



Kazimierz Wiatr

**Akademickie Centrum  
Komputerowe**

**CYFRONET AGH**

*Konferencja Użytkowników KDM*

*12-13 marca 2009 r.*

*Zakopane*



# Zadania i misja

- **udostępnianie mocy obliczeniowej oraz innych usług informatycznych** podmiotom realizującym badania naukowe oraz jednostkom edukacyjnym
- **budowa, utrzymanie i rozwój infrastruktury** informatycznej ACK
- **realizacja celów i programów polityki państwa**, zawartych w założeniach MEN, KBN i MNiI w dziedzinie wykorzystania nowych technik i technologii informatycznych w nauce, edukacji, zarządzaniu i gospodarce
- **prowadzenie prac badawczych i badawczo-rozwojowych** samodzielnie lub we współpracy z innymi jednostkami w zakresie wykorzystania komputerów dużej mocy, sieci komputerowych oraz serwisów informatycznych i teleinformatycznych
- **prowadzenie badań, analiz i prac wdrożeniowych w zakresie nowych technik** i technologii mogących znaleźć zastosowanie przy projektowaniu, budowie i eksploatacji infrastruktury informatycznej
- **konsulting, ekspertyzy, szkolenia i doskonalenie kadry** oraz inne działania w zakresie informatyki sieci komputerowych, komputerów dużej mocy i usług informatycznych
- **wyszukiwanie, ocena i promocja nowych rozwiązań** w celu ich wykorzystania w sferze nauki i edukacji oraz w gospodarce
- **udostępnianie mocy obliczeniowej oraz innych usług** zainteresowanym ich wdrożeniem lub wykorzystaniem, z zezwoleniami i koncesjami



Akademickie Cent

# Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH

**1973-2008**



- 1973** Powstanie CYFRONETu (Środowiskowe Centrum Obliczeniowe CYFRONET-KRAKÓW)
- 1975** Instalacja komputera CDC CYBER 72 w Centrum
- 1990** Instalacja pierwszego w Krakowie węzła sieci EARN/BITNET (komputer IBM 4381)
- 1991** Convex 120 – pierwszy komputer wektorowy w Europie Środkowo-wschodniej  
Pierwsze internetowe połączenie międzymiastowe z Warszawą  
Początek budowy Miejskiej Sieci Komputerowej w Krakowie



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

# Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH

1973-2008



**1999** CYFRONET w AGH

**2001** ACK CYFRONET AGH zaczyna uczestniczyć w projektach EU FP5

**2002** Instalacja RackSavera klastra komputerów PC w ramach projektu CROSSGRID

**2003** Instalacja pierwszego w Polsce komputera HP Integrity SuperDome

**2004** ACK CYFRONET AGH zaczyna uczestniczyć w projektach EU FP6



Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH

# Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH

1973-2008



**2005** Instalacja macierzy dyskowej HP Storage Works XP12000



**2006** Instalacja komputera SGI Altix 3700  
Instalacja macierzy dyskowej HP EVA 8000

**2007** Instalacja komputera SGI Altix 4700  
z modulem SGI RASC



Instalacja dwóch serverów IBM BladeCenter HS21

Instalacja macierzy dyskowej HP EVA 8100

**2008** Rozbudowa konfiguracji komputera SGI Altix 3700 do 256 procesorów  
Instalacja HP Blade System 7000 **TOP500**



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

# Struktura ACK Cyfronet AGH

- **Dział Sieci Komputerowych**
- **Dział Komputerów Dużej Mocy**
- **Dział Użytkowników Komputerów Dużej Mocy**
- **Dział Oprogramowania**
- **Dział Archiwizacji i Bezpieczeństwa Danych**
- **Zespół Badań i Rozwoju**
- **Zespół Współpracy Europejskiej**
- **Zespół Akceleracji Obliczeń**



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

## **Struktura ACK Cyfronet AGH c.d.**

- **Sekcja Operatorów**
- **Dział Techniczny**
- **Dział Administracyjny**
- **Dział Ekonomiczno-Finansowy**



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

# **Rada Użytkowników ACK Cyfronet AGH**

- **Przewodniczący Rady**

**prof. dr hab. Marek Jarnicki**  
**Uniwersytet Jagielloński**



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**



# Rada Użytkowników ACK Cyfronet AGH

- |  |   |
|--|---|
| • prof. dr hab. Andrzej Budzanowski      | Instytut Fizyki Jądrowej PAN                    |
| • mgr inż. Jan Barcentewicz              | Instytut Zaawansowanych Technologii Wytwarzania |
| • ks. dr Jan Bednarczyk                  | Papieska Akademia Teologiczna                   |
| • mgr Andrzej Dietrich                   | Instytut Górnictwa Nafty i Gazu                 |
| • mgr inż. Jan Dudek                     | Uniwersytet Ekonomiczny                         |
| • prof. dr hab. inż. Wacław Dziurzyński  | Polska Akademia Nauk                            |
| • mgr inż. Jacek Karaś                   | Akademia Wychowania Fizycznego                  |
| • dr hab. Jerzy Konior                   | Uniwersytet Jagielloński                        |
| • Dyrektor Sławomir Kopeć                | Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego   |
| • Dyrektor Piotr Malcharek               | Urząd Miasta Krakowa                            |
| • prof. dr hab. Jacek Migdalek           | Akademia Pedagogiczna                           |
| • prof. dr hab. inż. Janusz Orkisz       | Politechnika Krakowska                          |
| • mgr Aleksy Pawluczuk                   | Akademia Sztuk Pięknych                         |
| • dr hab. Marek Ptak                     | Akademia Rolnicza                               |
| • prof. dr hab. Irena Roterman-Konieczna | Uniwersytet Jagielloński – Collegium Medium     |
| • prof. dr hab. inż. Tomasz Szmuc        | Akademia Górniczo – Hutnicza                    |
| • prof. dr hab. Michał Waligórski        | Centrum Onkologii                               |
| • prof. dr hab. inż. Krzysztof Zieliński | Akademia Górniczo – Hutnicza                    |



# Rada Użytkowników ACK Cyfronet AGH 2006



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

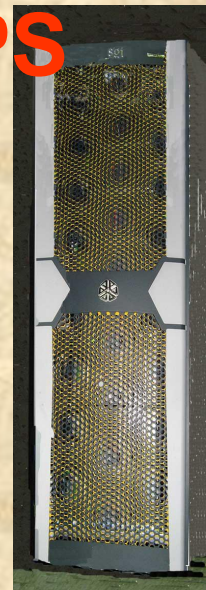
# Infrastruktura informatyczna

2x10 Gbps



- Klaster HP Blade System C7000 – 20 TFLOPS
- Klaster IBM BladeCenter HS21XM – 3,7 TFLOPS
- Klaster IBM BladeCenter HS21 - 2,4 TFLOPS
- Klaster komputerów PC RackSaver – 2,1 TFLOPS
- SGI Altix 3700 – 1,5 TFLOPS
- Klaster serwerów HP Integrity rx2600 - 291 GFLOPS
- SGI Altix 4700 – 212 GFLOPS
- SunFire 6800 - 43,2 GFLOPS
- SunFire V490 – 24 GFLOPS

~ 30  
TFLOPS



Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH

# Zasoby i obszary aktywności

**A1 - Komputery Dużej Mocy Obliczeniowej KDMO**

**A2 - oprogramowanie**

**A3 - archiwizacja i bezpieczeństwo danych**

**A4 – niezawodnie zasilanie**

**A5 - Miejska Sieć Komputerowa MSK**

**A6 - usługi sieciowe**

**A7 – e-nauczanie**

**A8 - projekty badawcze**

**A9 - konferencje**



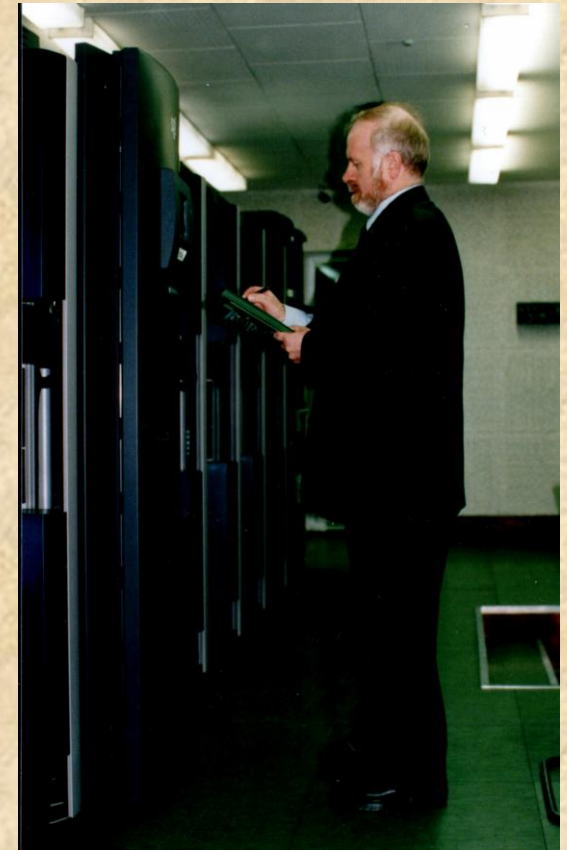
**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

# A1 - Komputery Dużej Mocy Obliczeniowej KDMO



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

# Komputery Dużej Mocy Obliczeniowej KDMO



Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH

# HP Blade System 7000



- System operacyjny Linux
- 512 procesorów 4-rdzeniowych Intel
- 4 TB pamięci operacyjnej
- 30 TB Pamięci dyskowej
- Teoretyczna moc obliczeniowa ~ 20 TFLOPS
- TOP500!



# SGI Altix 3700

system operacyjny:  
**Linux**

konfiguracja:

- 256 procesory Intel Itanium 2 z zegarem 1.5 GHz
- pamięć operacyjna 512 GB
- pamięć dyskowa 4,75 TB
- **Moc obliczeniowa 1,5 Tflops**



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**



# SGI Altix 4700

system operacyjny:

**Linux**

konfiguracja:

- 32 procesory Intel Itanium 2 z zegarem 1.66 GHz
- pamięć operacyjna 64 GB
- pamięć dyskowa 1,8 TB
- **Moc obliczeniowa 212 Gflops**

Dodatkowo zawiera węzeł  
z procesorami programowalnymi  
**FPGA - Virtex**

do akceleracji obliczeń



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

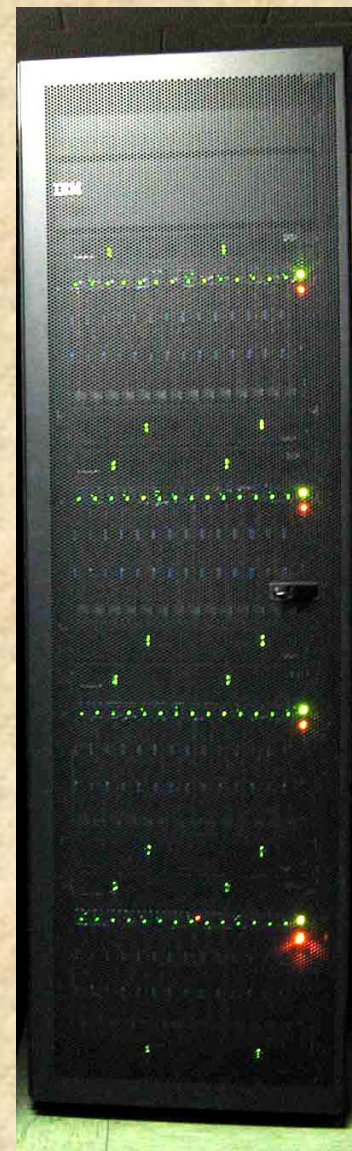
# IBM BladeCenter HS21

system operacyjny:

**Linux**

konfiguracja:

- 112 procesorów Intel z zegarem 2,66 GHz (2-rdzeniowe)
- pamięć operacyjna 448 GB
- pamięć dyskowa 5 TB
- **Moc obliczeniowa 2,4 Tflops**



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

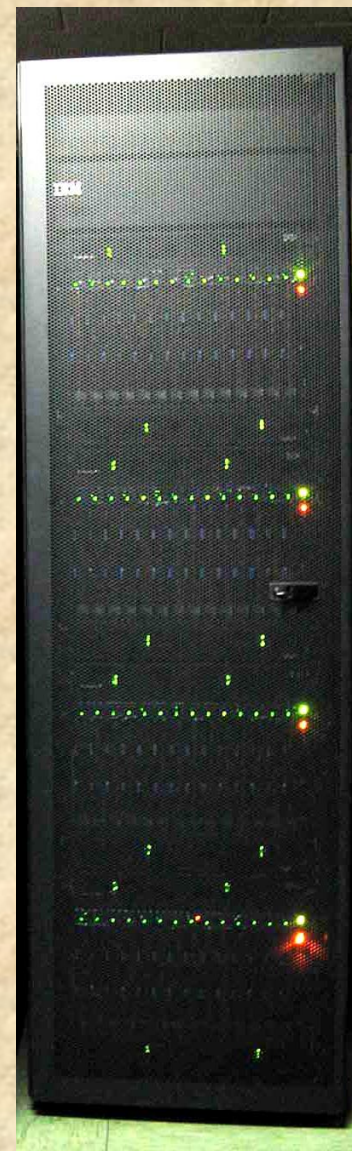
# IBM BladeCenter HS21XM

system operacyjny:

**Linux**

konfiguracja:

- 98 procesorów Intel z zegarem 2,33 GHz (4-rdzeniowe)
- pamięć operacyjna 448 GB
- pamięć dyskowa 5 TB
- **Moc obliczeniowa 3,65 Tflops**



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

# Klaster komputerów PC

- 384 procesorów Xeon
- 440 GB pamięci operacyjnej
- 17.4 TB pamięci dyskowej
- **Moc obliczeniowa 2071 Gflops**

# Klaster serwerów HP Integrity rx2600

- 56 procesorów Intel Itanium2
- 56 GB pamięci operacyjnej
- 2 TB pamięci dyskowej
- **Moc obliczeniowa 291 Gflops**



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

# Sun Fire 6800

system operacyjny:

**Solaris**

konfiguracja:

- 24 procesorów UltraSparc III z zegarem 900 MHz
- pamięć operacyjna 24 GB
- pamięć dyskowa 3 TB
- **Moc obliczeniowa 43,2 Gflops**



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

# HP Integrity SuperDome

system operacyjny:

**HP-UX 11i**

konfiguracja:

- 8 procesorów Intel Itanium2 z zegarem 1.5 Ghz
- pamięć operacyjna - 8 GB
- pamięć dyskowa - 2 TB
- **Moc obliczeniowa 48 Gflops**

SuperDome może pracować pod systemami operacyjnymi:

HP-UX, Windows Serwer 2003 i Linux.



