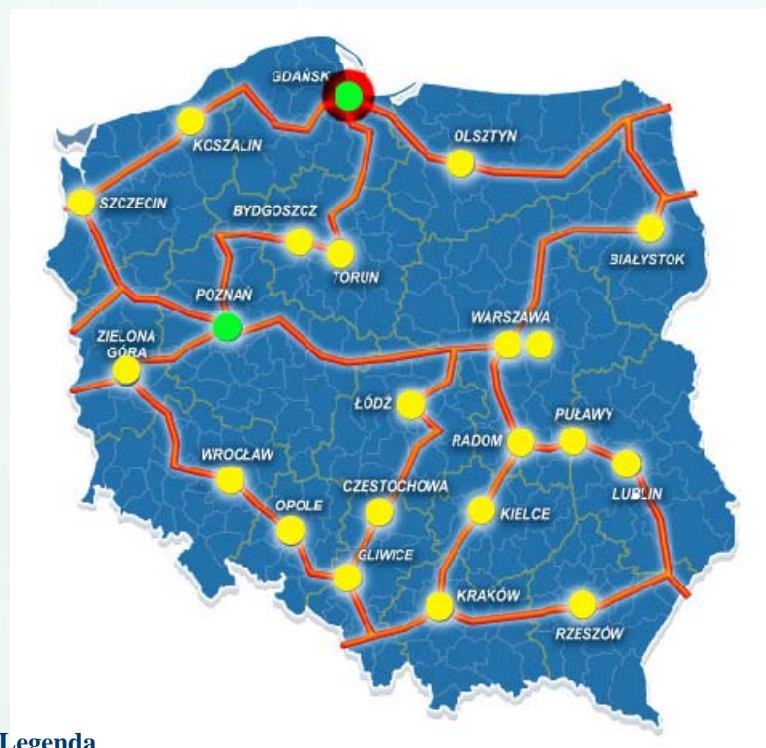


- Koordynator usługi
- Wzrost usługi
- Partner usługi




- Usługi wideokonferencji HD
- Wdrożenie usług EDUROAM
- Usługi obliczeń kampusowych na żądanie
- Usługi archiwizacji na żądanie
- Usługi naukowej telewizji HD



U1: Wideokonferencja - lokalizacja



Legenda

		
Koordynator usługi	Węzły główne usługi	Pozostałe jednostki uczestniczące w projekcie

Ilość Jednostek: 22

Krajowy węzeł serwerowy zarządzania usługą wideokonferencji: 2

Poznań, Gdańsk

Regionalny węzeł teleinformatycznej usługi

Wideokonferencyjnej: 22

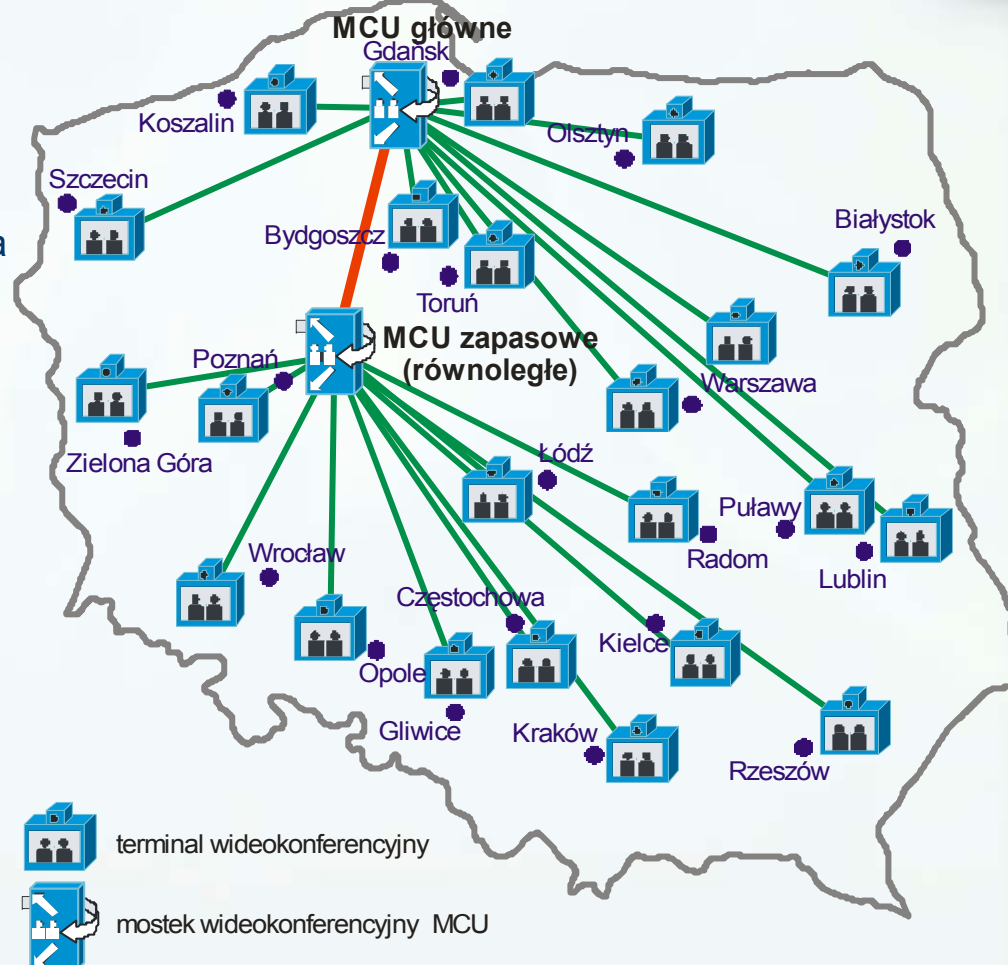
Oprogramowanie specjalistyczne zarządzania usługą: 2

