

Przepis na uczelnię 21 wieku



Jak mądrze budować nowoczesną uczelnię – infrastruktura teletechniczna Centrum Informatyki AGH

Gdzie indziej, jeśli nie właśnie na Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie należy szukać wzorcowych rozwiązań w dziedzinie technologii w edukacji? Niedawno oddana do użytku siedziba Katedry Informatyki jest dziś prawdopodobnie najnowocześniejszym obiektem uczelnianym w Polsce i warto omówić, choćby w części, co to w praktyce oznacza. Budynek zasługuje na to miano nie tylko z uwagi na infrastrukturę techniczną, ale również ze względu na nowatorską i przyjazną studentom aranżację przestrzeni wewnętrznej, nowoczesną architekturę i rozwiązania konstrukcyjne.

Obiekt jest prawdziwym „żywym laboratorium”, w którym infrastruktura techniczna spełnia zarówno funkcje demonstracyjne, jak i edukacyjne. W końcu jest to miejsce przeznaczone do kształcenia przyszłych wybitnych informatyków. Serce systemu stanowi nowoczesna sieć komputerowa. Sale audytoryjne i aule zostały wyposażone w systemy wideokonferencyjne umożliwiające wykorzystanie technik zdalnego nauczania oraz organizowania seminariów z udziałem prelegentów znajdujących się w innych lokalizacjach, nawet odległych geograficznie. Centrum zostało wyposażone w rozwiązanie TelePresence, które pozwala realizować wideokonferencje z osobami znajdującymi się w niemal dowolnym miejscu na świecie. W budynku zainstalowano też nowoczesny system telefonii IP oraz obejmującą cały obiekt bezprzewodową sieć WiFi dla pracowników, studentów i gości. Centrum wyposażono także w system ułatwiający nagrywanie, prostą edycję i publikację w sieci materiałów multimedialnych, zwłaszcza nagrań wideo, ale również prezentację planowanych seminariów, informowanie o wykładach, planach zajęć itp.

Po Centrum oprowadzał nas główny administrator Katedry Informatyki AGH, dr inż. Robert Straś, który sprawuje opiekę nad systemami komputerowymi, administruje siecią i dba o wyposażenie naukowo-dydaktyczne. To, co natychmiast zwraca uwagę, to bardzo nowoczesna i uporządkowana architektura obiektu. Korytarze są przestronne, mają to, co natychmiast zwraca uwagę, to bardzo nowoczesna i uporządkowana architektura obiektu. Korytarze są przestronne, mają dużo okien i prześwitów, by jak najlepiej doświetlić wszystko naturalnym światłem dziennym. Również przy aranżacji dziedzińca przed uczelnią widać dbałość o tworzenie tu przyjemnego miejsca do spotkań i rozmów pomiędzy zajęciami. Oczywiście obiekt posiada wszelkie udogodnienia dla osób niepełnosprawnych, przestronne windy i czytelne oznaczenia. Niby drobiazg, a ważne

– na korytarzach studenci znajdą dużo gniazdek elektrycznych do podładowywania urządzeń przenośnych. Ktoś przyzwyczajony do tradycyjnych wnętrz uczelnianych będzie zaskoczony tutejszą „stółką”, a w istocie bardzo nowoczesnym barem przypominającym eleganckie lokale klubowe.

Budynek mieści 15 laboratoriów, 2 sale wykładowe (dla 250 i 150 osób) i kilkanaście pomieszczeń dydaktycznych. Jest podzielony na dwie części, nazwane od nazwisk wybitnych informatyków. Pawilon Shannon to otwarta część dydaktyczna przeznaczona dla studentów, podczas gdy Turing stanowi wydzieloną zamkniętą część dla wykładowców, pracowników naukowych i administracji.

