Specjalny dodatek Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie

# Być w czołówce jednostek

## Rozmowa z dyrektorem Akademickiego Centrum Komputerowego Cyfronet AGH prof. Kazimierzem Wiatrem

**– Panie Profesorze, kiedy powstał Cyfronet?**

– Centrum powstało w 1973 r. Na początku jednostka nosiła nazwę Środowiskowe Centrum Obliczeniowe i działała na potrzeby wszystkich krakowskich uczelni, choć główną instytucją, która zgłaszała duże potrzeby obliczeniowe, był Instytut Fizyki Jądrowej. Wspólnym wysiłkiem zaangażowanych uczelni udało się w 1975 r. zakupić i uruchomić nowoczesny komputer Cyber 72. Jak więc widać, jesteśmy dość starym ośrodkiem, zaryzykuję stwierdzenie, że pierwszym tego typu w Polsce. Gdy 2 lata temu większość akademickich ośrodków teleinformatycznych w naszym kraju obchodziła swoje dziesięciolecia, my obchodziliśmy trzydziestolecie... Przez cały ten czas nasz zasób komputerowy oczywiście się zmieniał. Po Cyberze przyszły Conveksy, po nich następne modele, niemniej zasada, że Cyfronet pracuje dla wszystkich krakowskich uczelni, pozostała niezmieniona. 1 stycznia 1999 r. centrum zostało włączone w struktury Akademii Górniczo-Hutniczej przy zachowaniu jednakże dużej autonomii. Jako dyrektor jednostki uczestniczę w posiedzeniach Kolegium Rektorów Krakowskich Szkół Wyższych. Wszystko to nadaje Cyfronetowi charakter środowiskowy i pomimo że działa on pod szyldem AGH, jego obliczenia i usługi służą wszystkim. Duża przepustowość sieci internetowej sprawia, że moc obliczeniowa Cyfronetu widziana jest jednakowo z każdego miejsca. Z pierwotnego obciążenia dużą ilością obliczeń związanych z fizyką rozpędzonych cząstek w ostatnich latach dominują zdecydowanie obliczenia chemiczne. To tendencja widoczna na całym świecie, gdzie 70–80 proc. mocy obliczeniowej superkomputerów angażują obliczenia chemiczne. I taki zapewne będzie kierunek rozwoju w najbliższych latach, bowiem aktualne moce obliczeniowe nadal są niewystarczające, by zaspokoić potrzeby chemików. Pamiętam, jak jeden z badaczy powiedział, że chcąc przetestować łańcuch DNA złożony z dziesięciu atomów musi przez trzy dni wykorzystywać pełne zasoby obliczeniowe dużego centrum komputerowego. Natomiast gdyby chciał zasymulować łańcuch złożony z dwustu atomów, obliczenia trwałyby 34 lata.

**– Jakie są statutowe zadania centrum?**

– Mamy ich kilka. Najważniejsze z nich to dostarczanie usług sieciowych i obliczeniowych dla publicznych uczelni Krakowa i województwa. Te zadania mają charakter priorytetowy i limitują pozostałe obowiązki. Inne ważne zadanie to działalność naukowa. By świadczyć usługi na najwyższym światowym poziomie nie można zaniedbywać aktywności naukowej. Chcemy być w czołówce jednostek teleinformatycznych Europy i świata. Półtora roku temu uzyskaliśmy status jednostki badawczej i trafiliśmy na odpowiednią listę Ministerstwa Nauki i Informatyzacji. Asumptem do tej decyzji była duża ilość publikacji naukowych, jakimi Cyfronet może się wykazać, oraz realizacja programów badawczych, w tym programów europejskich. W szczególny sposób jesteśmy zaangażowani w projekty gridowe. Nasze centrum jest koordynatorem programu EGEE-2 na obszar siedmiu krajów europejskich, kierując tzw. ROC (Regional Operation Center), a program jest realizowany prawie przez całą Unię Europejską.