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

# SGI Onyx 300

system operacyjny:

**IRIX 6.5**

konfiguracja:

- 8 procesorów R14000 z zegarem 600Mhz
- pamięć operacyjna - 8 GB
- pamięć dyskowa - 218 GB
- **Moc obliczeniowa 9,6 Gflops**

Serwer graficzny Onyx 300 wyposażony w grafikę Infinite Reality przeznaczony jest głównie do wizualizacji i obliczeń dużej skali.

InfiniteReality4 to nowa generacja grafiki, łącząca narzędzia 2D, 3D i przetwarzanie danych video w jednolite środowisko graficzne.

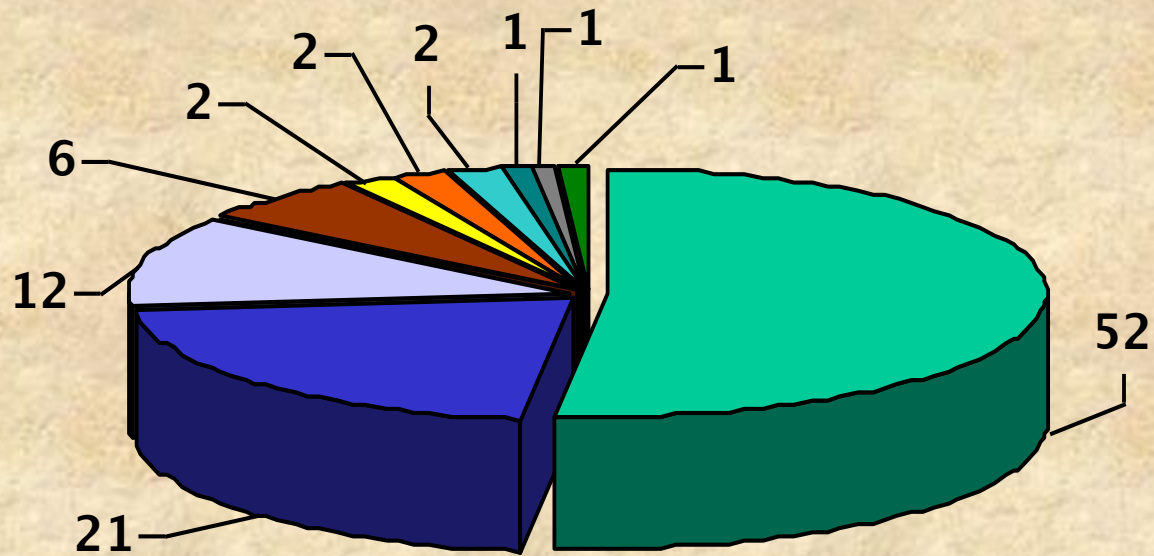
Wizualizacja systemów dużej skali i wirtualnej rzeczywistości w połączeniu z aplikacjami VizServer daje obrazy o wysokiej profesjonalnej jakości.



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

# Wykorzystanie SGI Altix 3700

w roku 2007 w/g dyscyplin naukowych



- chemistry
- computer science
- physics
- electronics
- geology
- engineering
- electrical engineering
- agriculture
- material science
- CrossGrid
- medicine
- mechanics
- biology
- construction industry

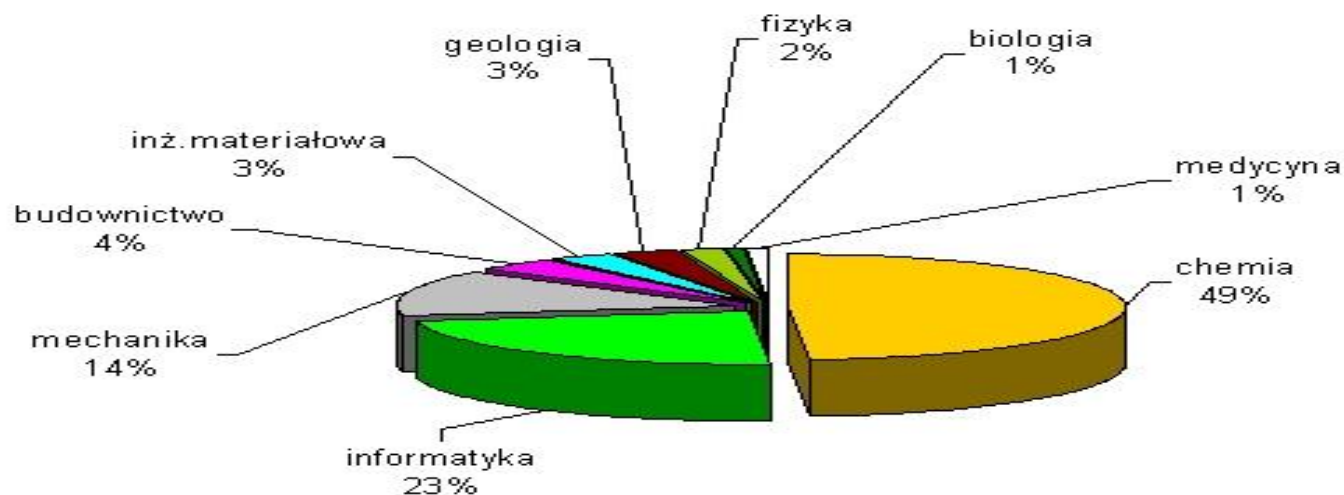


Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH



# Wykorzystanie SGI Altix 3700

w roku 2006 w/g dyscyplin naukowych

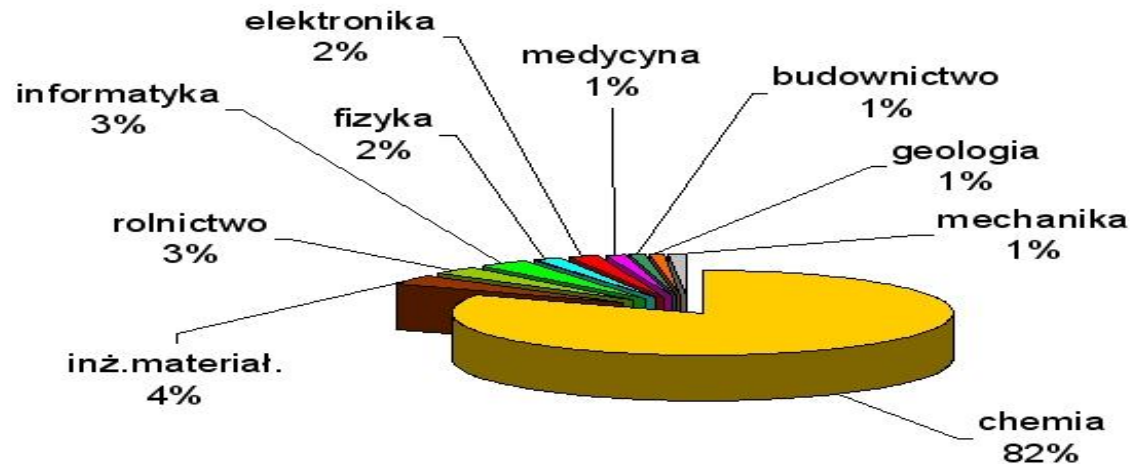


Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH

# Wykorzystanie SGI 2800

w roku 2006 w/g dyscyplin naukowych

(wycofany z eksploatacji 2007)

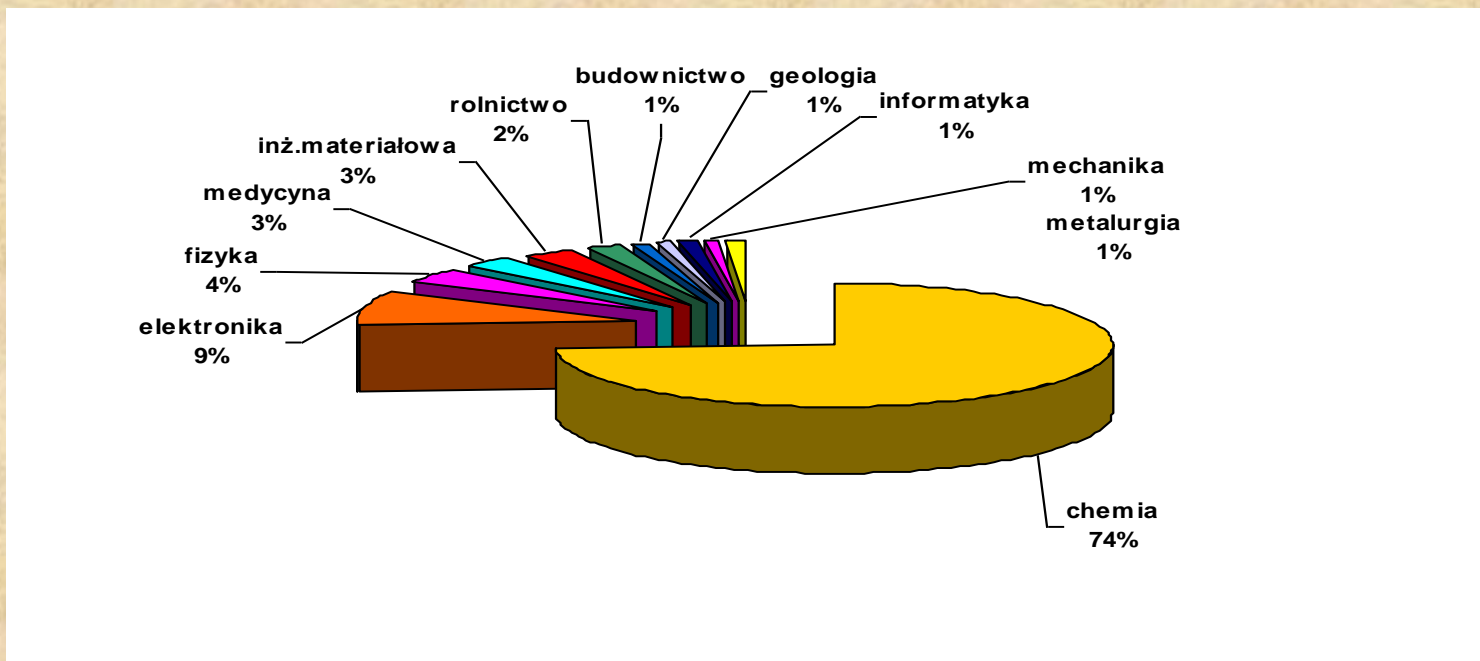


Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH

# Wykorzystanie SGI 2800

w roku 2005 w/g dyscyplin naukowych

(wycofany z eksploatacji 2007)