Szczególnie imponująca jest główna sala wykładowa. Wyposażona w najnowocześniejsze systemy audiowizualne, jest równocześnie mistrzowskim dziełem specjalistów od akustyki. Słuchając wykładu nawet bez włączonego systemu nagłośnienia słuchacze z ostatnich rzędów mają niemal taki sam odbiór, jak ci z samego przodu. Na suficie zamontowano kilkadziesiąt precyzyjnie dostrojonych ekranów akustycznych. Ciekawy jest system wentylacji: nie ma klimatyzacji, która by zakłócała odbiór wykładu, a wentylacja odbywa się na zasadzie grawitacyjnej. Pod salą umieszczone są zbiorniki ze sprężonym powietrzem, które jest powoli tłoczony poprzez otwory pod siedzeniami audytorium, a odpowiednie odpowietrzenie pozwala w ciągu godziny wymienić całe powietrze w pomieszczeniu. Ogromne wrażenie robi laboratorium 3D z najnowocześniejszym wyposażeniem, którego nie powstydziliby się dobre studio w Hollywood. Tu kształcić się będą przyszli twórcy animacji do gier i filmów. Dr Straś z dumą pokazuje laboratorium sieci komputerowej, podkreślając jego wyjątkowość na skalę światową. Zainstalowano w nim prawdziwą serwerownię, na której studenci mogą w całkowicie realnych warunkach ćwiczyć łączenie poszczególnych elementów i programowanie w pełni profesjonalnej sieci komputerowej.





O szczegółach rozwiązania i swoich doświadczeniach z procesem ich wdrażania, rozmawiamy z prof. dr hab. inż. **Krzysztofem Zielińskim**, kierownikiem Katedry Informatyki na Wydziale Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie.

NHE: Na Pańskiej uczelni zbudowano naprawdę nowoczesny system teleinformatyczny. Na co powinny zwrócić szczególną uwagę osoby odpowiedzialne za przygotowanie inwestycji, tak by nie popełnić kosztownych błędów?

Krzysztof Zieliński: Jesteśmy użytkownikiem tego systemu, ale to my również wykreowaliśmy jego wizję, tak by był najlepiej dostosowany do naszych potrzeb edukacyjnych. Na co zwracać uwagę? Niezwykle ważne jest dostosowanie kształtu systemu informatycznego do programu kształcenia. Dlatego od samego początku staraliśmy się kłaść nacisk na kilka najistotniejszych sfer. Postawiliśmy przede wszystkim na nowoczesną, stabilnie działającą, efektywną i niezawodną **sieć komputerową**. Założyliśmy, że ma obejmować całość budynku i być zarządzana z jednego punktu. Z drugiej strony, zadba-

liśmy o to, by sieć ta była skalowalna i szkieletowo działała z przepustowością 10 GB/sek. Współczesne komputery potrzebują około 1 GB/sek. W laboratoriach mamy po około 20 stanowisk komputerowych, więc zaprojektowaliśmy strukturę, w której na wejściu do sieci szkieletowej zapewniona została agregacja z poziomu 1 GB na 10 GB, a dalej – wejście do serwerowni poprzez zwielokrotniony szkielet o szybkości 10 GB/sek. Taka skalowalna i hierarchiczna struktura sieci kampusowej stała się punktem wyjścia naszego założenia. Sieć składa się więc z punktów dostępowych, przełącznic agregacyjnych i przełącznic szkieletowych. To jest informatyczny kręgosłup budynku.

Równocześnie, założyliśmy od samego początku zastosowanie najnowocześniejszego obecnie **okablowania**, w technologii kategorii 7A. Przy tej decyzji braliśmy pod uwagę fakt, że czas życia instalacji kablowej wynosi zgodnie z gwarancją systemową 25 lat,