**– Na czym zatem polega ów projekt gridowy?**

– Realizujemy działania mające na celu stworzenie sieci obliczeniowej w formie rozproszonej. Struktura ta nazywana jest potocznie architekturą gridową. Jest ona zbudowana jest z lokalnych klastrów, które mogą być następnie wykorzystywane z dowolnego miejsca w Europie. Gdy naukowiec zgłasza jakiś problem obliczeniowy, często nie wie, że nad jego zadaniem pracował będzie ośrodek w Hiszpanii, Polsce czy na Słowacji. Obecnie w zakresie mocy obliczeniowych, zarysowały się dwa kierunki rozwoju. Jeden to duże komputery SMP ze wspólną pamięcią operacyjną, a drugi – właśnie wspomniana architektura klastrowa, polegająca na tym, że istnieje dużo procesorów autonomicznych – każdy z własną pamięcią. Warto zaznaczyć, że ważnym centrum postępu w zakresie technologii informatycznych było zawsze Europejskie Laboratorium Fizyki Wysokich Energii CERN w Genewie, z którym współpracujemy. To tam powstał Internet, to tam powstały pierwsze strony WWW, a i sama architektura gridowa również powstała (przynajmniej w Europie) na potrzeby CERN-u. Fizyka szybkich cząstek wymaga obliczeń torów wielkiej liczby rozpędzonych cząstek – te ogromne ilości danych trzeba następnie „przesiać", aby dotrzeć do interesującego badaczy przypadku. Wykonuje się ogromne ilości obliczeń, przy czym są one autonomiczne dla każdej cząstki. Można je wykonać zarówno na komputerach ze wspólną pamięcią, jak i na rozproszonych strukturach gridowych. Powstająca w Europie struktura gridowa WLCG (Worldwide LHC Computing Grid), przedsięwzięcie, w którym aktywnie uczestniczy Cyfronet, budowana jest w dużej mierze właśnie na potrzeby CERN-u. Jednak CERN wykorzystuje dziś tylko jedną trzecią możliwości obliczeniowych europejskiego gridu. Pozostała część jest z powodzeniem używana do innych celów badawczych. Można prognozować, że tak jak dziś Internet jest czymś niezwykle powszechnym, tak w nieodległej przyszłości w podobny sposób będziemy mieli dostęp do dużych mocy obliczeniowych. Należy także zaznaczyć, że rozwój samego Internetu to w nieodległej perspektywie kwestia nie tylko fizycznego dostępu do sieci, ale możliwość skorzystania z najróżniejszych związanych z nią aplikacji – informacji, e-learningu, najróżniejszych usług (bibliotecznych, rozrywkowych itp.), a nawet związanych ze zdalnym wykonywaniem pracy. Przykładem już wdrażanym jest aplikacja e-urząd. Jej działanie odciąży urzędników i zmniejszy koszty funkcjonowania urzędu, a w odniesieniu do interesantów sprawi, że poszukiwana informacja będzie bardziej dostępna, załatwiane sprawy będą sprawniej obsługiwane i będzie można śledzić poszczególne fazy ich obsługi.

**– Architektura gridowa to niejedyny program badawczy Cyfronetu.**

– Wspominałem już o ciągłym wzroście zapotrzebowania na moce obliczeniowe dla współczesnych naukowców. Podjęliśmy w związku z tym w Cyfronecie projekty badawcze związane z akceleracją obliczeń. Zagadnienia te są moją specjalnością naukową i chciałbym swój dorobek na tym polu zastosować do obliczeń na komputerach dużej mocy. Precyzyjne dostosowanie architektury komputerów do zadań, które mają realizować, pozwala na znaczne przyspieszenie obliczeń. W takim rekonfigurowalnym systemie struktura sprzętu – połączenie bramek i tranzystorów decyduje, jakie zadanie obliczeniowe może być wykonywane. Aby to zadanie obliczeniowe zmienić w przeszłości należało na nowo opracować płytkę drukowaną lub w inny sposób fizycznie zmienić połączenie elementów składowych specjalizowanego procesora. Dziś wystarczą do tego metody software'owe, dzięki którym możemy dowolnie łączyć tranzystory i bramki układu programowalnego. W urządzeniach, które budowałem (dotyczyły one przetwarzania obrazów z kamery wizyjnej), uzyskiwałem przyspieszenia rzędu 60 tys. razy. Wydaje się, że jest to bardzo interesująca perspektywa i dlatego podjęliśmy takie prace badawcze. W Cyfronecie jest powołany Zespół Akceleracji Obliczeń, a w ostatnim czasie członkowie tego zespołu uczestniczyli w międzynarodowej konferencji poświęconej tym zagadnieniom. Kolejny projekt to edukacja na odległość. Od ponad roku zajmujemy się propagowaniem w środowisku krakowskim platformy e-learningowej. Mamy w Cyfronecie oprogramowanie najlepszej światowej firmy Blackboard, służące realizacji nauczania na odległość oraz wspomagania dydaktyki tradycyjnej nowoczesnymi środkami teleinformatycznymi. Dzięki nim można prowadzić konsultacje, telekonferencje, zaliczenia i sprawdziany. Chcemy, aby w przyszłości wszystkie uczelnie Krakowa i Małopolski korzystały z usług e-learningowych świadczonych przez Cyfronet. Kolegium Rektorów uczelni małopolskich podjęło uchwałę, że to właśnie Cyfronet ma być miejscem świadczenia takich usług. To dla nas duże wyzwanie, ale także uznanie dla wysokiej niezawodności świadczonych przez nas usług. Chcielibyśmy tą usługą zainteresować także szkoły, szczególnie ponadgimnazjalne, przynajmniej na razie.