Poznań, Gdańsk

U1: Wideokonferencja - architektura

- **2 węzły serwerowe**
 - MCU
 - Gatekeeper
 - serwer archiwizacji strumieniowania

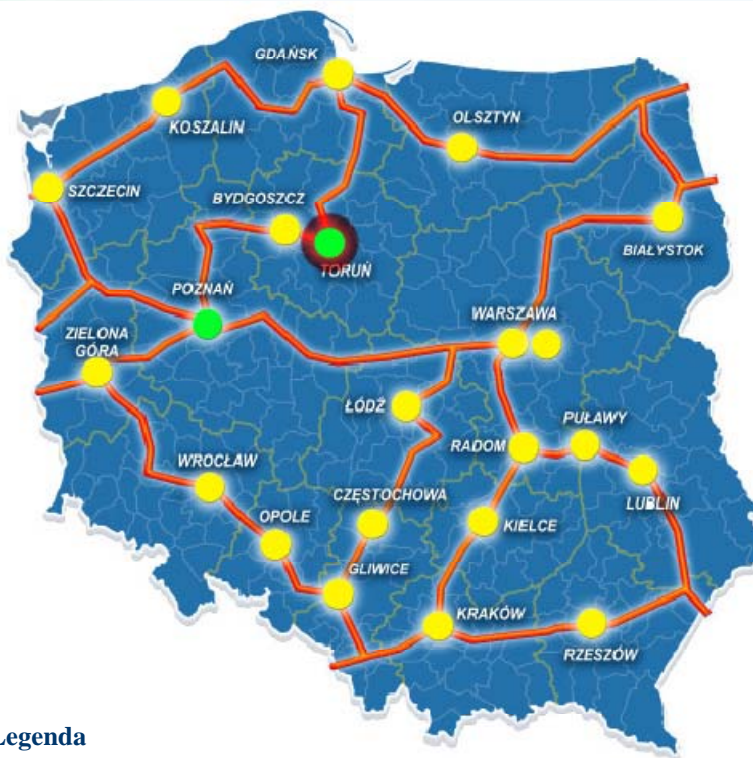
- **22 wideoterminale Full HD**
 - kodek
 - kamera
 - mikrofon
 - głośniki
 - monitor
 - projektor






U1: Wideokonferencja - korzyści dla użytkowników



U2: Eduroam - lokalizacja



Legenda

		
Koordinator usługi	Węzły główne usługi	Pozostałe jednostki uczestniczące w projekcie