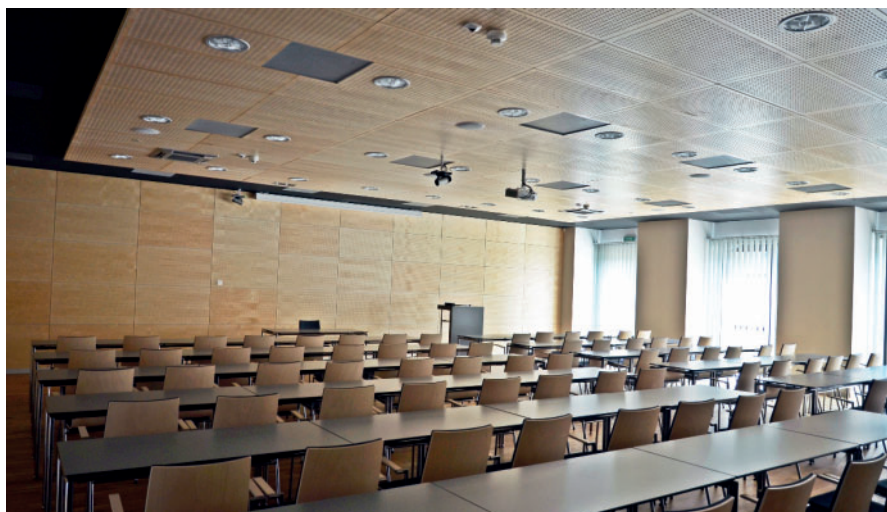


a nikt nie jest w stanie przewidzieć, jakie wymagania będzie miała technologia za pięć, czy dwadzieścia lat. Równoległe do instalacji w kategorii 7A, jak również okablowania opartego o światłowód wielomodowy, zbudowaliśmy skalowalną **sieć bezprzewodową**. Skalowalność oznacza, że sieć ma wy-

trzymywać punktowe przeciążenia i dostosowywać się do różnych potrzeb, np. w sytuacji, gdy mamy konferencję, w której bierze udział 200 użytkowników, z których wszyscy pracują na laptopach i wszyscy chcą korzystać z Internetu, sieć WiFi musi mieć możliwość adaptacji do takich potrzeb, zapewniając bezpieczeństwo, stabilność połączenia i odpowiednie mechanizmy zarządzania.

Kolejnym pytaniem, na które musieliśmy sobie odpowiedzieć, to czy mamy instalować tradycyjne komputery PC lub laptopy, czy przejść na **technologię wirtualizacji**. W naszym przypadku chodzi oczywiście o urządzenia w laboratoriach informatycznych i programistycznych. Technologia pecetowa ma sporo wad, przede wszystkim po stronie zarządzania. Przeciętny PC staje się zabytkiem po około 3 latach. Zupełnie inaczej wygląda krzywa starzenia się serwerów, których cykl życia jest dużo dłuższy. Natomiast terminale, czyli klawiatury, urzą-

dzenia połączeniowe i monitory, nie podlegają konieczności wymiany, zwłaszcza, że dzisiaj obowiązująca rozdzielczość wyświetlaczy Full HD jest wystarczająca dla większości zastosowań. Wybraliśmy więc terminale typu **PC over IP**. Są to terminale obsługiwane przez centralny zespół serwerów wirtualnych. W skrócie oznacza to, że na biurku znajduje się tylko klawiatura i monitor. To rozwiązanie ma taką zaletę, że w zależności od tego, jaką maszynę wirtualną powiążemy z terminalem, możemy dynamicznie zmieniać charakter laboratorium. Prowadzący zajęcia może przygotować stanowisko odpowiednio do potrzeb tematyki zajęć. To jest niesłychanie ważna funkcja i nowa jakość zarządzania z punktu widzenia prowadzenia procesu dydaktycznego. Cały system jest administrowany w sposób niezwykle prosty z jednego punktu za pomocą prostego i intuicyjnego interfejsu graficznego. Jeśli chcemy, możemy za pomocą tak zwanych WiFi tagów zlokalizować położenie każdego laptopa, urządze-





nia, czy nawet człowieka na terenie budynku. To jest narzędzie, które może służyć zarówno wygodzie, jak i bezpieczeństwu.

Kolejny ważny aspekt to **wsparcie edukacji przez multimedia**. Zaczniemy od systemu wideokonferencyjnego. U nas w pię-

Słowniczek

Sieć szkieletowa – ang. *backbone network* – sieć komputerowa, przez którą przesyłana jest największa liczba informacji. Do niej są podłączone wszystkie podsieci i systemy zewnętrzne.