Dyrektor Akademickiego Centrum Komputerowego Cyfronet AGH prof. Kazimierz Wiatr Fot. Paweł Stachnik

**– Ciekawym projektem jest telewizja interaktywna realizowana we współpracy z Telewizją Polską.**

– Cyfronet jest głównym realizatorem tego projektu we współpracy z Poznańskim Centrum Superkomputerowo-Sieciowym i firmą ATM z Warszawy. To właśnie u nas znajdują się komputery, dzięki którym internauci mogą korzystać z zasobów interaktywnej telewizji (www.itvp.pl). Przed nami jeszcze sporo wyzwań związanych z dalszą cyfryzacją zasobów telewizji. Związany jest z tym pewien problem prawny. Dotychczasowe umowy zawierane z autorami filmów i programów (reżyserami, aktorami, muzykami) nie obejmowały bowiem Internetu jako pola emisji. Jako senator RP namawiam telewizję, by wystąpiła z odpowiednią inicjatywą ustawodawczą, tak aby można było udostępnić archiwa telewizji przez Internet. Mamy świadomość, że telewizja interaktywna może być całkiem dobrym przedsięwzięciem biznesowym, jednak przy zachowaniu zasady niewielkich opłat i dużej liczby użytkowników. Dochodzi do tego bezpłatne udostępnianie niektórych programów w ramach działalności misyjnej telewizji publicznej. Nad zagadnieniem tym obradowała także ostatnio Krajowa Rada Radiofonii i Telewizji.

# Superkomputerowe supercentrum

**Akademickie Centrum Komputerowe Cyfronet AGH zostało powołane w 1973 r. jako Środowiskowe Centrum Obliczeniowe. Dwa lata później Cyfronet otrzymał pierwszy supernowoczesny komputer CDC 72-16. W 1997 r. centrum uzyskało dostęp do Internetu i stało się środowiskowym ośrodkiem oferującym wiele usług sieciowych oraz świadczącym usługi obliczeniowe realizowane za pomocą komputerów dużej mocy.**

Od 1998 r. Cyfronet jest jednostką Akademii Górniczo-Hutniczej, z dużą autonomią organizacyjną i finansową. W latach 1999–2006 w centrum nastąpiła intensywna rozbudowa własnej miejskiej sieci światłowodowej, a także dołączenie jej do ogólnopolskiej sieci Pionier, dzięki czemu w istotny sposób wzrosły możliwości sieciowe Cyfronetu. Jednocześnie nieustannie rozbudowywano zasoby komputerów dużej mocy obliczeniowej. Obecnie Cyfronet posiada łączną moc obliczeniową przekraczającą 2,9 Tflopów oraz system przechowywania danych o pojemności około 300 TB. W bieżącym roku planowane jest podwojenie mocy obliczeniowej ośrodka. Dziś Cyfronet jest jednym z trzech największych centrów superkomputerowych i sieciowych w Polsce.