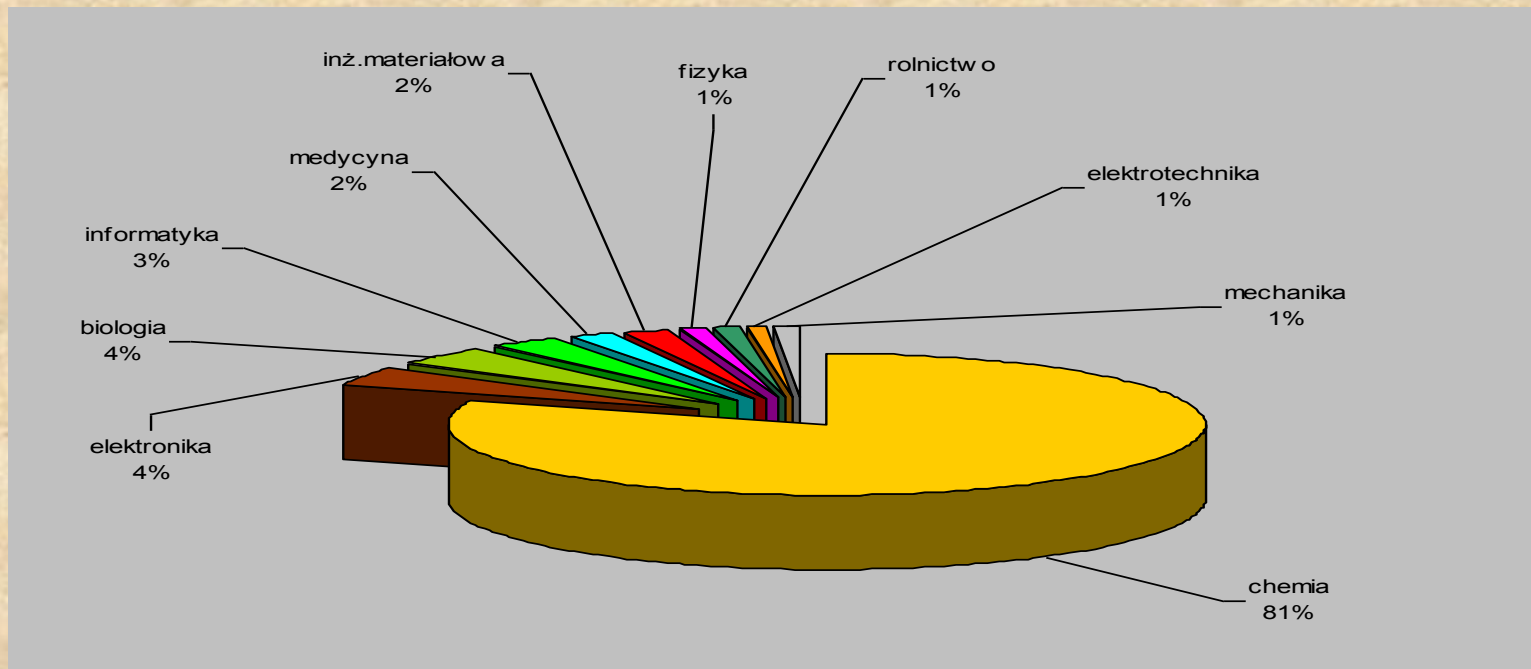


Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH

# Wykorzystanie SGI 2800

w roku 2004 w/g dyscyplin naukowych

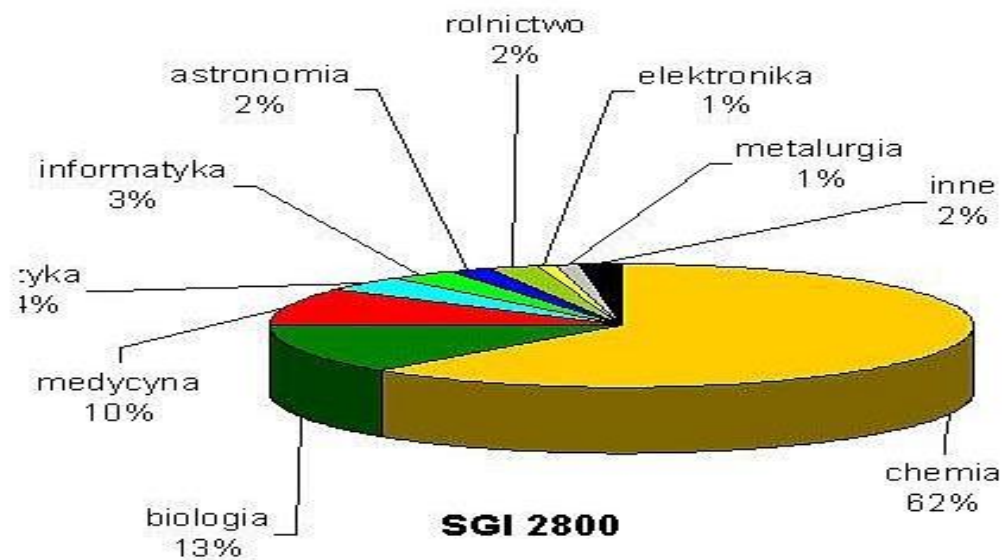
(wycofany z eksploatacji 2007)



Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH

# Wykorzystanie SGI 2800 w roku 2003 w/g dyscyplin naukowych

(wycofany z eksploatacji 2007)



Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH

## A2 - Oprogramowanie



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

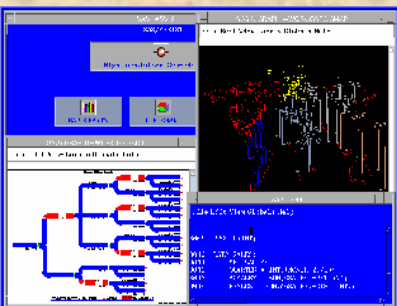
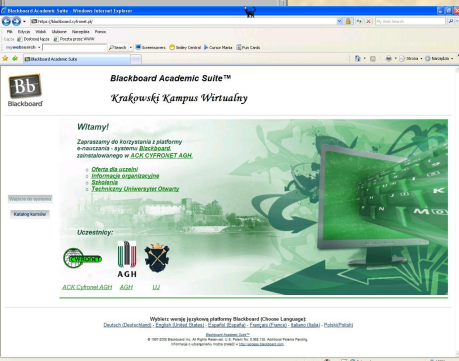
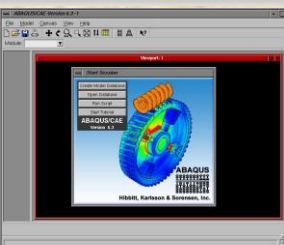
# Oprogramowanie

- koordynacja ogólnokrajowych zakupów licencji
- udział w zakupach licencji
- dystrybucja licencji w środowisku krakowskim
- instalacja oprogramowania na KDMO
- seminaria i szkolenia

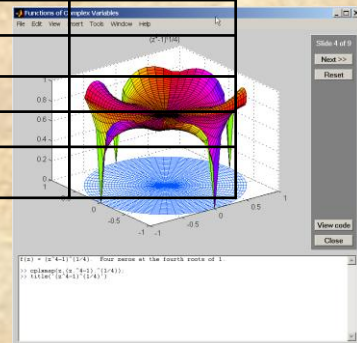


**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

# Zestawienie oprogramowania aplikacyjnego na komputerach ACK CYFRONET AGH - październik 2008



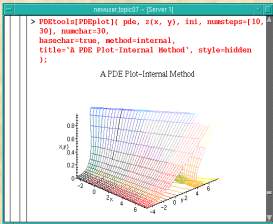
Program	IBM Blade Center	SGI Altix 3700	SGI Altix 4700	SunFire V490	SunFire 880	SunFire 6800
ABAQUS	X	X	X			X
Accelrys						
ANSYS	X					X
ARC/INFO						
BLACKBOARD				X		
FLUENT	X	X	X			X
GAMESS	X	X	X			
GAUSSIAN	X	X	X			
MAPLE						X
MATHEMATICA						X
MATLAB						X
MSC						X
OPERA	X					
ORACLE					X	
SAS						
SYBYL						
TURBOMOLE	X	X	X			



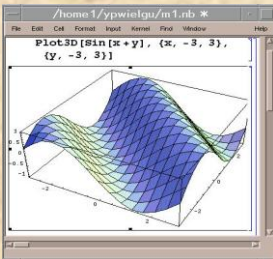
Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH



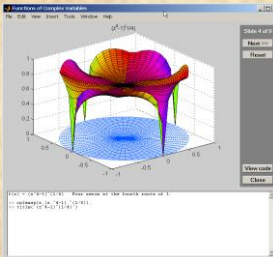
## Aplikacje ogólne



**MAPLE** - pakiet służący do obliczeń symbolicznych, przekształceń i upraszczania wyrażeń, dokładnej reprezentacji wielkości matematycznych. Stosowany jest do rozwiązywania problemów z algebry, analizy, kombinatoryki, algebry wyższej, teorii liczb, funkcji specjalnych, statystyki, rachunku operatorowego.



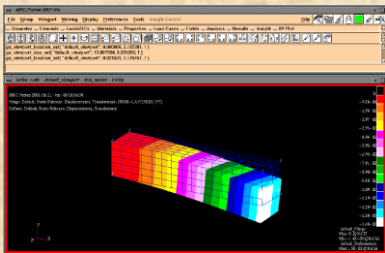
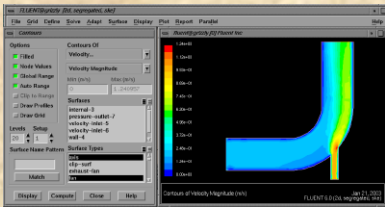
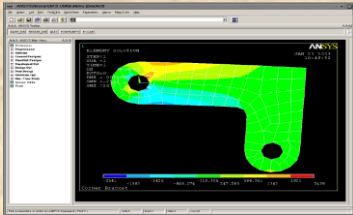
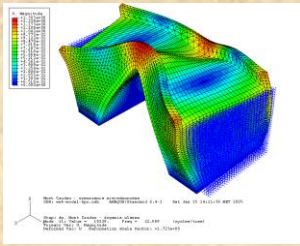
**MATHEMATICA** - jeden z najlepszych systemów do obliczeń symbolicznych i numerycznych oraz graficznej prezentacji otrzymanych wyników.



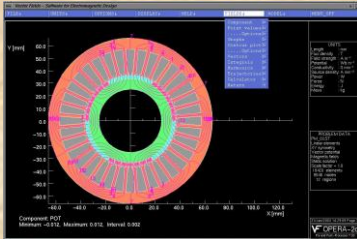
**MATLAB** - uniwersalne środowisko programowe dla obliczeń naukowo-technicznych i wizualizacji. MATLAB łączy analizę numeryczną, obliczenia macierzowe, przetwarzanie sygnałów i grafikę w łatwe do użycia środowisko, w którym zarówno problemy jak i ich rozwiązania zapisane są matematycznie bez uwzględnienia zasad tradycyjnego programowania.



# Aplikacje CAD/CAM/CAE



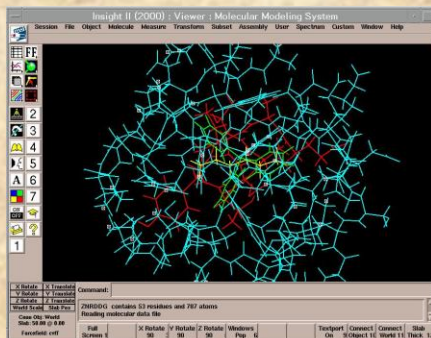
- **ABAQUS**- system wykorzystujący metodę elementów skończonych do analizy wytrzymałościowej elementów maszyn lub konstrukcji inżynierskich.
- **ANSYS** - system wykorzystujący metodę elementów skończonych do kompleksowej symulacji w każdej niemal dziedzinie nauki i przemysłu.
- **FLUENT, FIDAP** - systemy CFD (Computational Fluid Dynamics) umożliwiające szczegółową analizę zagadnień związanych z przepływem płynów, eliminując konieczność przeprowadzenia czasochłonnych i kosztownych badań doświadczalnych podczas cyklu projektowania i modernizacji urządzeń.
- **MSC**
- **NASTRAN** – pakiet rozwiązujący skomplikowane problemy inżynierskie przy pomocy metody elementów skończonych. Jest powszechnie używany w przemyśle maszynowym i samochodowym, lotniczym, stoczniowym, hutniczym i wydobywczym.
- **PATRAN** pre i postprocesor graficzny do pakietu NASTRAN.
- **FATIGUE** jest częścią składową pre- i postprocesora PATRAN. umożliwia przeprowadzenie 3 typów analiz: Analizę wytrzymałości zmęczeniowej, analizę powstawania pęknięć. analizę powiększania szczeliny



- **OPERA** jest pakietem wykorzystującym metodę elementów skończonych do analizy pól elektromagnetycznych w skomplikowanych obiektach fizycznych.



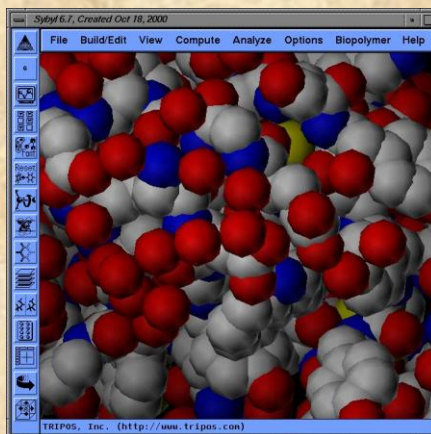
**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**



## Aplikacje chemiczne

### ACCELRYYS

- **InsightII** - do modelowania dużych molekuł biologicznych
- **Cerius2** - do modelowania małych molekuł i ciała stałego
- **Quanta** - do modelowania molekularnego przeznaczony z zakresu krystalografii
- **Catalyst** - pakiet do projektowania leków



**SYBYL** - pakiet programów do modelowania i analizy struktur molekularnych. Celem oprogramowania jest budowanie, analiza i manipulacja molekułami.