Okablowanie kategorii 7A – nowoczesne okablowanie umożliwiające przenoszenie bardzo dużej ilości danych.

PC Over IP – zamiast komputera na stanowisku pracy, użytkownik ma tylko myszkę, klawiaturę i monitor, a funkcje komputera są w pełni realizowane przez wspólny dla wielu stanowisk serwer wraz z odpowiednim oprogramowaniem.

Terminal wirtualny i serwer wirtualny – w obu przypadkach chodzi o prosty fakt, że w obecnie stosowanych rozwiązaniach, użytkownik nie pracuje na konkretnym komputerze, a jedynie na wyniesionej stacji zdalnego dostępu do swoich danych, które mogą być zapisywane na dowolnym miejscu w sieci, lub w rozproszonych lokalizacjach równocześnie.

Telefonia IP – system telefoniczny oparty nie o tradycyjną centralę telefoniczną, a o sieć komputerową.

ciu salach mamy system TelePresence, zapewniający w pełni interaktywny kontakt pomiędzy audytorium a zdalnym wykładcą. Mamy więc możliwość prowadzenia zdalnych zajęć przez wykładców z innych uniwersytetów. Jest to doskonały obszar wsparcia procesu nauki przez wysokiej klasy

profesorów. Obecnie takim sprzętem jak nasz dysponują najlepsze firmy, np. Cisco, IBM, czy HP. W związku z tym organizujemy prowadzone przez specjalistów z tych firm seminaria techniczne. Nasi studenci mają w ten sposób kontakt z wiedzą z pierwszej ręki, od inżynierów, którzy nowe technologie projektują i tworzą. Współpracujemy z najlepszymi światowymi firmami. To w dużej mierze dzięki jakości naszej uczelni mamy w Krakowie Google'a, IBM, Motorolę, a teraz Cisco. Tym firmom również zależy, by zachęcić naszych studentów do podejmowanie w przyszłości pracy w ich oddziałach. Mamy więc obopólną korzyść. Dzięki nowym możliwościom mogliśmy zawrzeć Open Collaboration Agreement z największym poza Stanami Zjednoczonymi Laboratorium Badawczym IBM w Hajfie. Podczas regularnych codwutygodniowych konferencji nasi pracownicy kontaktują się z zespołem w Izraelu, by prowadzić wspólne prace badawcze. System otwiera więc nasz uniwersytet na zewnątrz, na współpracę międzynarodową, i to w zasadzie bez ponoszenia kosztów. Oszczędzamy czas i pieniądze. Inaczej nie byłoby nas stać na sprowadzanie na wykłady specjalistów z całego świata.

Również nasza telefonia to tzw. system zunifikowanej komunikacji, gdyż łączy w sobie funkcje łączności telefonicznej i internetowej. Jest to **telefonia IP** połączona np. z pocztą elektroniczną. Jeśli kogoś nie ma w jego pokoju, dzwoniący może zostawić wiadomość, która jako plik głosowy w formacie MP3 zostanie wysłana na skrzynkę mailową i może zostać odsłuchana w dowolnym miejscu na świecie. Jest to tylko jedna z bardzo wielu możliwości tego rozwiązania.

Następnym systemem jest **Digital Media Suite**, czyli prezentacja multimedialna na monitorach na korytarzach różnych wydarzeń. System pozwala nam komunikować się ze studentami, przygotowywać progra-

my i multimedialne audycje pokazujące nasze prace i nowe projekty.

Czy student może korzystać z dostępu do systemu wtedy gdy nie jest na terenie uczelni?