Ilość Jednostek: 22

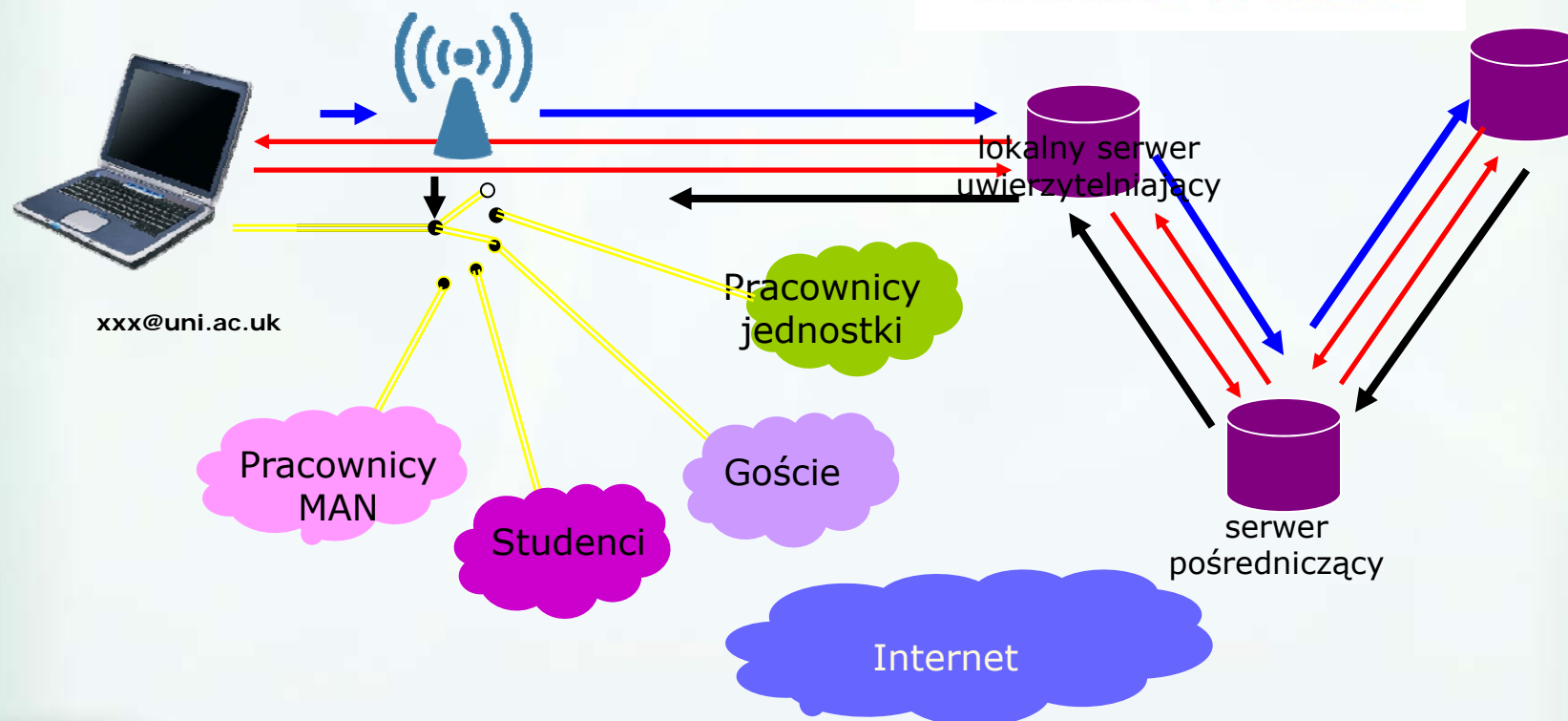
Krajowy serwer pośredniczący usługi eduroam: 2

Poznań, Toruń

Serwer pośredniczący usługi eduroam: 22

System sieci bezprzewodowej wraz ze specjalistycznym oprogramowaniem zarządzającym usługą: 21 (bez K22 NASK W-wa)

U2: Eduroam - architektura



U2: Eduroam - korzyści dla użytkowników



- eduroam skupia instytucjonalne sieci bezprzewodowe oparte na standardzie 802.1X
- użytkownik korzysta z dostępu gościnnego tak, jak z sieci we własnej instytucji
- dane uwierzytelniające są przekazywane poprzez strukturę eduroam do serwera macierzystego użytkownika
- potwierdzenie tożsamości przesłane przez serwer macierzysty pozwala na udostępnienie sieci
- eduroam zapewnia ochronę prywatności użytkownika
- każde zalogowanie się do sieci jest odnotowywane przez instytucję macierzystą i na podstawie jej logów możliwe jest odszukanie użytkownika w przypadku naruszeń prawa
- eduroam działa od wielu lat i do tej pory nie odnotowano żadnego istotnego incydentu prawnego
- eduroam działa w oparciu o regulaminy akceptowane przez partycypujące sieci krajowe oraz indywidualne instytucje



U3: Obliczenia kampusowe - lokalizacja



Legenda

Koordynator usługi	Węzły główne usługi	Pozostałe jednostki uczestniczące w projekcie

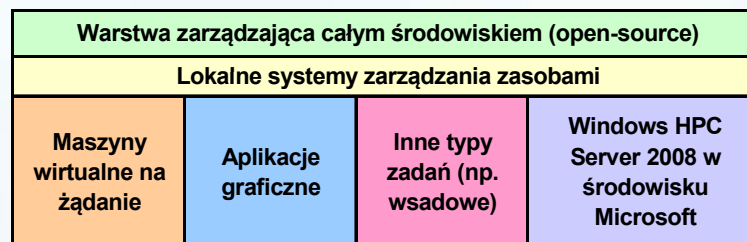
Ilość Jednostek: 20 (poza Kielcami, UW W-wa)

Klaster lokalny: 8 - Poznań, Bydgoszcz, Kraków, Puławy, Lublin, Białystok, Częstochowa, Gdańsk;