Centrum prowadzi działalność naukową, uczestnicząc i koordynując wiele projektów europejskich w ramach 5. i 6. Programu Ramowego (m.in. CROSSGRID, EGEE, CoreGRID, K-Wf-GRID, ViroLab, int.eu.grid, GREDIA, Ambient Networks). Do zadań centrum należy: udostępnianie mocy obliczeniowej oraz świadczenie innych usług informatycznych wyższym uczelniom i podmiotom realizującym badania naukowe; budowa, utrzymanie i rozwój infrastruktury informatycznej eksploatowanej przez centrum; działania na rzecz realizacji celów i programów polityki państwa zawartych w założeniach Ministerstwa Nauki i Informatyzacji oraz Ministerstwa Edukacji Narodowej w dziedzinie wykorzystania nowych technik i technologii informatycznych w nauce, edukacji, zarządzaniu i gospodarce; prowadzenie samodzielnie i we współpracy z innymi jednostkami akademickimi i badawczymi prac naukowych 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; doradztwo, ekspertyzy, szkolenia i doskonalenie kadr 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, edukacji, administracji, gospodarki i zarządzania; udostępnianie mocy obliczeniowej oraz świadczenie na bazie potencjału centrum innych usług instytucjom zainteresowanym ich wdrożeniem lub wykorzystaniem. Działania takie nie mogą kolidować z realizacją wcześniej wymienionych zadań i muszą być realizowane zgodnie z posiadanymi uprawnieniami, zezwoleniami i koncesjami. Funkcje opiniodawcze w ACK Cyfronet AGH pełni Rada Użytkowników Centrum powoływana przez rektora AGH po zasięgnięciu opinii Kolegium Rektorów Szkół Wyższych Krakowa. Rada działa zgodnie z regulaminem skonsultowanym z kolegium i zatwierdzonym przez rektora AGH. Centrum jest jednostką wiodącą ustanowioną przez KBN w zakresie eksploatacji i rozbudowy miejskiej akademickiej sieci komputerowej (MAN) oraz eksploatacji komputerów dużej mocy obliczeniowej (KDM). Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego (dawniej kolejno KBN i MEiN) finansuje zakupy sprzętu, oprogramowania oraz unowocześnianie sieci. Centrum prowadzi aktywną działalność konferencyjną. W latach 1994–2006 zorganizowało wiele seminariów i międzynarodowych konferencji, m.in.: The 6th Annual European Convex Users Conference (1994), Sup'Eur 96 – High Performance Computing in Europe on IBM Platforms (1996), HiPer'97 – High Performance Computing on Hewlett-Packard Systems (1997), SGI Users" Conference (2000), ICCS 2004 – International Conference on Computational Science, VII Krajowa Konferencja Inżynierii Oprogramowania (2005), CCSW06 – Cracow Computational Science Workshop (2006). Światową renomę uzyskały organizowane corocznie warsztaty gridowe – Cracow Grid Workshop, na które zjeżdżają do Krakowa najlepsi specjaliści w dziedzinie nowoczesnej informatyki sieciowej.

Więcej szczegółów na www.cyfronet.pl.

**(PS)**

Specjalny dodatek Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie

# teleinformatycznych Europy

## Komputerowego Cyfronet AGH prof. KAZIMIERZEM WIATREM

**– Nie mniej ciekawy wydaje się program zrealizowany we współpracy z Instytutem Meteorologii i Gospodarki Wodnej.**

– Był to projekt związany z budową zapasowego centrum obliczeniowego IMiGW, które udostępniałoby moce obliczeniowe na wypadek klęsk żywiołowych, w szczególności zaś powodzi. W Cyfronecie powstała wierna kopia komputera z IMiGW w Warszawie. Na wypadek awarii głównej maszyny możemy płynnie przejąć obliczenia i prognozowanie rozwoju wypadków. Również na bieżąco uczestniczymy w pewnych obliczeniach na rzecz meteorologii. Musimy tutaj mocno pilnować kalendarza, bowiem każdego dnia o określonej godzinie przez określony czas wykonujemy obliczenia meteorologiczne. W tym czasie nie mogą się odbywać żadne prace, wyłączenia czy instalacje oprogramowania na komputerach, które wykonują te obliczenia.

**– Programem, który już się zakończył, były działania związane z telemedycyną.**

– Realizowaliśmy go z udziałem wielu szpitali, m.in. z Krakowa i Tarnowa. O wadze zrealizowanych prac usłyszałem ostatnio właśnie w Tarnowie. Nieustające *remonty drogi krajowej* nr 4 mocno utrudniają poruszanie się po niej. Tymczasem jeszcze całkiem niedawno tą drogą pacjenci z Tarnowa przewożeni byli na badania do szpitali krakowskich, szczególnie do Szpitala im. Jana Pawła II. W tej chwili dzięki zrealizowanym pracom w ramach projektu telemedycznego i zainstalowanemu w szpitalach sprzętowi badania oraz konsultacje mogą odbywać się na odległość. Mam nadzieję, że program ten w przyszłości będzie znów podjęty i będzie się intensywnie rozwijał.

– Uczestniczycie też w budowie ogólnopolskiej sieci Pionier.