**GAUSSIAN** - system przeznaczony do obliczeń orbitali molekularnych przy użyciu metod półempirycznych i ab initio.

**GAMESS** - wszechstronny pakiet do obliczeń chemii kwantowej.



## Systemy informacji geograficznej GIS

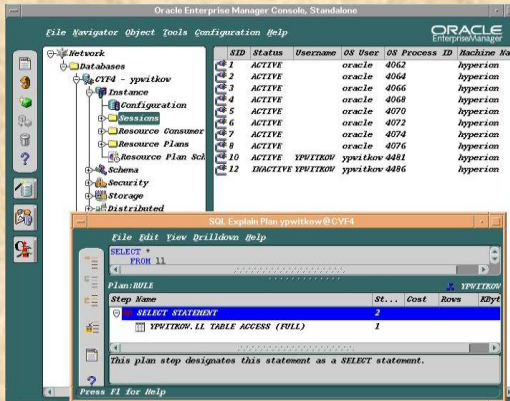


- **ARC/Info jest systemem do analizy obrazu i przetwarzania danych przestrzennych.**



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

# Systemy przetwarzania informacji



**ORACLE** – system zarządzania relacyjna baza danych.

Pozwala na przechowywanie i szybkie przetwarzanie tekstów, plików, informacji geograficznej i multimedialnej. Umożliwia tworzenie i obsługę aplikacji transakcyjnych i analitycznych. Dodatkowe narzędzia, takie jak Oracle Designer, Oracle Developer Forms i Reports, Oracle Application Server służą do modelowania i tworzenia aplikacji oraz udostępniania ich w sieci Internet.



**SAS (Statistical Analysis System)** - system przetwarzania informacji, to zespół wielu modułów, przeznaczonych do analizy dużych zbiorów danych dla potrzeb podejmowania decyzji, badań rynku, opracowywania danych eksperymentalnych i wspomaganie innych obliczeń wykorzystujących metody statystyczne oraz do tworzenia kompleksowych systemów informacyjnych.



## **A3 - archiwizacja i bezpieczeństwo danych**



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

# Hierarchiczny system składowania danych

Centralne zasoby pamięci dyskowej  
o pojemności **541 TB**, w tym:

- 6 TB na dyskach FC
- 211 TB na dyskach FATA
- 324 TB na dyskach SATA

– zasoby

## Zasoby Systemu Składowania Danych:

Macierz dyskowa HP XP12000:

- przestrzeń dyskowa 7 TB  
(dyski FC)

Macierz dyskowa HP EVA 8000;

- przestrzeń dyskowa 120 TB  
(dyski FATA)

Macierz dyskowa HP EVA 8100

- przestrzeń dyskowa 96 TB  
(dyski FATA)



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**



# Hierarchiczny system składowania danych

## – zasoby (c.d)

Zasoby Systemu Składowania Danych c.d.  
Serwery storage'owe SUN: **324 TB**

Serwer dyskowy SUN X4500:  
•2 dwurdzeniowe procesory AMD Opteron;  
•16 GB pamięci RAM;  
•przestrzeń dyskowa serwera 36TB;  
•jeden port 10 Gigabit Ethernet.

Sześć serwerów dyskowych Sun X4540:  
•2 czterordzeniowe procesory AMD Opteron;  
•32 GB pamięci RAM;  
•przestrzeń dyskowa pojedynczego serwera 48TB  
•dwa porty 10 Gigabit Ethernet.

Biblioteka taśmowa HP ESL712e  
•6 napędów HP LTO-3 Ultrium;  
•4 napędy HP LTO-4 Ultrium;  
•636 slotów na taśmy LTO.



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

**A4 – niezawodnie zasilanie,  
zasilanie awaryjne  
i klimatyzacja technologiczna**



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

# Trafo



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

# Trafo 1MW



Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH

# Trafo



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

# Agregat prądowórczy 1MW



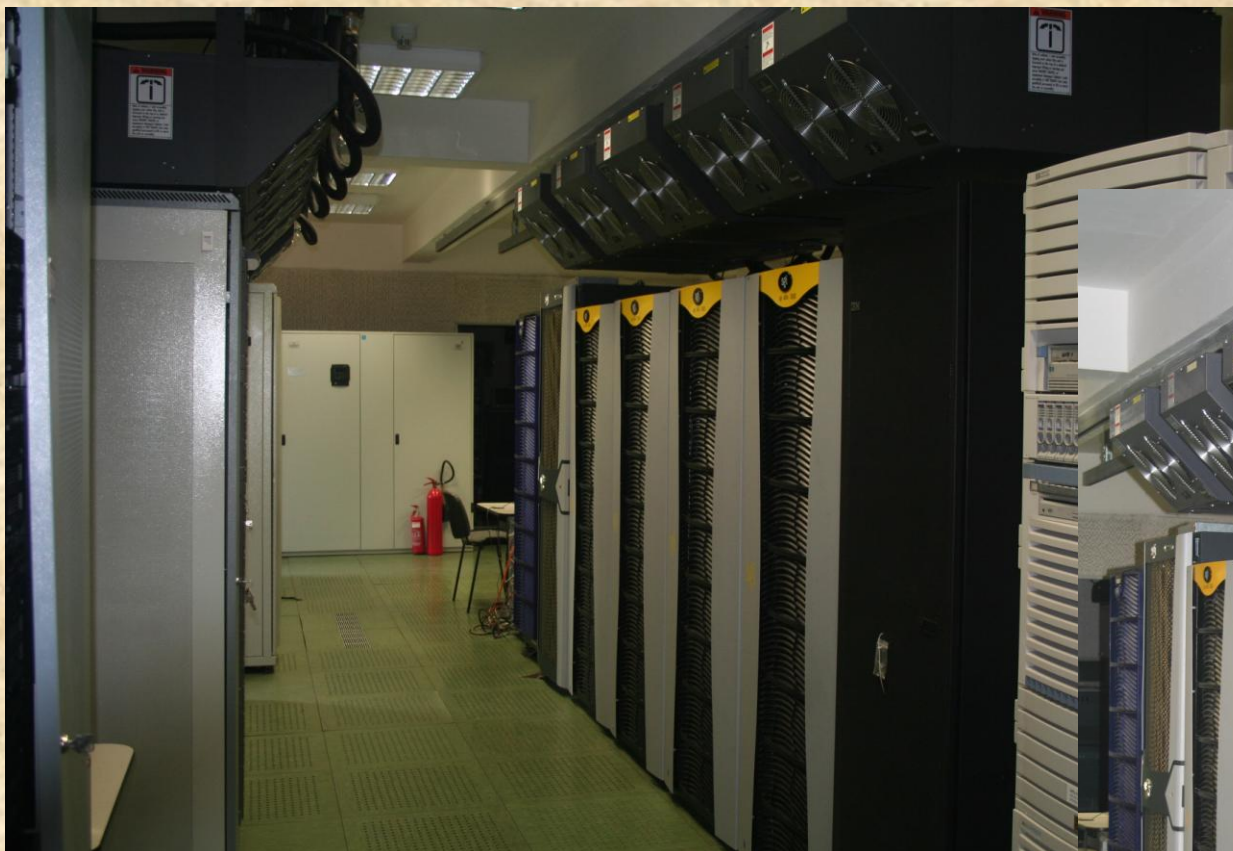
**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

# Agregaty

- 1 MW
- 50 kW



Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH



# Hala maszyn



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**





# Klimatyzacja



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**



# Klimatyzacja



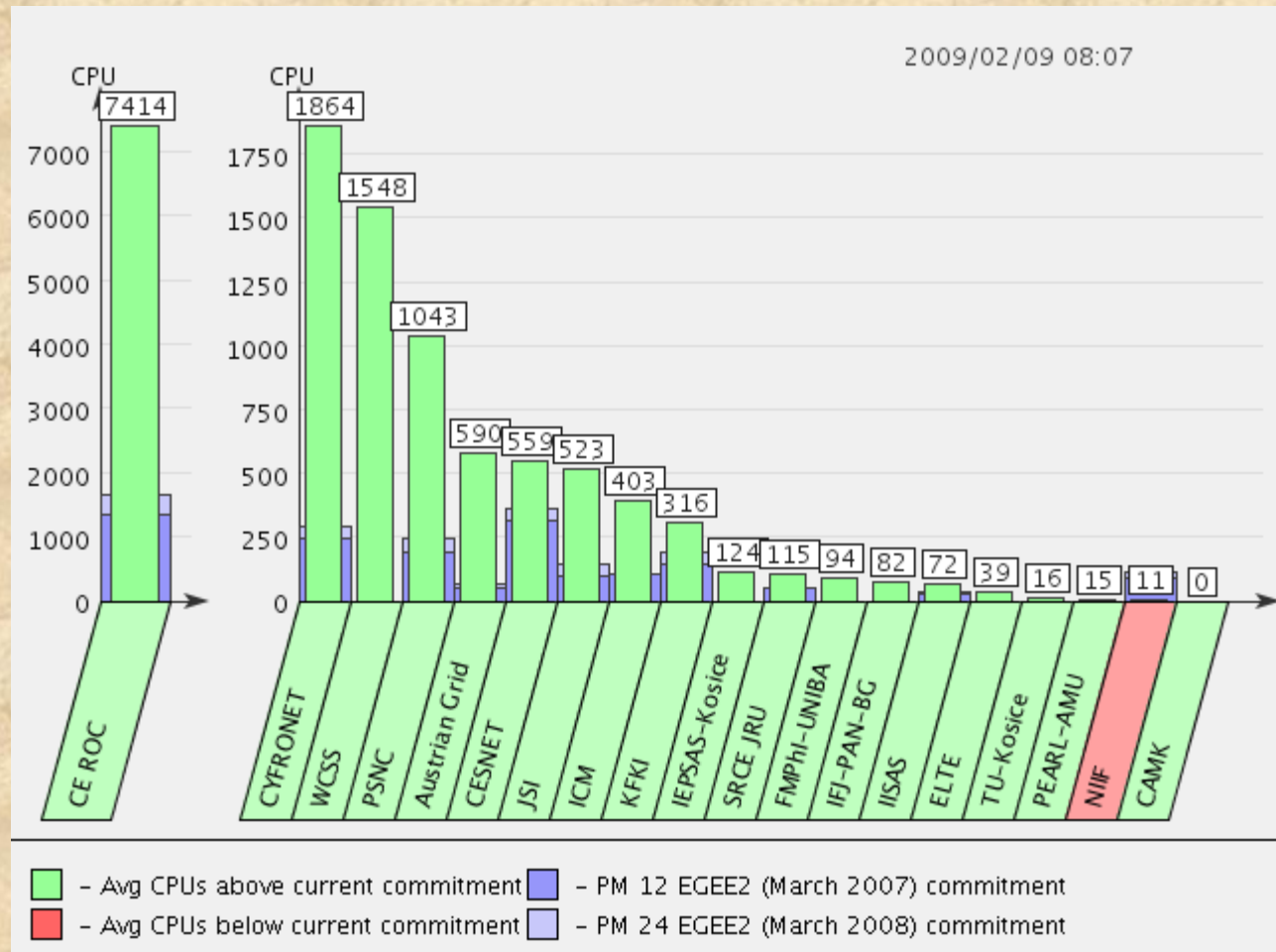
Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH

# Current diagram of CPU commitments

2009/02/09 08:07

## • ROC - ACK

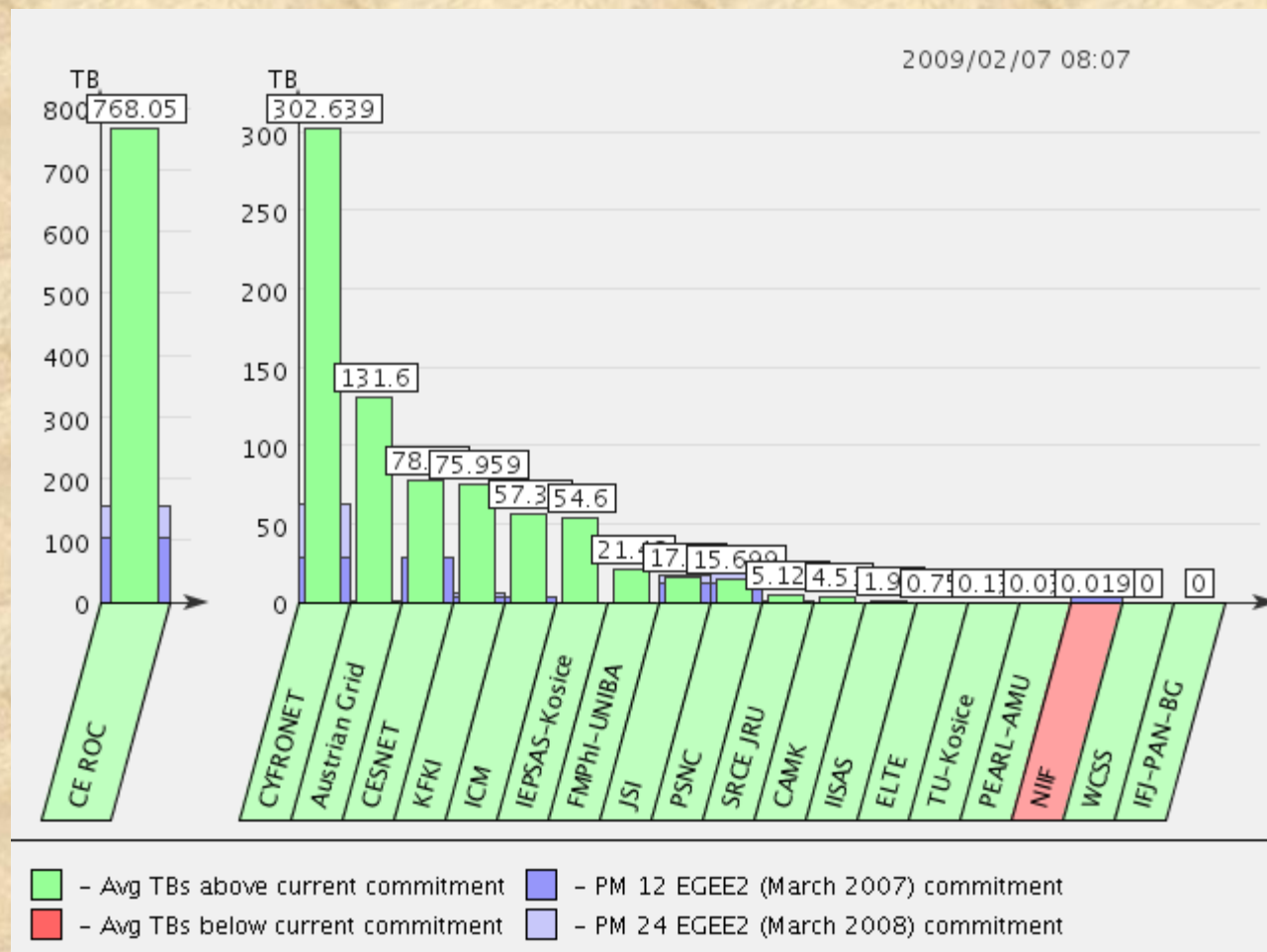
- Polska
- Węgry
- Austria
- Słowacja
- Słowenia
- Czechy
- Chorwacja



# Current diagram of storage commitments

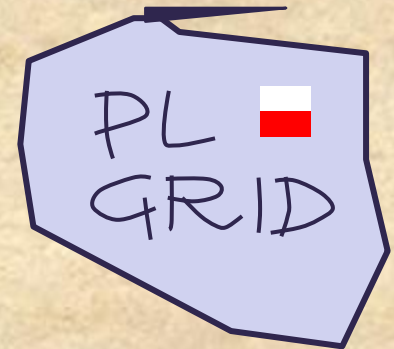
## • ROC - ACK

- Polska
- Węgry
- Austria
- Słowacja
- Słowenia
- Czechy
- Chorwacja



# Konsorcjum PL-GRID

- W listopadzie 2006 roku w Warszawie, z inicjatywy ACK CYFRONET AGH, zostało zawarte porozumienie pomiędzy przedstawicielami:
- **ACK CYFRONET AGH – koordynator Programu PL-Grid,** ICM UW, PCSS, CI TASK, WCSS - uczestnicy,
- będącymi członkami- założycielami Programu PL-Grid. Sygnatariusze niniejszego porozumienia powołali Radę Programu PL\_Grid, która będzie czuwać nad tworzeniem i rozwojem polskiego gridu, wykorzystującego dotychczasowy dorobek polskich zespołów w tej dziedzinie i w pełni zintegrowanego z gridem europejskim.



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

# **A5 - Miejska Sieć Komputerowa**

**MSK**



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

# Sprawność rozległej sieci komputerowej

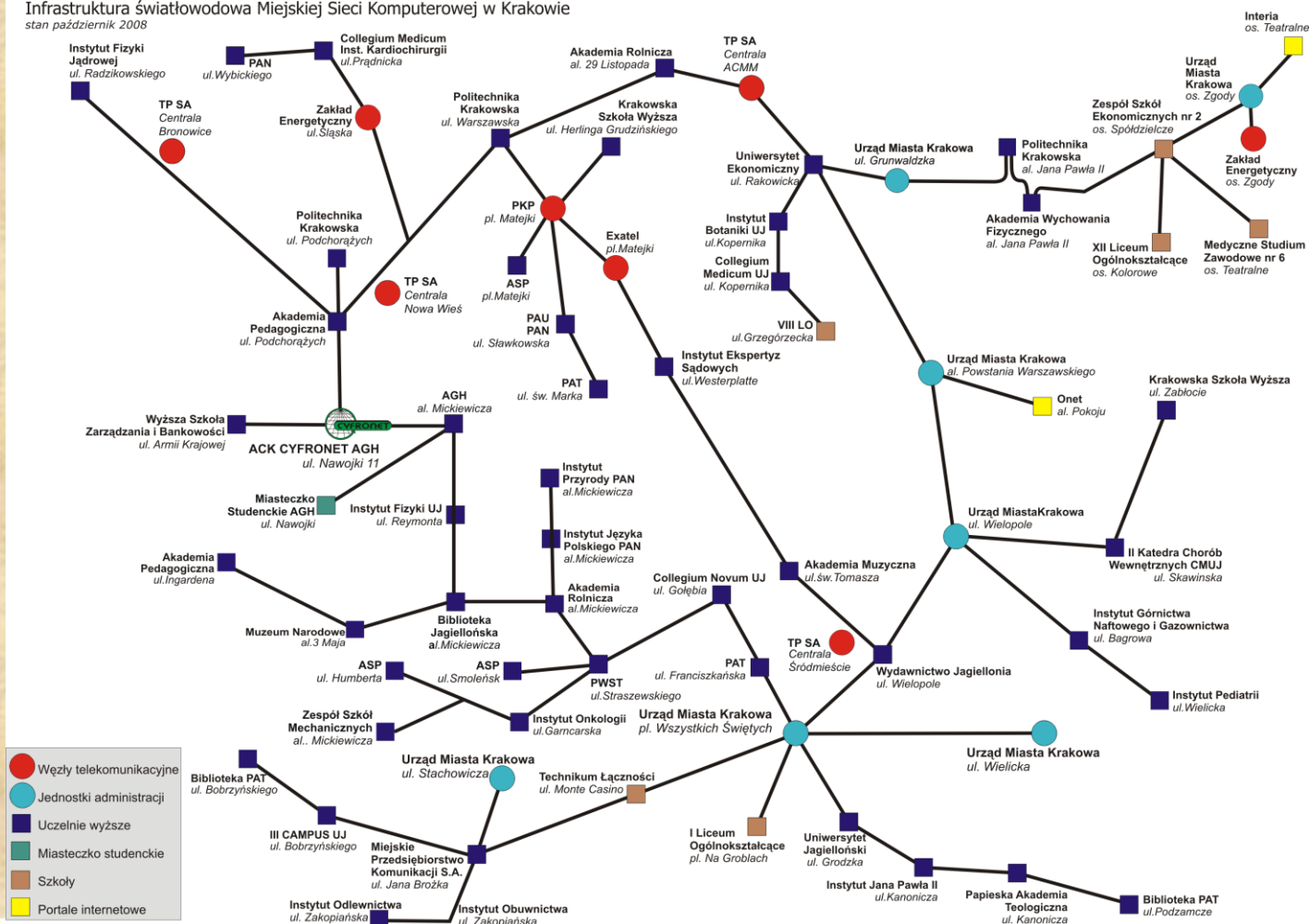
- infrastruktura kablowa
- serwery i przełącznice (w ACK i w terenie)
- modyfikacja sprzętu i oprogramowania
- dzierżawa łączy
- dzierżawa pomieszczeń
- serwis
- dyżury i nadzór



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

# Infrastruktura światłowodowa MSK – 2008

Infrastruktura światłowodowa Miejskiej Sieci Komputerowej w Krakowie  
stan październik 2008