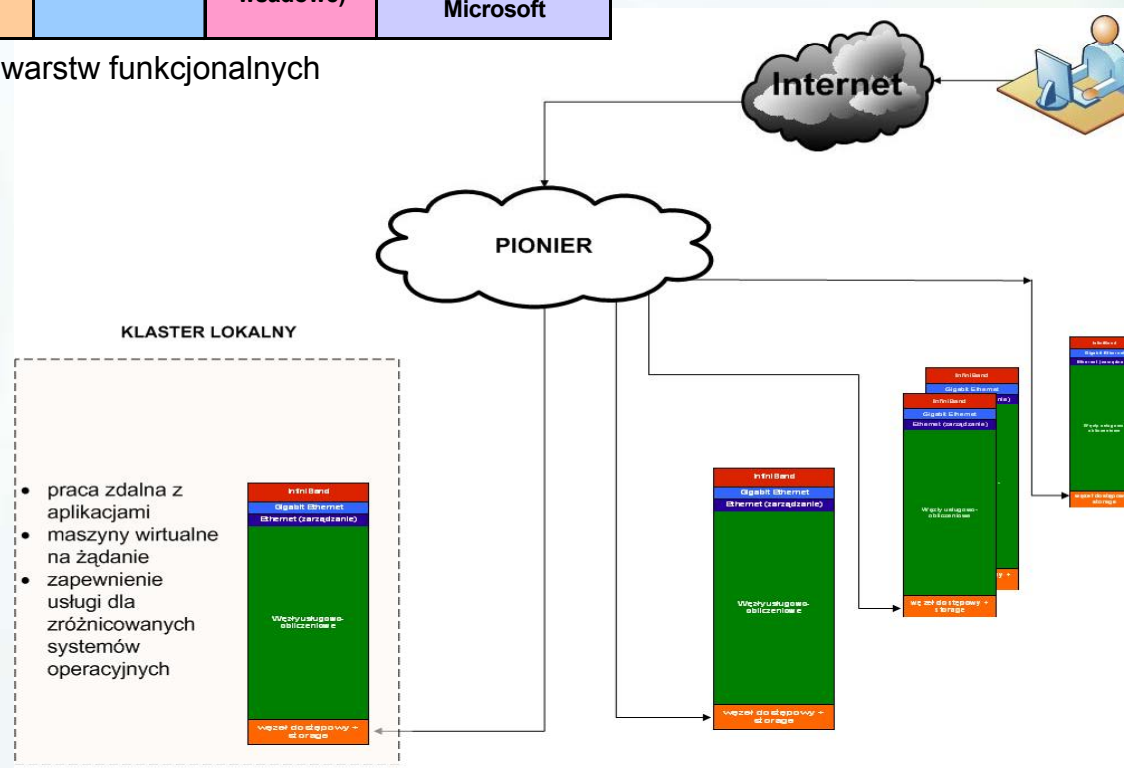
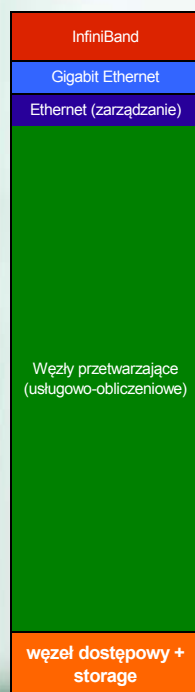
Klaster lokalny: 12 – Koszalin, Łódź, Radom, Rzeszów, Szczecin, Gliwice, Wrocław, Toruń, Opole, Olsztyn, Zielona Góra, NASK – Warszawa

Specjalistyczne oprogramowanie: 1_(wszystkie jednostki realizujące usługę)