– W ciągu ostatnich kilku lat w Polsce udało się zbudować sieć szkieletową Pionier o przepustowości 10 Gb/s. Jest to narodowa informatyczna sieć szkieletowa, unikatowa w skali światowej. W tej chwili Amerykanie dopiero budują podobną sieć u siebie. Udało nam się ją stworzyć przy wsparciu Komitetu Badań Naukowych, a później Ministerstwa Nauki i Informatyzacji. Jest to sieć akademicka, dzięki czemu wszyscy polscy naukowcy otrzymali wspaniałe narzędzie do badań. Jest wiele eksperymentów, które nie mogłyby zostać zrealizowane, gdyby nie ta sieć. Wielki teleskop w miejscowości Piwnice pod Toruniem uczestniczy w światowych badaniach kosmicznych dzięki połączeniu z innymi teleskopami właśnie m.in. poprzez sieć Pionier. Przepustowość danych w tym projekcie jest rzędu 1 Gb/s. Kolejnym przykładem jest współpraca Cyfronetu z ośrodkiem fizyki wysokich energii CERN w Genewie. Przygotowujemy się aktualnie do przyjęcia ogromnej ilości danych z uruchamianego w CERN-ie nowego akceleratora LHC (Large Hadron Collider) o długości 25 km. Przeprowadziliśmy już test tygodniowy – przez 7 dni w tygodniu 24 godz. na dobę płynął do nas testowy strumień danych z Genewy poprzez sieć Pionier. Gdy akcelerator ruszy w roku 2007, uruchomione zostaną cztery eksperymenty badawcze: ALICE, ATLAS, CMS i *LHCb* i wtedy dane będą gromadzone, a następnie przetwarzane w naszym centrum. Warto dodać, że jednym z celów tego eksperymentu jest zbadanie tzw. ciemnej materii.

**– Centrum prowadzi też bardzo aktywną działalność konferencyjną.**

– W ubiegłym roku w maju byliśmy organizatorem światowej konferencji zorganizowanej dla firmy Hewlett-Packard. Cyfronet był gospodarzem tej konferencji, a uczestniczyli w niej reprezentanci praktycznie wszystkich państw, w których działają przedstawicielstwa firmy HP. W roku 2004 organizowaliśmy bardzo dużą konferencję światową ICCS o technikach komputerowych w nauce. Niedawno byliśmy gospodarzami konferencji organizowanej przez Polskie Towarzystwo Informatyczne, poświęconej inżynierii oprogramowania. Druga grupa konferencji to cykliczne, coroczne warsztaty gridowe – Cracow Grid Workshop. Pomimo iż konferencja powstała przy okazji jednego z projektów europejskich, to pomimo jego zakończenia wielu wybitnych fachowców, na czele z prof. Gagliardim z CERN-u, chętnie wraca do Krakowa i do Cyfronetu na to jesienne spotkanie. Konferencje są integralną częścią naszej działalności usługowej i badawczej. Niezależnie od nich bierzemy udział w różnego rodzaju spotkaniach roboczych i konsultacjach na szczeblu europejskim, pokazujemy nasz dorobek i rozliczamy się z realizowanych programów. Również do nas przyjeżdżają przedstawiciele Komisji Europejskiej, ostatnio prof. Max Lemke.

**– Jak wygląda techniczna strona działania centrum?**

– Profesjonalne użytkowanie sieci komputerowej i komputerów dużej mocy wiąże się z tym, że utrzymujemy w pełnej gotowości całą złożoną infrastrukturę techniczną, z czego nasi użytkownicy często nie zdają sobie sprawy. Bardzo istotna jest przykładowo absolutna bezawaryjność zasilania. Mamy nie tylko znane wielu posiadaczom komputerów urządzenia typu UPS, związane z podtrzymaniem akumulatorowym zasilania, ale także drugie zasilanie kablowe z transformatora wysokiego napięcia, bowiem UPS może podtrzymywać napięcie tylko przez niedługą chwilę, oraz prądotwórczy agregat spalinowy. Dysponujemy zatem potrójnym zabezpieczeniem zasilania. Ponadto pomieszczenia z serwerami i komputerami dużej mocy obliczeniowej muszą być nieustannie chłodzone. Nasi pracownicy pełnią całodobowe dyżury przez siedem dni w tygodniu. Elektrycy pilnują strony technicznej, operatorzy strony informatycznej, sieć komputerowa jest nieustannie monitorowana. Studenci i pracownicy uczelni nie muszą się zatem obawiać, że nastąpi jakaś awaria, a w centrum nikogo nie będzie.