Oczywiście. W naszym przypadku jest to system Jabber firmy Cisco, który oferuje funkcje komunikatora, przesyłania głosu i wideo, wiadomości głosowych, współużytkownika pulpitu oraz telekonferencji. Wszystko to w ramach jednolitego interfejsu na platformy PC i Mac oraz tablety i smartfony. Ponadto istnieje możliwość zabrania przez studenta swojej pracy, czyli w istocie przygotowanego przez uczelnię urządzenia wirtualnego, do domu lub akademika, gdzie może dokonać modyfikacji i poszukać rozwiązań dla postawionych problemów, a po powrocie na stanowisko w laboratorium wgrać swoją pracę na serwer uczelniany. Nasz system jest również wyposażony w moduł umożliwiający audiowizualną rejestrację wykładów i zajęć. Przygotowaliśmy odpowiednie zasoby pojemnościowe na dyskach. Wykłady, seminaria i wybrane wydarzenia będą rejestrowane i udostępniane, tak by student w dowolnym momencie mógł sięgnąć do archiwum i ściągnąć dowolny zapis. Mamy specjalną aplikację o nazwie **Show and Share**, która pozwala dowolnie zarządzać tymi dokumentami multimedialnymi, uprawnieniami użytkowników i całą biblioteką.

Przygotowujemy się do tego, by udostępnić jak najwięcej treści edukacyjnych w formie multimedialnej, zwłaszcza z myślą o szkołach średnich. Pokazując wiedzę w sposób atrakcyjny, możemy zachęcić młodzież do podejmowania studiów na naszym kierunku. Nie oznacza to, że brak nam chętnych. Wręcz przeciwnie – w tym roku mieliśmy tak





wielu kandydatów, że mogliśmy zaprosić tylko tych z najwyższym progiem punktowym. Przyjeliśmy 180 maturzystów z osiągniętym progiem 905 punktów, co daje nam potencjał bardzo zdolnych studentów. To jest duży sukces wydziału, zwłaszcza w dobie niżu demograficznego. Jest to też dowód na to, że praca w obszarze IT ma przyszłość, oraz że warto inwestować w tą dziedzinę. Budynek Informatyki AGH powstał dzięki wsparciu Małopolskiego Urzędu Marszałkowskiego z funduszu Małopolskiego Regionalnego Programu Operacyjnego.

Wasi absolwenci nie mają problemów ze znalezieniem pracy?

Żadnych. Kłopot w tym, że na siłę utrzymuje się kierunki, które z góry skazują ludzi na brak pracy. To oni zasilają grupę sfrustrowanych młodych ludzi, którzy są pozbawieni szans wykonywania swojego zawodu. Znam przypadki osób, które nie potrafią znaleźć zatrudnienia pomimo posiadania dyplomów z trzech kierunków. Nasi studenci mają jeden fakultet, a pracę zdobywają jeszcze zanim kończą studia. Dziewięćdziesiąt procent naszych absolwentów ma co najmniej dwie oferty pracy w pierwszym miesiącu po ukończeniu studiów.

Nowoczesny przemysł potrzebuje elit intelektualnych. Nasze studia mają wysoki poziom i dbamy o najwyższą jakość przyszłych inżynierów. Jeśli tego nie będziemy robili, to firmy przestaną szukać specjalistów w Polsce, a pójdą do Chin, Indii, wszędzie tam, gdzie dostaną dobrego pracownika. Cała polityka edukacyjna powinna być nastawiona na dzie-

dziny, które dają szanse rynkowe, są w stanie przyciągnąć kapitał i inwestorów. To jest jedyna rozsądna ścieżka rozwoju dla Polski.

Czy informatyka nie stała się słowem zaklęciem „doczepianym” do wszelkich kierunków, tylko aby ściągnąć studentów na kierunki płatne?