U3: Obliczenia kampusowe - architektura



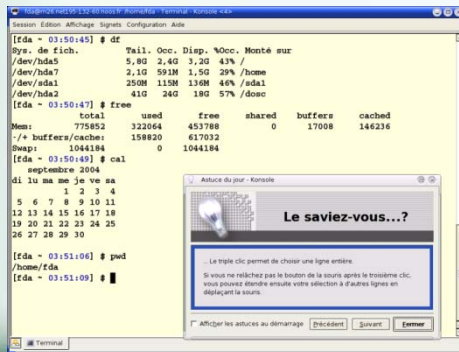
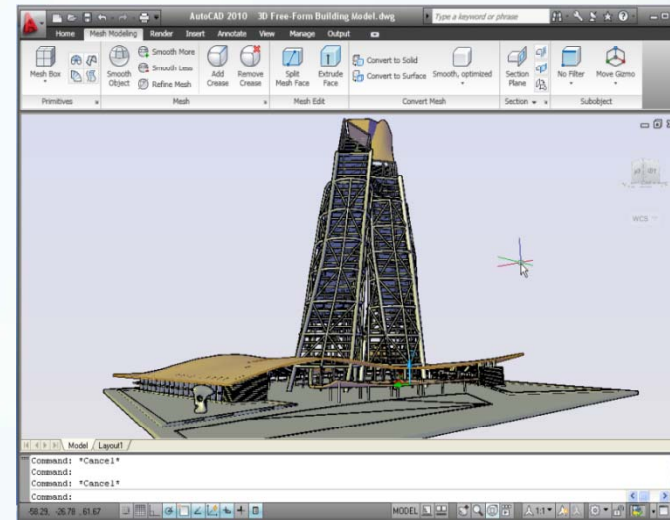
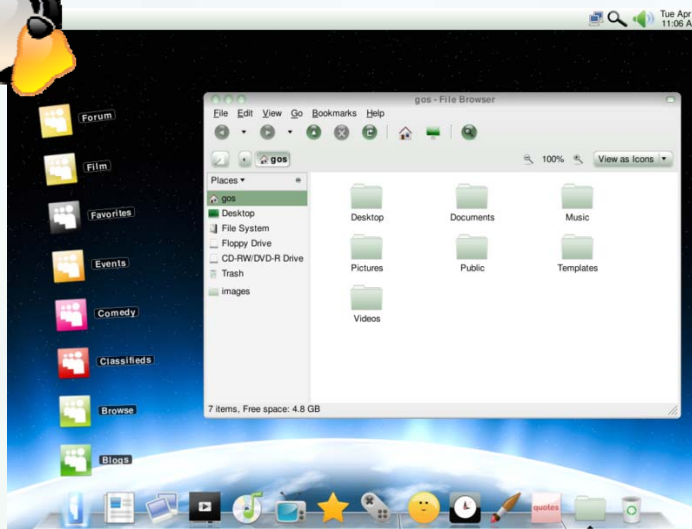
Schemat warstw funkcjonalnych



U3: Obliczenia kampusowe - korzyści dla użytkowników



Linux



Windows Server[®] 2008 Hyper-V[™]



U4: Powszechna archiwizacja - lokalizacja



Legenda

Koordynator usługi	Węzły główne usługi	Pozostałe jednostki uczestniczące w projekcie

Ilość Jednostek: 10

Poznań, Kraków, Lublin, Białystok, Częstochowa, Gdańsk, Łódź, Kielce, Wrocław, Warszawa