**– Czy zasoby sprzętowe Cyfronetu mogą być przedmiotem dumy krakowskiego i małopolskiego środowiska naukowego?**

– Cyfronet jest w pierwszej trójce centrów obliczeniowych w Polsce. Nasze zasoby sprzętowe są imponujące. Dotyczy to w szczególności komputerów o dużej mocy obliczeniowej, ale także o znacznych gabarytach. Najnowszym naszym nabytkiem jest komputer firmy Silicon Graphics Inc. serii Altic 3700 o 64 procesorach. Mamy nadzieję, że w najbliższych miesiącach tę liczbę procesorów uda się nam podwoić. Mamy też maszyny firm Hewlett-Packard i Sun. Te duże komputery służą głównie do prowadzenia wspomnianych wcześniej obliczeń chemicznych, ale nie tylko. Praktycznie obsługujemy obliczeniowo wszystkie dziedziny nauki. Mamy też sporą plejadę kilkuset procesorów w strukturach klastrowych, przyłączonych do europejskiej sieci gridowej WLCG i krajowej sieci Clusterix. Trzecia grupa to tzw. zasoby storage'owe, czyli duże macierze dyskowe zbudowane z bardzo wielu twardych dysków, podobnych do dysków w komputerach osobistych, jednak o wiele większej pojemności i wyjątkowo wyższej niezawodności. Taka macierz dyskowa złożona z dużej liczby dysków posiada przełącznice pozwalające w szybki sposób komunikować się z tymi dyskami. Dołączone są do tego jeszcze pamięci taśmowe w postaci specjalnych robotów. Całość zarządzana jest odpowiednim software'em, który dba o duplikowanie ważnych danych oraz o naturalną migrację danych – te rzadziej używane przenoszone są na wolniejsze nośniki. Zasoby storage'owe są stosunkowo nowe, a dynamika ich rozwoju jest bardzo duża. Wreszcie czwarta grupa sprzętowa, będąca naszym oczkiem w głowie, to zasoby sieciowe. Mamy tu urządzenia łączące dwie magistrale sieci Pionier – z jednej strony dojście z Bielska-Białej, z drugiej wyjście w kierunku Kielc oraz oczywiście wyjście na sieć miejską w Krakowie. Nasze urządzenia sieciowe mają strukturę bardzo rozproszoną przestrzennie, gdyż tylko w pewnej części znajdują się w naszym budynku. Wiele serwerów i przełącznic znajduje się w różnych miejscach Krakowa. Warto tu także zaznaczyć, że Cyfronet był polskim liderem w zakresie budowy miejskich sieci komputerowych.

**– Jakie są plany Cyfronetu na przyszłość?**

– Zagadnieniem, które spędza mi sen z powiek, jest rozwój naszej infrastruktury lokalowej. Sprzęt, jaki zgromadziliśmy, z trudem mieści się w budynku, który notabene jest permanentnie remontowany. Czeka nas zatem albo radykalna przebudowa gmachu, albo budowa nowego. Mamy już jego plany, mamy też działkę, niestety wypadliśmy z ostatniej edycji programu ZPORR. Liczymy, że uda nam się w kolejnym konkursie, bowiem poprzednio Cyfronet był na pierwszym miejscu listy rankingowej. Być może to duże kwoty związane z budową nowej siedziby odstraszyły decydentów. A zatem może należy podzielić inwestycję na kilka etapów. Obiekt powinien powstać, bo to nie tylko wstyd i zagrożenie prawidłowego funkcjonowania centrum. Gdy przychodzi zima, temperatury w pokojach pracowników spadają do plus 7 stopni. Z kolei latem przemysłowe (!) klimatyzatory nie są w stanie wystarczająco schłodzić hali z komputerami. Mam nadzieję, że rola Cyfronetu jako ważnego ogniwa w promocji i rozwoju nowoczesnych technologii w województwie małopolskim znajdzie swoje uznanie poprzez akceptację projektu budowy nowej siedziby. Jeżeli chodzi zaś o plany badawcze, to czekamy na moment uruchomienia akceleratora w CERN-ie, aby zacząć przyjmować i przetwarzać jego dane. Pomysłem na przyszłość jest też Krajowy Magazyn Danych. To projekt, w którym uczestniczy kilka ośrodków akademickich, związany z udostępnianiem danych zarówno dla jednostek samorządu terytorialnego, jak i dla szpitali. Myślimy także o kontynuowaniu projektu telewizji interaktywnej, bo to bardzo ciekawe przedsięwzięcie, w którym otwiera się wiele interesujących pól badawczych związanych m.in. ze skalowalnością danych wizyjnych, ich kodowaniem, kompresją i dekompresją.