Są różne prace w obszarze informatyki i pracownicy są potrzebni również do prostych zadań. Jednak my powinniśmy zadbać o wysoki poziom. Są etapy wchodzenia firm do każdego kraju. Najpierw pojawiają się dystrybutorzy, którzy sprzedają produkty i wtedy potrzebują sprzedawców. Potem pojawia się *development*, czyli produkty są produkowane, przetwarzane i odtwarzane. To też wymaga nisko i średnio wykwalifikowanej kadry pracowniczej. Na końcu pojawiają się centra badawcze i to jest etap, który powinien być dla naszego kraju interesujący. Badania i poszukiwanie innowacyjnych rozwiązań stanowią najatrakcyjniejszą część każdej działalności, przynoszą największe zyski. Produkcję i przetwarzanie bardzo łatwo jest w dowolnym momencie przenieść tam, gdzie taniej. Infrastruktura badawcza i zespoły badawcze już nie są tak łatwe do odtworzenia w innym miejscu. Obserwuję zjawisko, że firmy zaczynają powoli przychodzić do nas z uwagi na jakość naszych absolwentów. Kształcimy w Polsce dobrych informatyków. Rozmawiając z szefami dużych firm, spotykam się z pochwałami dla polskich inżynierów.

To skąd takie niskie miejsca polskich uczelni w rankingach?

To jest bzdura. Najlepszą oceną jakości uczelni jest odbiór i ocena firm, które mają zapotrzebowanie na pracowników z danego obszaru. Znam osobiste doświadczenia i opinie o naszych inżynierach wysyłanych przez IBM do Stanów Zjednoczonych, gdzie okazało się, że polscy specjaliści znacznie przerosli oczekiwania. Dlaczego więc firmy otwierają swoje centra przy naszych uczelniach pomimo dalekich miejsc na listach szanghajszych? W systemie amerykańskim nie ma wcale wysokiego poziomu, a jakość pojawia się dopiero na poziomie studiów doktoranckich i to na kilku topowych uczelniach. Tam jednak w grę wchodzi olbrzymie pieniądze. Finansowanie na jednego naukowca w Polsce jest trzydziestokrotnie niższe niż w Ameryce. Jeżeli cały budżet na naukę i badania jest równy budżetowi jednej amerykańskiej uczelni MIT, to przykładanie tej samej miary jest po prostu niesprawiedliwe.

Również obciążenia dydaktyczne pracowników są u nas dużo większe.

Współczesne programy naukowe wymagają dużych pieniędzy. Nie będzie dobrych programów, jeśli nie będzie nas stać na ściągnięcie najlepszych światowych specjalistów z różnych dziedzin. Musimy otworzyć się na współpracę ze światem i na wspólne konstruowanie programów badawczych. Tylko to może przyspieszyć nasz rozwój naukowy. Tak zbudował swoją potęgę naukową Singapur.

AGH ma w swojej tradycji współpracę z przemysłem, dawniej z przemysłem ciężkim i górnictwem, dziś z nowymi technologiami. Jeśli jakiś wydział nie otwiera drogi młodemu człowiekowi do kariery zawodowej, to oznacza, że w dużej mierze marnuje społeczne pieniądze. Obecne zarządzanie funduszami jest nieracjonalne. Nie potrafię zrozumieć, dlaczego Ministerstwo kilkakrotnie odrzuciło nam projekt na kierunek zamawiany. Pieniądze dostają uczelnie o niskim poziomie dydaktycznym, a nie premiuje się liderów, do których my się zaliczamy. AGH jest w Polsce czołową uczelnią, co pokazuje choćby liczba grantów i zgłaszanych patentów.

A inteligentny budynek?

Zdecydowaliśmy się na kompromis pomiędzy kosztem inwestycji, a korzyściami wynikającymi z założeń inteligentnego budynku. Specjalna automatyka steruje żaluzjami, w ten sposób, by je zasuwac lub odsłaniać, dostosowując naświetlenie do warunków pogodowych. Daje to oszczędność na samej klimatyzacji na poziomie około 25% poboru energii i zapewnia dużo lepsze warunki pracy. Budynek ma centralną wentylację, ale klimatyzację ustawiają sobie indywidualnie pracownicy. Mamy też kontrolę do-



stępu z kartami magnetycznymi, co pozwala lepiej organizować ruch na terenie uczelni. Budynek składa się z dwóch oddzielnych skrzydeł: Shannon ma przeznaczenie dydaktyczne, a Turing to wydzielona część naukowa dla pracowników i doktorantów.

Dziękuję za rozmowę.