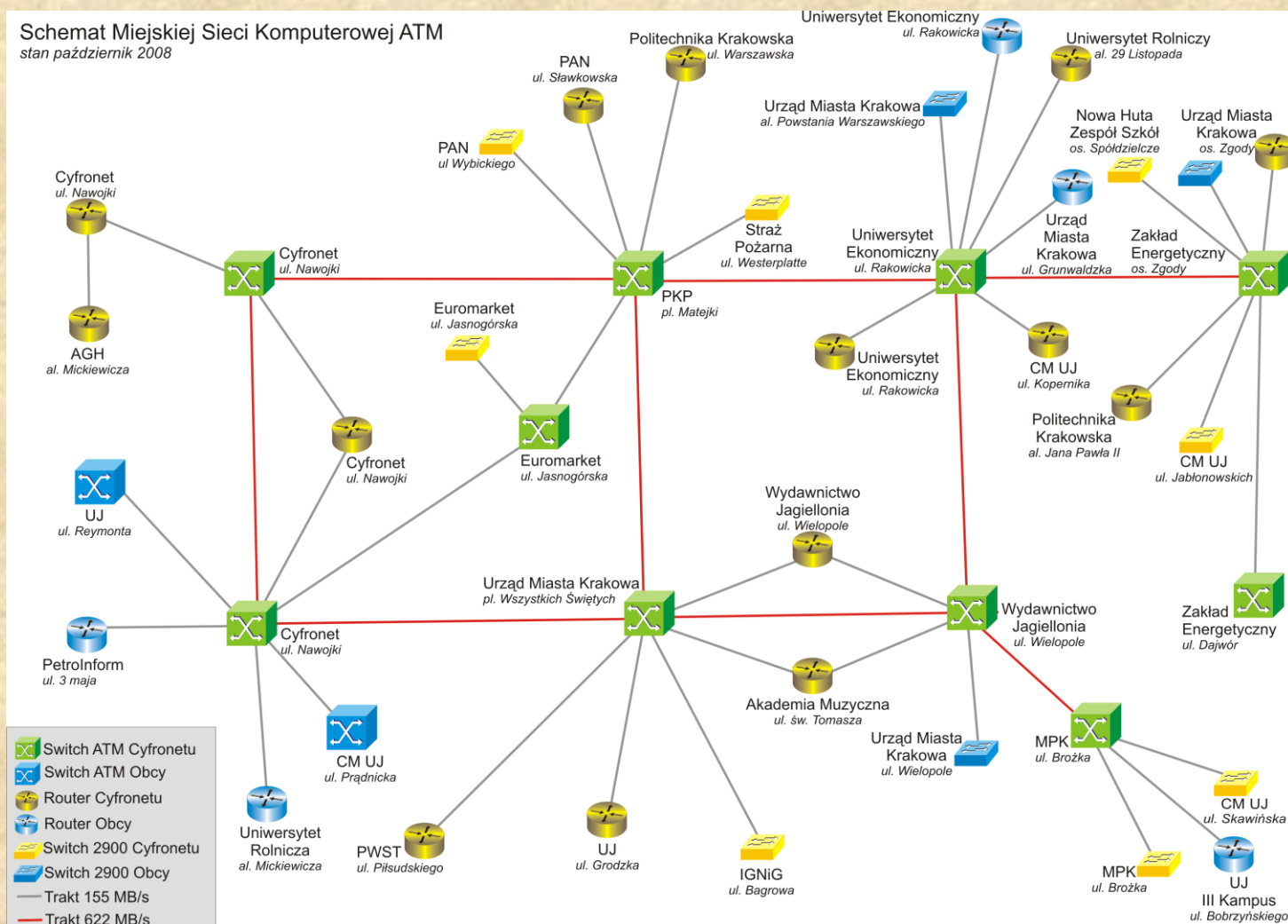


Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH



# Schemat instalacji ATM - 2008

Schemat Miejskiej Sieci Komputerowej ATM  
stan październik 2008



# Konsorcjum sieciowe PIONIER

1. Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy

**2. Akademickie Centrum Komputerowe Cyfronet AGH**

## Przewodnictwo Rady

3. Instytut Chemii Bioorganicznej PAN –

Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe

4. Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach

5. Naukowa i Akademicka Sieć Komputerowa NASK

6. Politechnika Białostocka

7. Politechnika Częstochowska

8. Politechnika Gdańska

9. Politechnika Koszalińska

10. Politechnika Łódzka

11. Politechnika Radomska

12. Politechnika Rzeszowska im. Ignacego

13. Politechnika Szczecińska

14. Politechnika Śląska Centrum Komput

15. Politechnika Świętokrzyska

16. Politechnika Wrocławska

17. Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej

18. Uniwersytet Mikołaja Kopernika

19. Uniwersytet Opolski

20. Uniwersytet Warmińsko-Mazurski

21. Uniwersytet Warszawski

22. Uniwersytet Zielonogórski

# PIONIER

## POLSKI INTERNET OPTYCZNY

PROGRAM

KONSORCJUM

SIEĆ

AKTUALNOŚCI



INFRASTRUKTURA DLA SPOŁECZEŃSTWA INFORMACYJNEGO



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

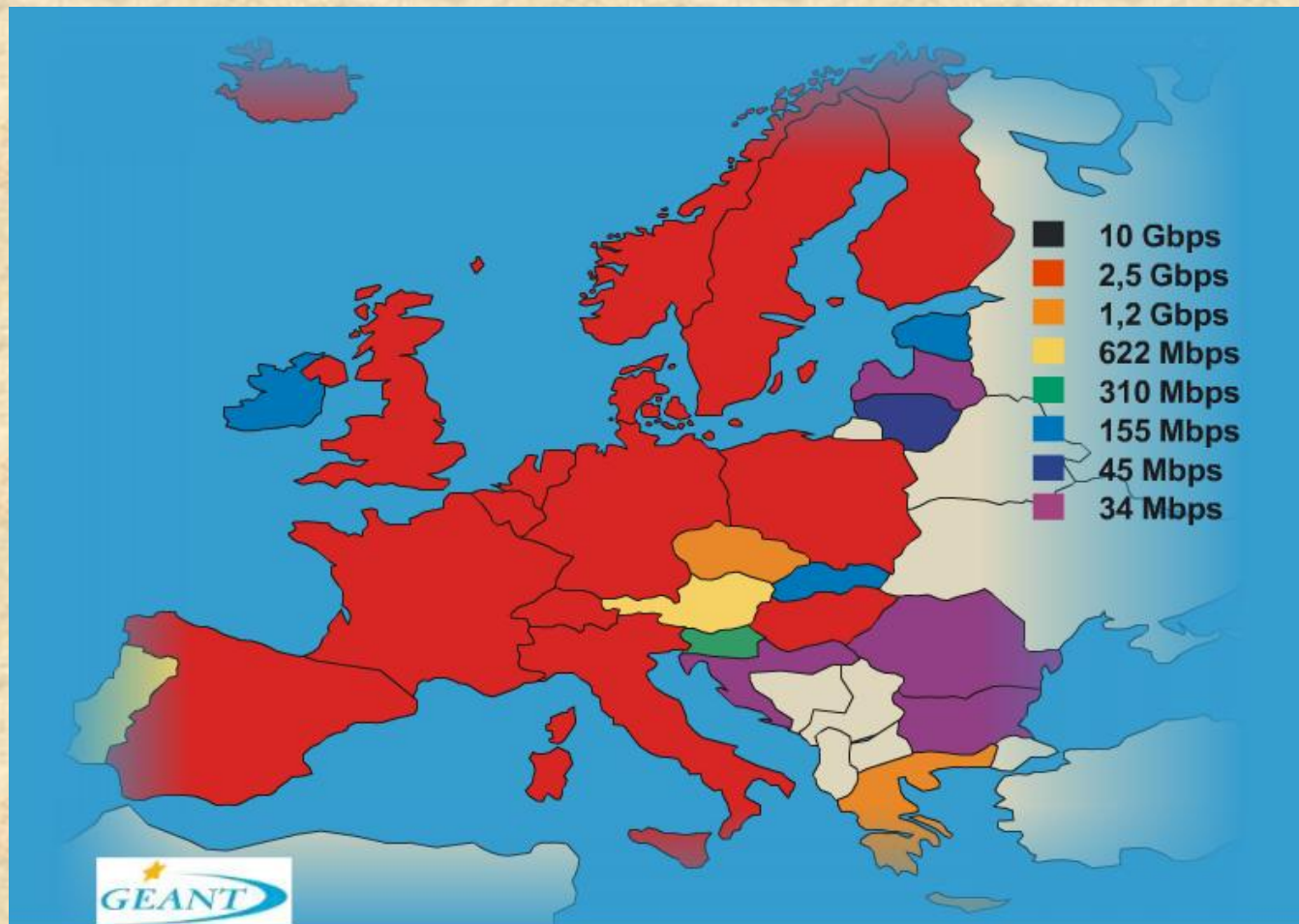
# Infrastruktura Sieci PIONIER



— 2x10 Gbs

— 1 Gbs

Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

## **A6 - usługi sieciowe**



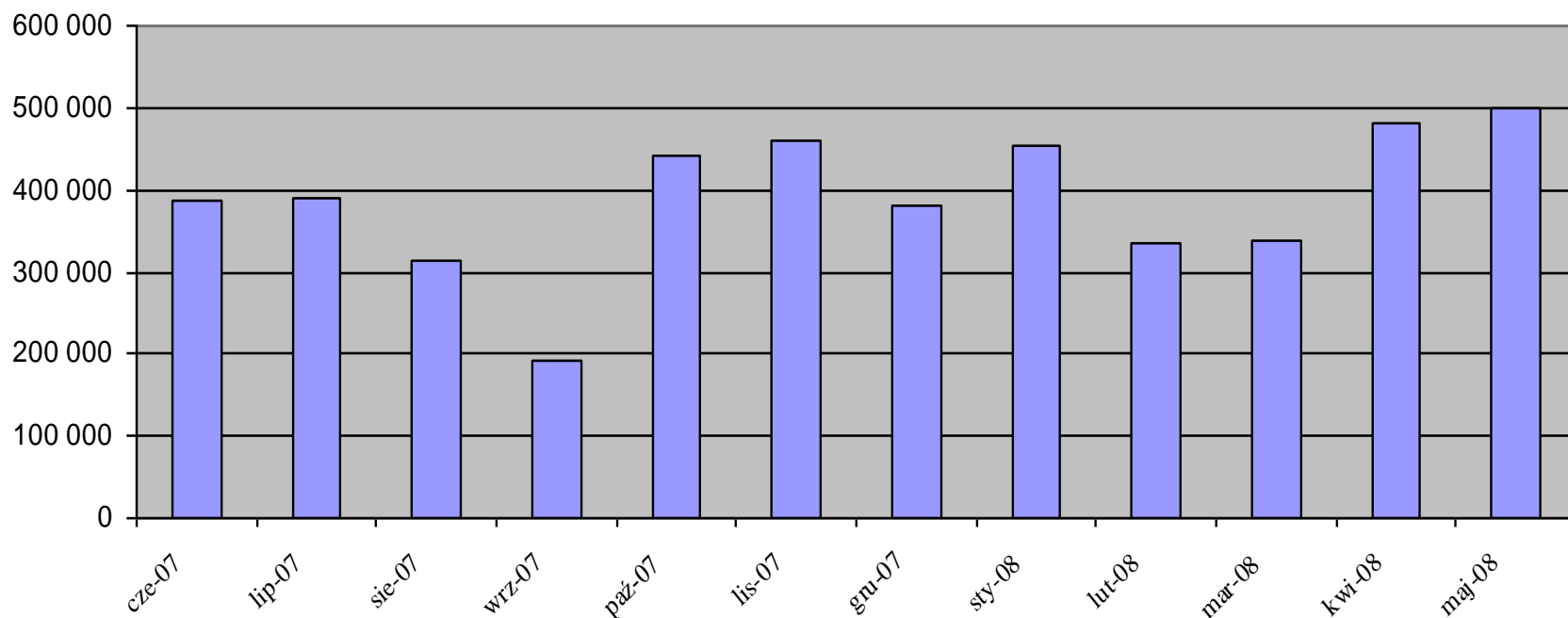
**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

# Usługi sieciowe

- **konta email'owe**
- **obsługa antywirusowa i antySpamowa**
- **wirtualne serwisy**
- **serwer FTP**
- **serwisy informacyjne web**
- **„news'y”**
- **system biblioteczny**
- **eLearning**
  
- **administracja i analiza sieci**
- **ataki zewnętrzne i wewnętrzne**
- **biblioteki cyfrowe**

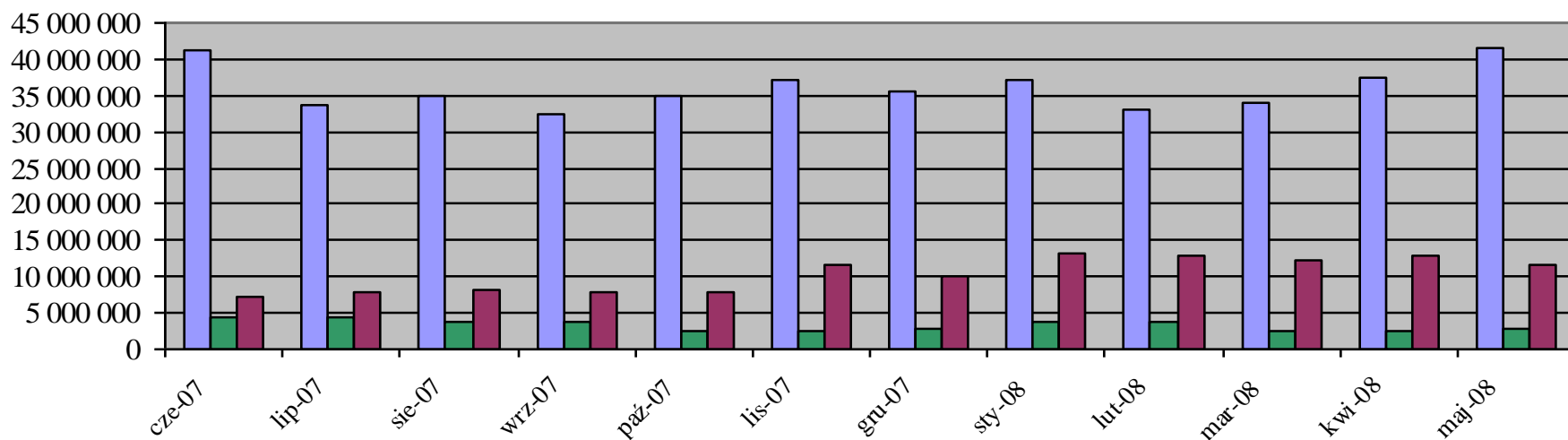


# Liczba sesji interakcyjnych na serwerze środowiskowym MSK w Krakowie w okresie czerwiec 2007 - maj 2008



# Liczba wywołań stron serwisów: [www.krakow.pl](http://www.krakow.pl), [www.cyfronet.krakow.pl](http://www.cyfronet.krakow.pl), [www.bip.krakow.pl](http://www.bip.krakow.pl), w okresie czerwiec 2007 - maj 2008

- www.krakow.pl
- www.cyfronet.krakow.pl
- bip.krakow.pl





# Krakowski Zespół Biblioteczny

## Katalogi Komputerowe Bibliotek

### System biblioteczny VTLS

#### Na serwerze ACK CYFRONET AGH SunFire V40z

- Akademii Ekonomicznej
- Akademii Górniczo Hutniczej
- Akademii Pedagogicznej
- Akademii Rolniczej
- Akademii Muzycznej
- Akademii Sztuk Pięknych
- Akademii Wychowania Fizycznego
- Międzynarodowego Centrum Kultury
- Państwowej Wyższej Szkoły Teatralnej
- Polskiej Akademii Umiejętności

#### Na serwerze SUN Enterprise 450

- Biblioteki Jagiellońskiej
- Biblioteki Medycznej UJ
- Papieskiej Akademii Teologicznej

#### System TinLib

#### Na serwerze ADAX/1A32

- Politechniki Krakowskiej



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

## **A7 – e-nauczanie**



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

# e-nauczanie

W ACK CYFRONET AGH jest dostępne

oprogramowanie **Blackboard Academic Suite™**:

- Blackboard Learning System™,
- Blackboard Community System™,
- Blackboard Content System™,

firmy Blackboard Inc., jednego z liderów dostarczających oprogramowanie wspierające e-nauczanie



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

# e-nauczanie (serwery)

## SunFire 6800

system operacyjny: Solaris

konfiguracja:

- 24 procesory UltraSparc III z zegarem 900 MHz
- pamięć operacyjna 24 GB
- oprogramowanie:

– **Blackboard**

## SunFire V490

system operacyjny: Solaris

konfiguracja:

- 4 procesory UltraSparc IV+ z zegarem 1500 MHz
- pamięć operacyjna 32 GB
- oprogramowanie:

– **Blackboard**

## SunFire T2000

system operacyjny: Solaris

konfiguracja:

- 1 procesor UltraSparc T1 z zegarem 1,2 GHz
- pamięć operacyjna 32 GB

oprogramowanie:

• **Oracle**

## SunFire V880

system operacyjny: Solaris

konfiguracja:

- 4 procesory UltraSparc III z zegarem 750 MHz
- pamięć operacyjna 8 GB

oprogramowanie:

• **Oracle**





## Blackboard Academic Suite™

### Krakowski Kampus Wirtualny

#### Witamy!

Zapraszamy do korzystania z platformy e-nauczania - systemu **Blackboard**, zainstalowanego w **ACK CYFRONET AGH**.