**– Wspominał Pan już o swoich zainteresowaniach zawodowych. A jakie są Pana prywatne zainteresowania i hobby?**

– Na hobby i prywatne zainteresowania mam niewiele czasu. Oprócz dyrektorowania Cyfronetowi pełnię także funkcję senatora RP i przewodniczę w Senacie Komisji Nauki, Edukacji i Sportu. Wiele doświadczeń zdobytych w pracy naukowej mogę przenosić do pracy parlamentarnej i na odwrót. Kolejną moją aktywnością jest przewodniczenie Konsorcjum Pionier, które zbudowało informatyczną sieć szkieletową Pionier. Chcemy doprowadzić do dokończenia tej inwestycji na wschodzie kraju. Na dzisiaj mamy przygotowane plany i środki finansowe, brakuje jeszcze jednej decyzji, aby rozpocząć prace. Sprawą tą zajmuję się intensywnie od kilku miesięcy i mam nadzieję, że wespół z całym środowiskiem uda się ją doprowadzić do szczęśliwego końca. Do tego dochodzi moja aktywność na terenie okręgu wyborczego, którym jest ziemia tarnowska. Wspominałem już o współpracy Cyfronetu z Tarnowem przy okazji projektu telemedycznego. Jak zatem widać, wszystkie te aktywności jakoś wzajemnie się uzupełniają i wzmacniają. Niemniej czasu na prywatne zainteresowania zostaje coraz mniej. Jeszcze miesiąc temu byłem przewodniczącym Związku Harcerstwa Rzeczypospolitej. Harcerstwo to moja ogromna pasja życiowa, związana z poczuciem odpowiedzialności za to, co się w Polsce dzieje, ale także ogromnej sympatii i zrozumienia dla młodych ludzi. Kiedy dwa lata temu poproszono mnie o objęcie tej funkcji, nie potrafiłem odmówić. Cały czas prowadzę też działalność dydaktyczną – zwłaszcza z dyplomantami i doktorantami. A całkowicie prywatnie pasjonuje mnie turystyka górska i historia sztuki. Niestety na te dwie pasje zupełnie nie mam czasu. Aczkolwiek są takie chwile, że gdy widzę jakiś nowy ciekawy album, nie mogę sobie odmówić jego kupienia. Później czekam już tylko na chwilę wolnego czasu, by móc go obejrzeć... Czasem przy okazji wyjazdów na konferencje naukowe udaje mi się odwiedzić tamtejsze zabytki i muzea, aby na własne oczy obejrzeć i porównać znane wcześniej z literatury arcydzieła.

**Rozmawiał: PAWEŁ STACHNIK**

---

**Miejska Sieć Komputerowa w Krakowie**

# 90 kilometrów światłowodów

**Bardzo ważną rolę w działalności Cyfronetu zajmuje rozwój i utrzymanie Miejskiej Sieci Komputerowej w Krakowie i zapewnienie jej użytkownikom szerokiego spektrum usług sieciowych.**

Cyfronet pełni rolę głównego węzła sieciowego w południowej Polsce. Krakowska Miejska Sieć Komputerowa umożliwia również połączenia międzymiastowe i międzynarodowe z bezpośrednim dostępem do europejskiej sieci komputerowej GEANT. Miejska Sieć Komputerowa eksploatuje własną infrastrukturę światłowodową o łącznej długości blisko 90 km. Światłowody sieci są ułożone w rejonie Starego Miasta, w okolicach kompleksu akademickiego przy ulicy Reymonta, docierają do Bronowic, Krowodrzy oraz do Czyżyn i Nowej Huty. Jakiś czas temu zrealizowano przyłączenia odległych instytutów w Prokocimiu, w rejonie Borku Fałęckiego oraz na terenie III Kampusu UJ w Pychowicach. Światłowody w większości przypadków są układane w kanalizacji teletechnicznej własności Telekomunikacji Polskiej, częściowo w kanalizacji własnej oraz napowietrznie z wykorzystaniem słupów trakcji tramwajowej.