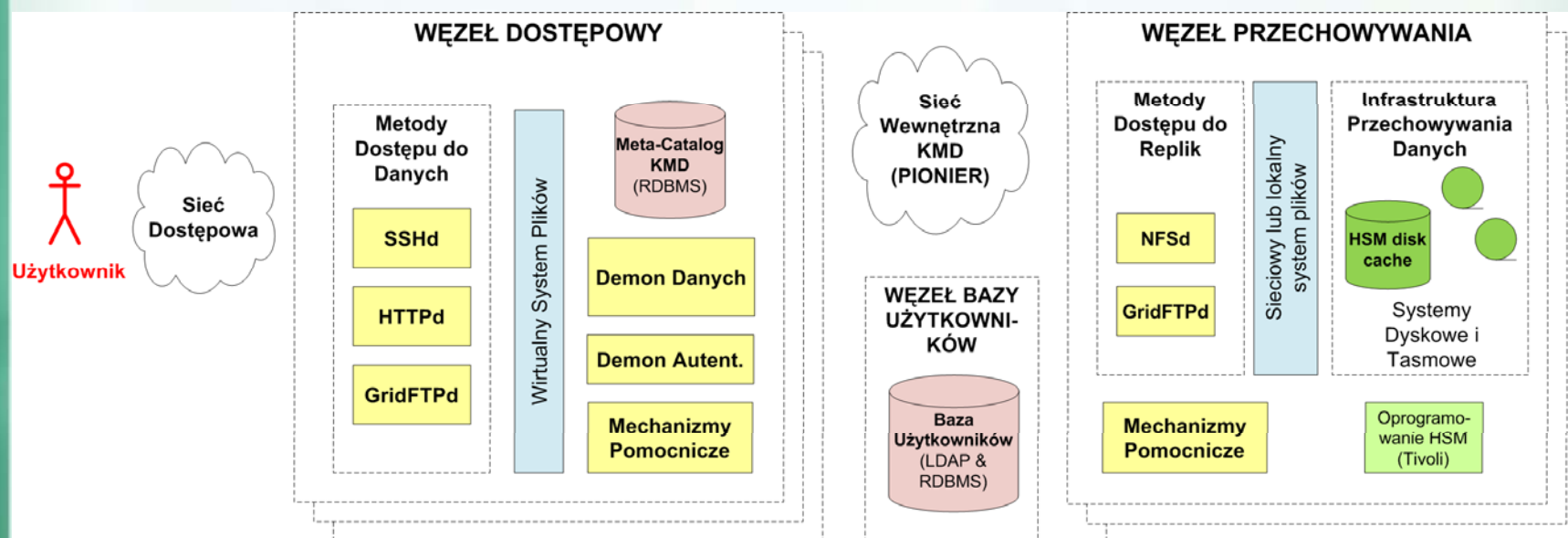
Węzeł przechowywania: 4

Węzeł usługowy: 6

Specjalistyczne oprogramowanie zarządzające usługą w węzłach przechowywania: 4

Specjalistyczne oprogramowanie zarządzające usługą w węzłach lokalnych: 6

U4: Powszechna archiwizacja - architektura



U4: Powszechna archiwizacja - korzyści dla użytkowników



Użytkownik



Dane
użytkownika



Usługa PLATON-U4



Replika 1



Replika 2



Replika 3



Centrum
Danych 1



Centrum
Danych 2



Centrum
Danych 3



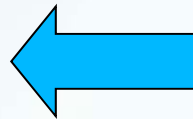
U4: Powszechna archiwizacja - korzyści dla użytkowników



Użytkownik



Dane
użytkownika



Usługa PLATON-U4

Dane dostępne!

ODTWARZANIE



Replika 1



Replika 2



Replika 3



Centrum
Danych 1



Centrum
Danych 2






Centrum
Danych 3



U5: Naukowa interaktywna TV HD - lokalizacja



Legenda

		
Koordinator usługi	Węzły główne usługi	Pozostałe jednostki uczestniczące w projekcie

Ilość Jednostek: 22

Węzeł RCD: 5

Urządzenie p/c HD: 2 szt. x 16 MAN,
8szt. x 5 RCD

Repozytorium treści – 30 TB: 2

Studio produkcyjne: 6

System emisyjny: 5

System AoD: 1

Studio mobilne - wóz realizatorski: 1

U5: Naukowa interaktywna TV HD - architektura



Podsystemy głównych węzłów Naukowej Telewizji HD

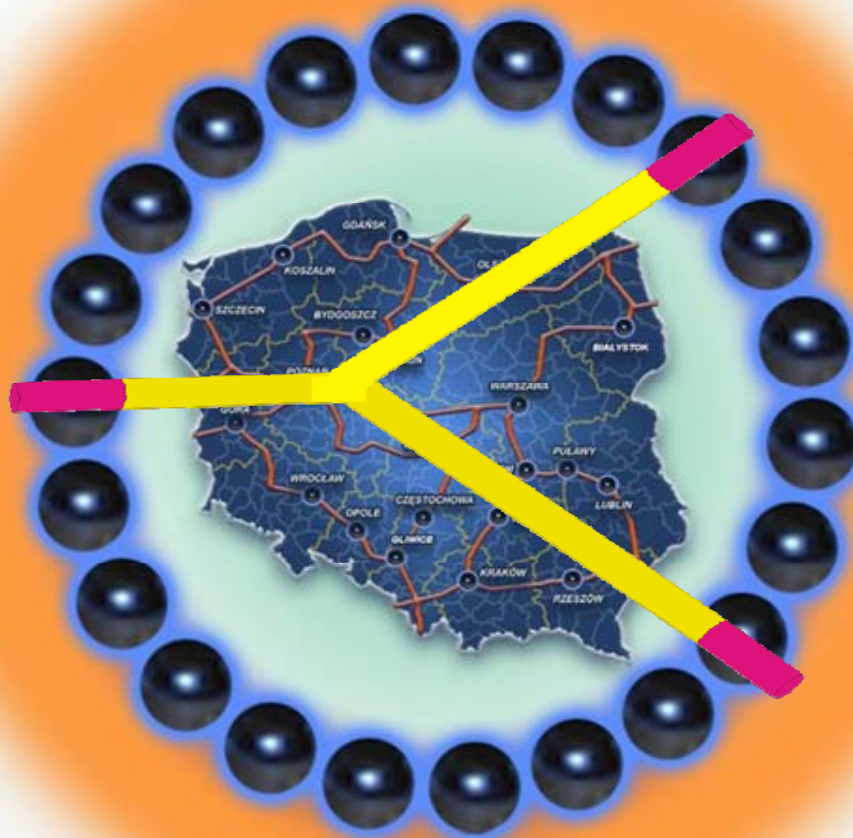
- HD RT** (light blue box) - Populacyjne kanały
- HD SP** (purple box) - Studio produkcyjne
- HD SE** (green box) - Systemy transmisyjne
- HD RCD** (red box) - Regionalne centrum danych
- HD AoD** (orange box) - Wzrost i efektywność



U5: Naukowa interaktywna TV HD - korzyści dla użytkowników

- Docelowe zastosowania naukowej interaktywnej TV HD
 - Przeprowadzenie wysokiej jakości transmisji AV
 - Produkcja materiałów video w standardzie HD
 - Efektywna dystrybucja materiałów AV w sieci PIONIER za pośrednictwem Systemu Dostarczania Treści HD
 - Zarządzanie treścią cyfrową HD w całym cyklu jej „życia”
 - Rozwój interaktywnych aplikacji dostępowych
- Grupy usług naukowej interaktywnej TV HD
 - Usługi dla **użytkowników profesjonalnych** obejmują głównie narzędzia dedykowane dla wąskich grup użytkowników (np. określone dyscypliny naukowe, środowisko medyczne), posiadających specyficzne wymagania jakościowe dla transmisji audiowizualnych
 - Usługi dla **wszystkich użytkowników** infrastruktury naukowej (np. jednostek naukowych, projektów badawczych, laboratoriów itp.) wraz ze wsparciem w uruchamianiu sieciowej telewizji w trybie „Application on demand”

Projekt NewMAN



Technologie MPLS/VPN



Przyszłość: cyfrowa Europa



EUROPA 2020

Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu.

Priorytety:

- ✓ **Rozwój inteligentny:** rozwój gospodarki opartej na wiedzy i innowacji
- ✓ **Rozwój zrównoważony:** wspieranie gospodarki efektywnej korzystającej z zasobów, bardziej przyjaznej środowisku i bardziej konkurencyjnej
- ✓ **Rozwój sprzyjający włączeniu społecznemu:** wspieranie gospodarki o wysokim poziomie zatrudnienia, zapewniającej spójność społeczną i terytorialną



Projekty przewodnie

Komisja przedstawia siedem projektów przewodnich, które umożliwią postępy w ramach każdego z priorytetów tematycznych:

„Unia innowacji”

„Młodzież w drodze”

„Europejska agenda cyfrowa”

„Europa efektywnie korzystająca z zasobów”

„Polityka przemysłowa w erze globalizacji”

„Program na rzecz nowych umiejętności i zatrudnienia”

„Europejski program walki z ubóstwem”

Projekty te
wymagają wsparcia
ze strony środków
i metod ICT

Projekty przewodnie:

„Unia innowacji” i „Europejska agenda cyfrowa”

są integralnie związane z rozwojem technologii ICT

Projekt przewodni: „Unia innowacji”

Celem projektu jest wykorzystanie działalności B+R i innowacyjnej do rozwiązania takich problemów jak: zmiany klimatu, efektywność energetyczna i pod względem zasobów. zdrowie oraz zmiany demograficzne.

Wybrane działania w projekcie:

- ukończyć tworzenie europejskiej przestrzeni badawczej i programów badań skupionych na zagadnieniach j.w,
- utworzyć europejskie partnerstwa innowacyjne
- wspierać partnerstwa w obszarze wiedzy.

Zalecane działania krajowe obejmują między innymi: zreformowanie systemów działalności B+R, zapewnienie odpowiedniej liczby absolwentów nauk ścisłych.

Projekt przewodni: „Europejska Agenda Cyfrowa”



Siedem celów:

1. Nowy jednolity rynek przyniesie korzyści wynikające z epoki cyfrowej
2. Poprawa w zakresie tworzenia standardów ICT oraz interoperacyjności
3. Zwiększenie zaufania i bezpieczeństwa.
4. Zwiększenie dostępu Europejczyków do szybkiego i bardzo szybkiego Internetu.
5. Pobudzanie pionierskich badań i innowacji w sektorze ICT.
6. Zapewnienie wszystkim Europejczykom umiejętności informatycznych oraz dostępności usług internetowych.
7. Uwolnienie potencjału ICT z korzyścią dla Społeczeństwa.



Nowe strategie EU dla e-Infrastruktury



Bruksela, dnia 5.3.2009
KOM (2009) 108 wersja ostateczna
KOMUNIKATKOMISJI DO PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO, RADY,
EUROPEJSKIEGO KOMITETU EKONOMICZNO-SPOŁECZNEGO
I KOMITETU REGIONÓW
INFRASTRUKTURY TIK DLA E-NAUKI

⋮

2.3. Odnowiona strategia

⋮

- Trzeci filar dotyczy potencjału innowacyjnego e-infrastruktur. Innymi aspektami do uwzględnienia są transfer wiedzy do innych dziedzin (np. e-zdrowie, e-administracja publiczna, e-edukacja) oraz wykorzystanie e-infrastruktur jako wydajnych kosztowo platform w dużych doświadczeniach technicznych (np. Internet Przyszłości, oprogramowanie masowo równoległe, Living Labs).

PIONIER

MAN-y i PIONIER od początku 2003 roku oferują e-infrastrukturę dla realizacji pilotowych zastosowań w edukacji, administracji i medycynie.



Rozwój 2020 - kluczowa rola e-Infrastruktury



TEZA:

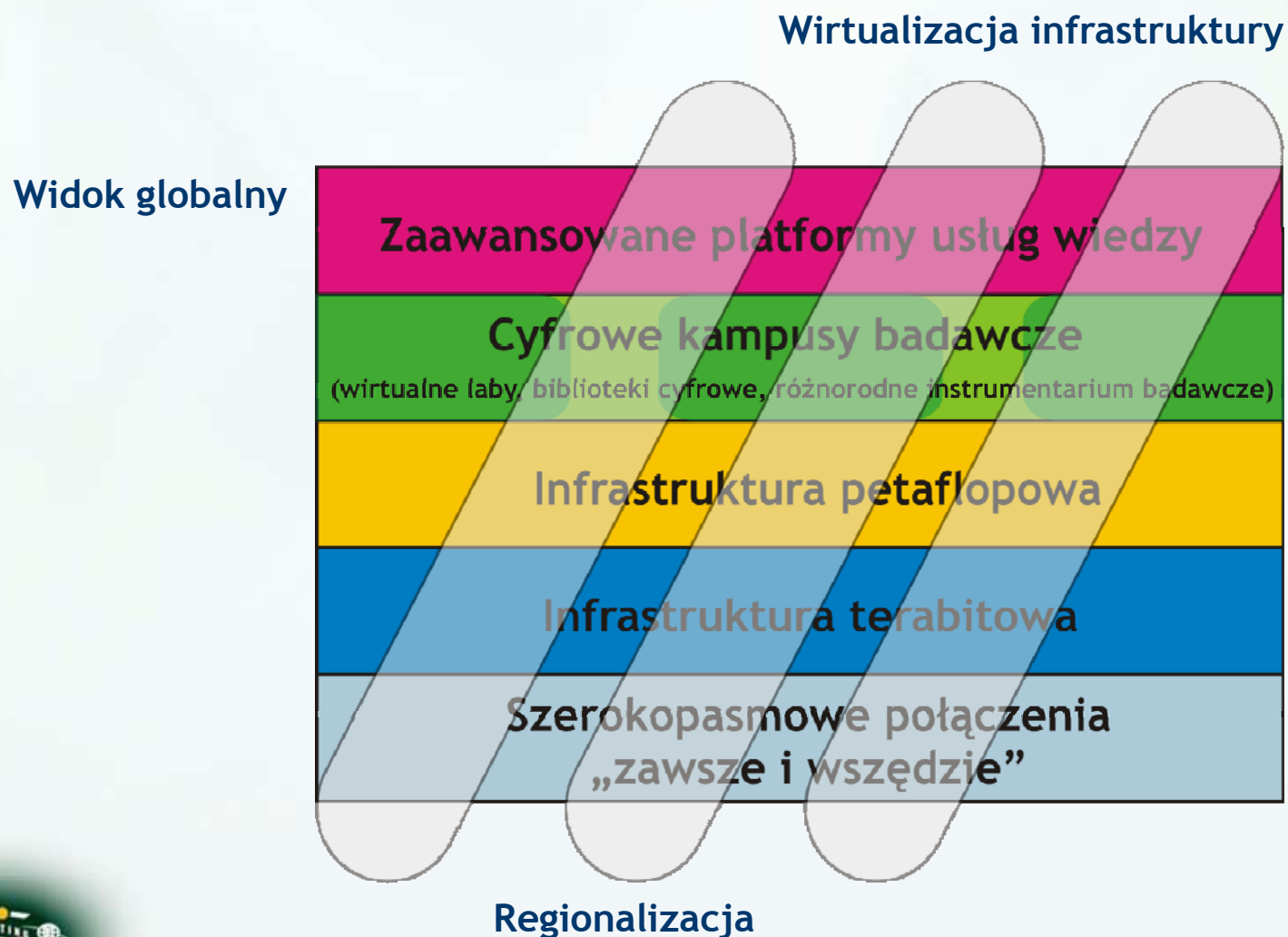
Sukces projektów przewodnich jest uwarunkowany zaangażowaniem zespołów naukowych wspartych e-Infrastrukturą

DZIAŁANIA:

1. Rozwój e-Infrastruktury w powiązaniu z nowymi technologiami (np. Future Internet)
2. Szerokie społeczne otwarcie e-Infrastruktury (np. konsorcja naukowo-przemysłowe, klastry typu research driven, rozwiązania pilotowe, living Labs)



Rozwój 2020: Architektura e-infrastruktury



Zaproszenie do współuczestnictwa



w czasie polskiej prezydencji

Future Internet Week

Poznań, 3-7 października 2011 r.

W programie:

- ...
- ...
- ...
- **Future Internet Assembly**
- **Future Internet Forum**
- ...
- ...
- ...
- **Europe 2030 Seminar**
- ...
- ...





Dziękuję za uwagę