- o [Oferta dla uczelni](#)
- o [Informacje organizacyjne](#)
- o [Szkolenia](#)
- o [Techniczny Uniwersytet Otwarty](#)

[Wejście do systemu](#)

[Katalog kursów](#)

#### Uczestnicy:



[ACK Cyfronet AGH](#)

[AGH](#)

[UJ](#)

#### Wybierz wersję językową platformy Blackboard (Choose Language):

[Deutsch \(Deutschland\)](#) - [English \(United States\)](#) - [Español \(España\)](#) - [Français \(France\)](#) - [Italiano \(Italia\)](#) - [Polski \(Polish\)](#)

Blackboard Academic Suite™

© 1997-2008 Blackboard Inc. All Rights Reserved. U.S. Patent No. 6,988,138. Additional Patents Pending.  
Informacje o udostępnianiu można znaleźć w <http://access.blackboard.com>.

## **A8 - Projekty badawcze**



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

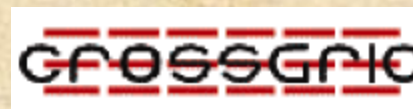
# Projekty UE IST realizowane w ramach 5 Programu Ramowego



- 6WINIT



- CROSSGRID



- PELLUCID



- GRIDSTART



- PRO-ACCESS



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

# Projekty UE IST realizowane w ramach 6 Programu Ramowego

• EGEE II



• CoreGRID



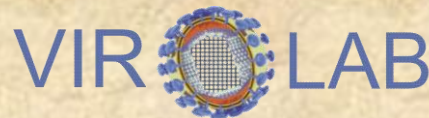
• KwfGRID



• Ambient Networks



• ViroLab



• Int.eu.grid



• Gredia

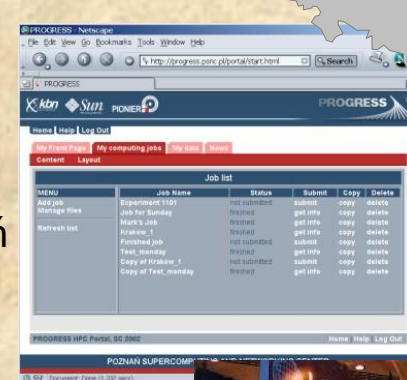
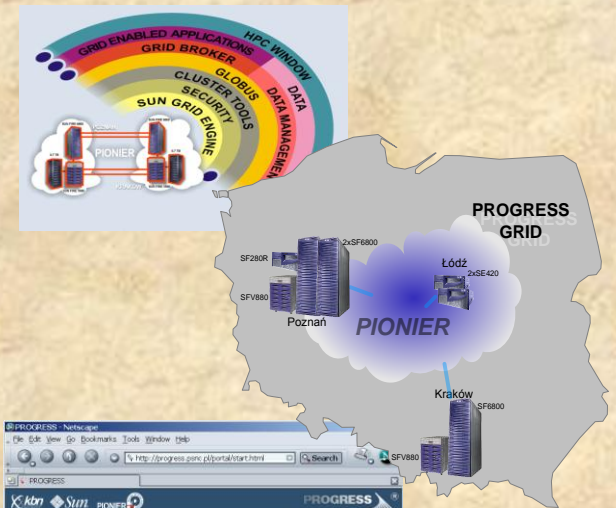


**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**



# PROGRESS

- czas trwania prac – grudzień 2001 – maj 2003
- zrealizowano **środowisko gridowo-portalowe dla obliczeń dużej mocy w klastrze komputerów Sun** obejmujące: portal obliczeniowy, migrujący desktop, dostawcę usług gridowych, system zarządzania danymi, broker zasobów obliczeniowych, moduł wizualizacyjny, system bezpieczeństwa oparty na mechanizmie aktywnej detekcji intruzów
- instalacja pilotowa rozproszonego środowiska Gridu w sieci optycznej PIONIER
- prezentacja wyników:
  - Supercomputing 2002 w Baltimore, listopad 2002
  - Pan European Portal Conference 2003 w Genewie, kwiecień 2003
  - International Conference on Computing Science ICCS'2003 w St. Petersburgu, czerwiec 2003
  - International Conference on Web Services ICWS'2003 w Las Vegas, czerwiec 2003
- powołanie w PCSS Sun Center of Excellence in New Generation Networks, Grids and Portals



Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH



Obliczenia wielkiej skali i wizualizacja do zastosowań w wirtualnym laboratorium z użyciem klastra SGI

### Uczestnicy:

- Silicon Graphics, Inc. - współfinansuje projekt
- ATM S.A.
- Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - partner biznesowy
- Akademickie Centrum Komputerowe Cyfronet AGH - koordynator projektu
- Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe
- Wrocławskie Centrum Sieciowo-Superkomputerowe
- Centrum Informatyczne TASK
- Centrum Komputerowe Politechniki Łódzkiej



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

# SGIgrid

- **Główne cele**
- **Rozproszony klaster obliczeniowy i wizualizacyjny**
- **Zapasowe centrum obliczeniowe**  
przy współpracy z IMGW
- **Laboratorium Wirtualne**  
zdalny dostęp do aparatury badawczej
- **Zdalny dostęp do bibliotek obliczeń naukowych**
- **Superzarządca**  
przewidujący czas wykonania zadania
- **Zarządzania kontami użytkowników**  
wraz z rozliczeniami zasobów
- **Zaawansowany system bezpieczeństwa**



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

# iTVP - Interaktywna Telewizja

Projekt "**System udostępniania sygnału audiowizualnego w Polskim Internecie Optycznym w sposób zapewniający realizację Telewizji Interaktywnej**" - realizowany jest przez Telewizję Polską we współpracy z ACK AGH Cyfronet, Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe, ATM S.A., Instytut Łączności, Politechnikę Gdańską oraz Politechnikę Łódzką jako projekt celowy współfinansowany przez Komitet Badań Naukowych.

- Celem projektu jest budowa i wdrożenie powszechnej, zaawansowanej usługi udostępniania materiałów audio-video w Polskim Internecie Optycznym. U podstaw założeń projektu jest realizacja usługi dla dużej liczby odbiorców oraz zapewnienie wysokiej jakości i dostępności transmisji treści audiowizualnych. W ramach projektu realizowane są narzędzia wspierające zarządzanie treścią cyfrową, ochronę praw autorskich i zarządzanie licencjami, dystrybucję i dostarczanie treści do dużej liczby odbiorców, prezentację oferty odbiorcom oraz analizę wykorzystania systemu.



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

wersja beta  
**TVP**  
TELEWIZJA INTERAKTYWNA iTVP

TVP Pierwszy raz tutaj? Jak oglądać?  
Reklama  
O nas  
SZUKAJ...

*M jak* Tylko w iTVP ponad 500  
Ranczo  
Pitbull  
Czas Honoru  
Gina

Witaj w iTVP!  
email: Gość  
hasło: ?  
załóż się  
zarejestruj się

**Ekstraliga SPEEDWAY**  
Zobacz żużlowe emocje  
Najlepsze filmy dokumentalne  
oglądaj na dokument.tvp.pl

**KANALY TEMATYCZNE**  
WYBIERZ KANAŁ  
Kultura i Rozrywka  
Sport  
Informacje i Publicystyka  
**PROGRAMY**  
najnowsze | alfabetycznie  
300 procent normy  
33. Festiwal Polskich Filmów Fabularnych  
Ale Jazda!  
Apetyt na miłość  
Baobab  
Bezludna wyspa  
Borem, lasem  
Boso przez świat

TVP 1 TVP 2 TVP INFO TVP POLSKA TVP KULTURA iTVP SPORT TVP HISTORIA TVP HD

iTVP - Strona główna » Kultura i Rozrywka » Katalog wideo

# KULTURA I ROZRYWKA

Program bieżący Katalog wideo Wiadomości

Katalog wideo działu Kultura i Rozrywka zawiera 15611 materiałów.  
Jeśli wiesz czego szukasz  
wpisz szukane wyrażenie Szukaj

Obecnie przeglądasz:  
Dział: Kultura i Rozrywka  
Tematyka: wszystkie  
Gatunek: Debata/Dyskusja  
Nazwa: Kwadrans po ósmej  
pokaż

« powrót do poprzedniej strony A A A

## Olimpiada w Pekinie

Kwadrans po ósmej



dział: **Informacje i Publicystyka**  
kategoria: **Polityka**  
gatunek: **Debata/Dyskusja**  
data publikacji: 2008-03-19  
czas: 15m min.  
antena: **TVP1**

oceni ten program  
★★★★★ ocen: 1

tagi: Twój tag będzie pierwszy!  
dodaj tag

Program poświęcony Igrzyskom Olimpijskim organizowanym w Pekinie. Gośćmi programu są Monika Pyrek-reprezentantka Polski w Judo, Marcin Włodarczyk, Beata Szydło-PO i Marek Urbanowicz-rodzic i "Tata Brokard".

Magiczny Krakow, www.krakow.pl - Windows Internet Explorer

http://www.krakow.pl/ My Web Search

Plik Edycja Widok Ulubione Narzędzia Pomoc

Łącząc Dostosuj łącza Poczta przez WWW

mywebsearch Search Screensavers Smiley Central Cursor Mania Fun Cards

Magiczny Krakow, www.krakow.pl

Strona Narzędzia

90. rocznica wyzwolenia Krakowa spod władzy zaborczej 31 października 1918 r.

MAGICZNY KRAKOW

Nasze miasto | E-Samorząd | Gospodarka | Kultura | Turystyka | Kontakt

**Piątek, 10 Października**

Angeli, Daniela 15/7°C 1012 hPa ↑ 2 m/s [więcej](#)

**90. rocznica wyzwolenia Krakowa spod władzy zaborczej (31 X 1918)**

Na 21 dni przed...

Przed kilku dniami łódź motorowa Tow. Żegluga Polskiej "Czwartak" przyholowała kilka galarów, obladenych większą ilością zboża, przeznaczonego do celów aprowizacyjnych gminy miasta Krakowa...

[więcej](#)

**AKTUALNOŚCI...** [MOBI](#) [RSS](#)

**W krakowskiej sieci**

Urząd Miasta Krakowa, jako jeden z nielicznych samorządów w Polsce, oferuje mieszkańcom załatwianie spraw przez internet. Bez kolejek, z domowego zacisza, można m.in. on-line sprawdzić stan swojej sprawy, wziąć udział w rekrutacji do szkół i przedszkoli, złożyć wnioski dotyczące działalności gospodarczej czy inwestycji. Teraz również, dzięki budowie sieci światłowodowej - 48,7 km - z ogólnie dostępnych podłączeń do Internetu korzystać można w osiemnastu krakowskich dzielnicach i czterdziestu czterech jednostkach organizacyjnych UMK.

[więcej](#)

**Debata o gospodarce odpadami**

Jutro (10 października, piątek) odbędzie się kolejna debata Społecznego Forum Konsultacyjnego. Obrady można śledzić „na żywo” ze strony [www.dialogspoleczny.krakow.pl](http://www.dialogspoleczny.krakow.pl).

[więcej](#)

**Mural prawie gotowy**

Łada dzień ukończony zostanie mural powstający w ramach obchodów 325. Rocznicy Victorii Wiedeńskiej. „Triumfalna Brama Miasta” ozdobi

**KALENDARIUM IMPREZ**

**10.10.08 - 28.10.08**  
Wystawa "Prace paryskie" Franciszka Starowieyskiego

**06.10.08 - 31.10.08**  
„Czas zatrzymany 2” wystawa fotografii

**30.09.08 - 10.12.08**  
wystawa Zanim zasadzono Dąb Wolności - Uniwersytet Jagielloński wobec I wojny światowej

**28.09.08 - 27.11.08**  
Bajit Chadasz

**11.09.08 - 10.12.08**  
Program szkoleń z zakresu udzielania pierwszej pomocy w ramach realizacji „Ramowego Programu Krakowska Sieć „AED IMPULS ŻYCIA”

**15.04.08 - 31.10.08**  
„W linach nasza nadzieja - powroźnictwo w Wieliczce”

**10.10.08 - 12.10.08**  
Rozwojowo-Roznykowy Festiwal dla Kobiet PROGRESteron

**10.10.08 - 31.10.08**  
Wystawa fotografii Pawła Żaka "Słodki poniedziałek i inne martwe natury"

**10.10.08**  
Promocja książki „Innocenty białe piórko” Katarzyny Turaj-Kalińskiej

**10.10.08**  
NAJPIĘKNIEJSZE ARIE  
NAJPIĘKNIEJSZE GŁOSY  
Spotkanie z Magdaleną Barylak (sopran)

**09.10.08 - 08.11.08**  
Wystawa Anny Waszczuk "Listy z lasu"

szukaj

**E-Urząd...**

Buletyn Informacji Publicznej  
**Biuletyn Miasta Krakowa**

Struktura Urzędu Miasta  
Jak uzyskać informację  
Jak załatwić sprawę  
Prawo lokalne  
Stan sprawy  
Obsługa Inwestorów  
Obsługa Przedsiębiorców  
Praca w UMK  
Więcej o E-Urzędzie  
Jednostki miejskie

**90. rocznica wyzwolenia Krakowa spod władzy zaborczej**

**Dialog społeczny**  
ZOBACZ I WYRAŻ SWOJE ZDANIE

**na opracowanie koncepcji projektu**

**Victoria**  
WIELICZKA 1908

Błąd na stronie.