Podsieć transmisji danych została utworzona w oparciu o sprzęt komunikacyjny firmy Cisco Systems. W warstwie liniowej użyte zostały dwie technologie: ATM (podstawowa) oraz GigabitEthernet. Warstwa sieciowa jest realizowana w oparciu o routery z interfejsami ATM oraz GigabitEthernet. Urządzenia ATM zostały połączone w standardzie, który umożliwia przesyłanie danych z prędkościami 622Mb/s i 155 Mb/s. Każdy z tzw. switchy sieci szkieletowej jest połączony przynajmniej z dwoma (w niektórych przypadkach z trzema) sąsiednimi, co pozwala automatycznie przełączyć ruch w przypadku awarii jednego z urządzeń lub awarii linii światłowodowej. Rozbudowując szybką i nowoczesną sieć światłowodową, nie zapomniano o pojedynczych użytkownikach. Dla ich obsługi uruchomiono dostęp w standardzie ISDN z możliwością nawiązywania połączeń analogowych poprzez zwykły modem. Miejska Sieć Komputerowa w Krakowie jest połączona w kierunku Śląska i Warszawy łączami sieci Pionier o przepustowości 10 Gb/s. W kierunku Rzeszowa realizowane jest połączenie rezerwowe o przepustowości 1 Gb/s. Za pośrednictwem sieci Pionier realizowana jest komunikacja z wieloma ośrodkami krajowymi oraz zagranicznymi. Łączność zagraniczna odbywa się poprzez wspomnianą naukową sieć GEANT. Oprócz głównego połączenia do sieci GEANT funkcjonuje także połączenie rezerwowe o przepustowości 200 Mb/s do sieci Sprint. Odpowiednio skonfigurowany na styku połączeń międzynarodowych program umożliwia w przypadku awarii jednego z wyjść automatyczne skierowanie całego ruchu poprzez sprawne łącze. W celu podniesienia jakości świadczonych usług niezależnie od wymienionych przyłączeń, Cyfronet realizuje wymianę wyłącznie krajowego ruchu internetowego z sieciami Exatel, Telekomunikacja Kolejowa, Netia, Energis oraz ProFuturo. Użytkownicy korzystający z internetowych usług Miejskiej Sieci Komputerowej są dołączani do routerów poprzez światłowody dostępowe w technologii Ethernet 10 Mb/s lub Fast Ethernet 100Mb/s oraz poprzez tradycyjne łącza wydzierżawione od Telekomunikacji Polskiej wyposażone w modemy. Oprócz infrastruktury liniowej i telekomunikacyjnej w Krakowie sieć posiada aktualnie dwa tzw. wyniesione węzły: w Tarnowie oraz w Zakopanem. Zarówno w Tarnowie, jak i w Zakopanem planuje się budowę infrastruktury światłowodowej. Cyfronet od początku powstania polskiego Internetu (w połowie 1991 r.) aktywnie uczestniczy w rozwoju zarówno infrastruktury telekomunikacyjnej, jak też, co bardzo istotne, w rozwoju szeroko rozumianych usług internetowych, realizowanych na bazie komputerów firmy Hewlett-Packard. Usługi świadczone przez centrum obejmują m.in.: E-mail – Internetowa poczta elektroniczna (ponad 3800 kont użytkowych); News – forum dyskusyjne podzielone na ponad 5800 grup tematycznych z wielu dziedzin – poczynając od dyskusji naukowych przeznaczonych dla wąskiego grona specjalistów, a kończąc na tematach rozrywkowych (sport, hobby, sztuka itp.). Do obsługiwanego przez Cyfronet serwera news napływa średnio ponad 220 tys. nowych wiadomości dziennie; FTP – serwer przechowuje i stale aktualizuje kopie zagranicznych archiwów oprogramowania (tzw. mirror); zawiera oprogramowanie (w sumie ponad 400 GB) typu shareware i freeware pracujące pod systemami operacyjnymi MS-Windows oraz UNIX. Dzięki uruchomieniu serwera FTP udało się znacznie odciążyć łącze międzynarodowe, a także zwiększyć wygodę użytkowników Miejskiej Sieci Komputerowej. Dziennie z obsługiwanego przez centrum serwera FTP pobierane jest ponad 5 tys. plików (około 30 GB); WWW – udostępniany serwis, który obok informacji ze świata nauki prezentuje informacje dotyczące kultury, zabytków, turystyki, komunikacji oraz wielu innych dziedzin. Część materiałów została uzyskana dzięki współpracy z Urzędem Miasta Krakowa – Magiczny Kraków oraz Urzędem Miasta Zakopanego. Stale rozwijany i udoskonalany serwer cieszy się dużą popularnością. Miesięcznie rejestrowane jest około 7,5 mln dostępów z całego świata. **(PS)**