Internet 100%

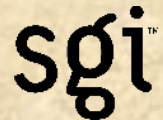


**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

# WIRTUALNE LABORATORIA

Zintegrowane powiązanie w sieci optycznej unikalnych przyrządów naukowych z gridową strukturą obliczeniowo-wizualizacyjną, portalami i biblioteką cyfrową

- Wirtualne laboratorium - spektroskop NMR (Poznań)
- Wirtualne laboratorium - robot wielozadaniowy (Kraków)
- Wirtualne laboratorium - radioteleskop (Toruń)



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**



## Zaawansowane usługi medyczne i telediagnostyczne



- Konsultacje w trybie wideokonferencji
- Wirtualne konsylia
- Zdalny dostęp do urządzeń, wirtualne laboratoria
- Transmisja zabiegów operacyjnych
- Wspomaganie kształcenia poprzez interaktywne symulatory i systemy szkoleniowe
- Multimedialne systemy informacyjne dla pacjentów
- Istnieje uzasadniona potrzeba wprowadzania usług zdalnej diagnostyki wstępnej pomiędzy szpitalami rejonowymi, a dużymi klinikami, np. w dziedzinie chirurgii urazowej





## **A9 - Konferencje**



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

# Konferencje organizowane przez CYFRONET

The 6th Annual European  
Convex Users Conference  
(18-21 X 1994)



The 8th Joint EPS-APS  
International Conference  
on Physics Computing  
(17-21 IX 1996)



Infofestiwal '96  
„Informatyka dla Nauki”  
(12-15 XI 1996)



High Performace  
Computing on Hewlett-  
Packard Systems  
(5-8 XI 1997)



High Performance  
Computing in Europe  
on IBM Platforms  
(8-11 IX 1996)



SGI Users' Conference  
(11-14 X 2000)



Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH

# Konferencje organizowane przez CYFRONET c.d.

**3rd IFIP Conference on Distributed Applications and Interoperable Systems**

**(17-19 X 2001)**



**The 2nd Cracow Grid Workshop**

**11-14 XII 2002**



**The 1st Cracow Grid Workshop**

**5-6 XI 2001**



**Seminar: Sun Application Tuning**

**18-20 II 2003**



**The 1st EU CrossGrid Conference**

**(18-20 III 2002)**



**Perimeter, Server and Desktop Security Solutions of WatchGuard Technologies**  
**(2 IV 2003)**



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

# Konferencje organizowane przez CYFRONET c.d.

E-health in Common  
Europe 5-6 VI 2003



The 3rd Cracow Grid  
Workshop 27 – 29 XI 2003



International Conference  
on Computational Science 7 – 9 VI 2004



The 4th Cracow Grid  
Workshop 12 – 15 XII 2004



7 Krajowa Konferencja Inżynierii  
Oprogramowania, 18 - 21 X 2005



The fifth **Cracow Grid Workshop**,  
20 -23 XI 2005



The sixth **Cracow Grid Workshop**,  
15-18 X 2006



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

# Konferencje organizowane przez CYFRONET c.d.

HEP Networking, Grid and Digital Divide Issues for Global e-Science, 9-11 X 2006



Int.eu.grid - Integration Meeting 12-14 X 2006



CoreGRID Integration Workshop, 19-20 X 2006



The seventh Cracow Grid Workshop, 15-17 X 2007



Konferencja Użytkowników Komputerów Dużej Mocy Zakopane, 7-8 marca 2008



International Conference on Computational Science June 23 - 25, 2008



The eighth Cracow Grid Workshop, 13-15 X 2008



Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH

# Najważniejsze osiągnięcia ACK CYFRONET AGH w latach 2005-2008

- **kierowanie ROC** (Regional Operation Center) zarządzającym europejskimi zasobami gridowymi na **7 państwach Europy Środkowej** (Polska, Słowacja, Czechy, Chorwacja, Węgry, Austria, Słowenia)
- w ramach programu Egee współpraca z CERN – LHC i okolice
- zorganizowanie konsorcjum i kierowanie krajowym programem komputeryzacji nauki w zasobach klastrowych o nazwie **PL-GRID**
- uzyskanie wpisu na listę jednostek naukowych i otrzymywanie dotacji statutowej
- wysoka **kategoria pierwsza** („1”) w ocenie parametrycznej



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

# Najważniejsze osiągnięcia ACK CYFRONET AGH w latach 2005-2008

- wzrost mocy obliczeniowej komputerów z **1,5 TeraFlopsów** do **30 TeraFlopsów (20 x)**
- **TOP 500**
- zbudowanie nowoczesnych zasobów storage'owych z **75 TeraBajtów** do pojemności **ponad 540 TeraBajtów (ponad 7 x)**
- rozbudowa Miejskiej Sieci Komputerowej do **10 Gb/s**
- wyposażenie systemu zasilania awaryjnego w nowoczesny spalinowy agregat prądotwórczy o mocy **1 MW (+ stary 50 kW dla sieci)**
- zbudowanie własnego trafo o mocy **1 MW (2x500 kW)**



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

# Najważniejsze osiągnięcia ACK CYFRONET AGH w latach 2005-2008

- zorganizowanie w Krakowie światowej konferencji **ICCS** (International Conference on Computer Science)
- zorganizowanie w Krakowie 3 kolejnych międzynarodowych konferencji gridowych **CGW (Cracow Grid Workshop)**
- objęcie swym patronatem (Publishing by ...) współwydawania czasopisma z **Listy Filadelfijskiej „Computing and Informatics”**
- przeprowadzenie **7 projektów europejskich**, wysoko ocenianych (Egee, Ambient Network, Int.eu.grid, Gredia, ViroLab, K-WfGrid, CoreGrid)
- wdrożenie nowoczesnej wielkoskalowej profesjonalnej aplikacji **eLearningowej** firmy BlackBoard oraz zorganizowanie Krakowskiego Kampusu Wirtualnego
- przeprowadzenie wdrożonemu i eksploatowanemu przez TVP SA projektowi celowemu interaktywnej **telewizji iTVP**





# Najważniejsze osiągnięcia ACK CYFRONET AGH w latach 2005-2008

- uporządkowanie własności sprzętu (Skarb Państwa)
- pozyskanie środków i zakup od UJ budynku na siedzibę Cyfronetu
- rozpoczęcie remontu budynku Cyfronetu  
(zezwoleńie na budowę + 4 mln zł AGH!)
- podjęcie prac przygotowawczych do budowy Hali Maszyn  
(konceptcja + działka)



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

# Najbliższe plany zamierzeń

- Nowe usługi sieciowe
- Dalszy rozwój sieci terytorialny i pasmowy
- Dalszy rozwój zasobów KDMO i storeg'u (klastry i SMP)
- Sytuacja lokalowa **2008 - 2009**
- Nowa hala maszyn 2010 ?!
- Dalsza poprawa bezpieczeństwa
- Sytuacja finansowa !?
- Otwarcie na użytkowników **KU KDM i Dni Otwarte**
- **Konkurs** na prace dr



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

**Konferencja  
Użytkowników  
Komputerów  
Dużej  
Mocy**

Zakopane, 6-7 marca 2008

**KU  
KDM  
2008**

[www.cyfronet.pl/kdm08/](http://www.cyfronet.pl/kdm08/)

# Szersza oferta

- sieć o wydajności 10Gb/s **2008**
- obliczenia gridowe **PL-GRID**
- archiwizacja i bezpieczeństwo danych
- e-learning cd.
- Edurom, VoIP, videokonferencje itp.
- myśl techniczna
- centrum kompetencji ...
  
- ... wirtualny uniwersytet



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**

# eLearning

- **Powszechny dostęp do:**
  - zasobów wiedzy,
  - informacji o przebiegu studiów,
  - laboratoriów dydaktycznych,
  - możliwość konsultacji, zaliczeń itp
- **Brak konieczności przemieszczania się:**
  - czas,
  - koszty,
  - bezpieczeństwo
- **Usługi dodane:**
  - telewizja interaktywna (edukacyjna),
  - wideokonferencje,
  - zasoby biblioteczne itp.

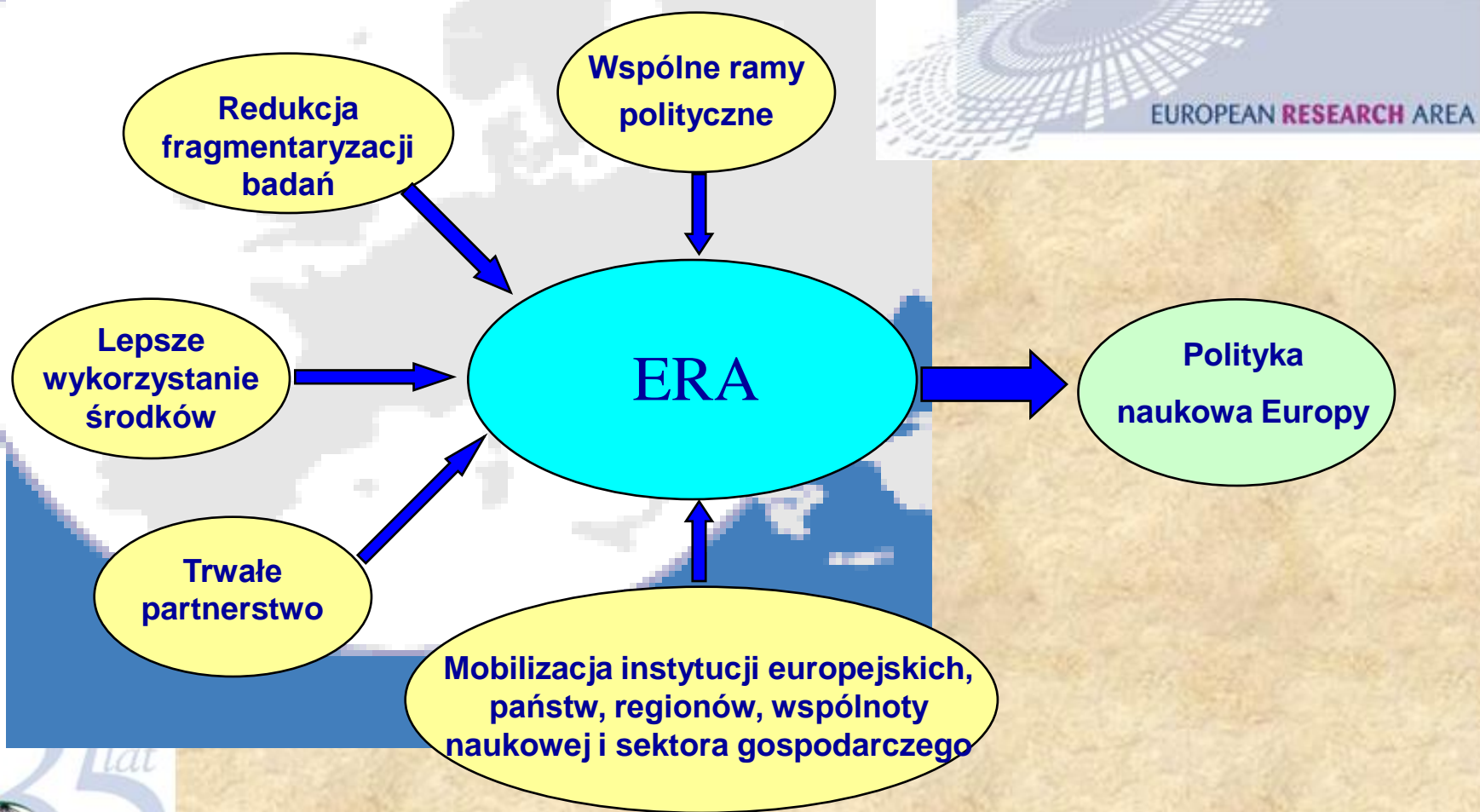


# eNauka

- **Powszechny, jednakowy dostęp do:**
  - informacji,
  - przetwarzania informacji,
  - laboratoriów
- **Gridy dziedzinowe**
- **Łatwość współpracy dużych zespołów badawczych niezależnie od ich rozproszenia i miejsca pobytu**
- **Ogólna dostępność wyników badań**



# Europejska Przestrzeń Badawcza



Dziękuję za uwagę !



**Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH**