



PROFUNDERE SCIENTIAM

nr. 2 luty 2010

BIULETYN CENTRUM STUDIÓW ZAAWANSOWANYCH POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

W Polsce jest wielu młodych i obiecujących naukowców

Rozmowa z prof. Georgem I. Stegemanem

► Panie Profesorze, w semestrze zimowym 2009/2010 prowadził Pan wykład na Wydziale Fizyki zatytułowany „Nonlinear optics and photonics”, który cieszył się dużym zainteresowaniem słuchaczy. Jak się Panu współpracowało z doktorantami PW?

W wykładzie „Nonlinear optics and photonics” uczestniczyła liczna grupa, przyjaznych i chętnych do współpracy studentów. Do większości z nich zwracałem się po imieniu. Na wykład regularnie uczęszczało też czterech pracowników naukowych Uczelni.

Na zakończenie wykładów otrzymałem brawa, więc sadzę że kurs im się podobał. Co więcej, przekazałem także mój autorski skrypt (*lecture notes*), który zostanie umieszczony na stronie Wydziału Fizyki. Trochę czasu zajęła mi zmiana przyzwyczajzeń doktorantów i studentów, namówienie ich by poświęcili trochę czasu na przestudiowanie zagadnień w domu. Ci studenci, którzy tego nie robili lub robili to w minimalnym zakresie, mieli później najwięcej kłopotów z pierwszym sprawdzianem. Sadzę, że po tych doświadczeniach nauczyli się doceniać znaczenie samodzielnej nauki.

► Pańska obecność na Politechnice na Wydziale Fizyki to nie tylko wykłady, ale także badania. Czego dotyczyły Pańskie prace badawcze na Wydziale Fizyki?

W czasie mojego pobytu na Politechnice opublikowałem artykuł, w specjalnym wydaniu *Polish Photonics Letters*, bazujący na wynikach mojej pracy i efektach współpracy z Wydziałem Fizyki, a zwłaszcza z profesorem Mirosławem Karpierzem. Nieocenione są dla mnie rozmowy prowadzone właśnie z prof. Karpierzem, dotyczące fundamentalnych problemów z optyki nieliniowej. Konkluzje tych rozmów pomogły mi ulepszyć podręcznik z optyki nieliniowej, który rozpocząłem pisać tu, w Warszawie.

Ponadto, pomagałem studentom, doktorantom oraz pracownikom naukowym przy artykułach przygotowywanych przez nich do periodyków o obiegu międzynarodowym. Prowadziłem również wiele seminariów.

► Głównym obszarem zainteresowania, jak czytamy na Pana stronie internetowej, są eksperymentalne badania zastosowania optyki nieliniowej w strukturach falowodowych, a szczególnie właściwości przestrzenne solitonów, w różnych częściach

{DOKOŃCZONE NA STR 3}

W NUMERZE

między innymi:

→ W Polsce jest wielu młodych i obiecujących naukowców - rozmowa z prof. G. I. Stegemanem, University of Central Florida, USA

→ Nano, mikro, mega - o nowej erze w otoczeniu - rozmowa z prof. H. Skarżyńskim dyrektorem Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu

→ Nie można uczyć tak, jak uczyło się wiele lat temu - rozmowa z prof. B. Paśk-Dankan, University of Kansas, USA

→ Stypendyści CSZ

WARTO DĄŻYĆ DO SUKCESU

W drugim numerze Biuletynu Centrum Studiów Zaawansowanych PW (CSZ), *Profundere Scientiam*, kontynuujemy prezentację interesujących myśli oraz związanych z nauką ludzi i ich osiągnięć. Dzisiejsza nauka jest rozbudowaną i rozpowszechnioną formą aktywności. Jej spektakularne sukcesy są znane i wciąż społeczeństwo oczekuje na nowe odkrycia tak w sferze praktyki, jak i w pojmowaniu świata. Zaciekawie nie otaczającą rzeczywistością, głęboko zakorzenione w człowieku dążenie do poznania i rozumienia zjawisk, to istotny element pierwotnej motywacji, która kierowała wielu młodych ludzi do świata nauki. Świata, w którym funkcjonują jako sprawni uczeni. Jednak motywacja ta często ulega istotnej zmianie, jej pierwotny „przeżyciowy” charakter zastępuje głównie dążenie do

{DOKOŃCZONE NA STR 2}

zdobywania stopni i tytułów, nagród oraz gratyfikacji materialnych i uznania, jakie daje wygrana w rywalizacji. Świat nauki wypracował złożony system nagradzania za wybitne osiągnięcia badawcze lub za coś, co grono ekspertów uznaje za wybitne osiągnięcie. Uczni mają bardzo wiele okazji do ubiegania się o nagrody lub zwycięstwo w rozmaitych konkursach, również tych ogłaszanych przez Centrum Studiów Zaawansowanych. Występuje jednak pewne niebezpieczeństwo wiążące się z działaniem zewnętrznych gratyfikacji, często rozprasza ją one uczonych, kierując ich uwagę bardziej ku przyszłemu uznaniu i zewnętrznym równowaznikom materialnym, kosztem realnego zaangażowania w badania naukowe. Gratyfikacje przyznawane na podstawie niejasnych kryteriów i zasad mogą skutecznie osłabić moc intelektualną zespołów i zneutralizować alternatywne źródła motywacji, do których należy m.in. satysfakcja czerpana z procesu twórczego. Aktywność twórcza należy do tych czynności, które nie wymagają zewnętrznych czynników motywujących. Można brać pod uwagę nagrody, gratyfikacje i inne zewnętrzne czynniki motywujące,

jednak podczas procesu twórczego powinien się o nich zapomnieć. Najlepsze dla skuteczności i „głębi” rezultatu końcowego, w dziedzinach wymagających szczególnych cech osobowych, takich jak np. niezależność, wytrwałość, otwartość czy zaangażowanie się w projekty nowe i ryzykowne, jest kierowanie się satysfakcją zawartą w samym procesie twórczym. Można zapytać, jak wiele takiej motywacji immanentnej pozostało w psychice uczonych (w tzw. otwartej nauce) z pasją rywalizujących i wyliczających swój indeks cytowań oraz ogromną ilość drobnych zasług? Niektórzy naukowcy dążą do sukcesu różnymi drogami i z różnym skutkiem, często ocierając się o trudne zjawiska w społeczności uczonych. Oddaje to wypowiedź Einsteina z roku 1955 „Nie muszę już brać udziału we współzawodnictwie wielkich umysłów. Uczestniczenie w czymś takim zawsze uważałem za najgorszego rodzaju zniewolenie, które jest czymś równie złym, jak żądza pieniędzy lub władzy”. W dzisiejszym świecie „kapitał ludzki” jest najważniejszy. Otwarcie, zaangażowani twórcy i niezależnie myślący młodzi adepci nauki są podstawą przyszłego postępu. Należy wspierać

najlepszych („żeby byli jeszcze lepsi” FNP), którzy już w jakiś sposób stali się najlepszymi ale to jest zadanie merytorycznie łatwe. Prawdziwa trudność w rozbudzaniu wybitnych talentów naukowych polega na rozpoznaniu i otoczeniu opieką tych, którzy jeszcze nie są najlepsi, ale już mogą być utraceni w skostniałym, kierującym się tylko zewnętrzną motywacją, procesie oceny i promocji. Przy realizacji projektów CSZ chcemy tworzyć warunki, aby właściwie pojmowana motywacja była nierozdzielnie związana z działalnością młodych badaczy. Chcielibyśmy również tak rozstrzygać konkursy i szafować gratyfikacją zewnętrzną, aby nie dzielić środowiska uczonych, a raczej uświadamiać laureatom niezbywalną rolę ich współpracowników. Chociaż sukces w świecie nauki nie jest pojęciem jednoznacznie określonym, często ma charakter subiektywny, to jednak warto dążyć do sukcesu, jeśli towarzysząca temu dążeniu motywacja jest w przeważającym stopniu satysfakcją z procesu twórczego.

Stanisław Janeczko
Dyrektor Centrum Studiów Zaawansowanych

DZIAŁALNOŚĆ CENTRUM STUDIÓW ZAAWANSOWANYCH

w roku akademickim 2009 / 2010

→ W roku akademickim 2009/2010 Uczelniana Oferta Studiów Zaawansowanych (UOSZ) proponuje **17 autorskich wykładów**, przygotowanych przez wykładowców z Politechniki Warszawskiej, Uniwersytetu Warszawskiego, a także Polskiej Akademii Nauk. Wśród nich 7 wykładów zostało przygotowanych na wniosek doktorantów. Część wykładów UOSZ realizowana jest w ramach Zadania 4 PRPW (Program Rozwojowy Politechniki Warszawskiej). (szczegółowy wykaz → str. 20)

→ W październiku 2009 r. odbyły się pierwsze wykłady inauguracyjne projektu **Profesorowie wizytujący**. Na zaproszenie dyrektora CSZ i na wniosek środowiska naukowego uczelni w Politechnice Warszawskiej gościć będą wybitni naukowcy ze światowych ośrodków naukowych. (→ str. 4)

→ 2 października 2009 r. Centrum było organizatorem **seminarium**



Janusza Liberковского, polskiego inżyniera i wynalazcy pracującego w Dolinie Krzemowej, USA. Inż. Liberkowski wygłosił wykład pt.: „Technologicznie Polscy nigdy nie uda się dogonić Zachodu, ale może go wyprzedzić”. (→ str. 19)

→ W dniach 23-25.10.2009 r. w miejscowości Długosiodło pod Warszawą odbyły się pierwsze, wyjazdowe **Warsztaty**

Metodologiczne CSZ.

Celem nowej inicjatywy jest integracja środowiska młodych naukowców oraz możliwość wymiany doświadczeń i nawiązania współpracy badawczo-naukowej. Uczestnikami warsztatów byli stypendyści, wykładowcy Politechniki Warszawskiej, a także gość specjalny z University of Central Florida – profesor

{DOKOŃCZONE NA STR 19}

widma elektromagnetycznego. Co to są solitony i jaki wpływ mają badania nad nimi, na rozwój optoelektroniki?

Solitony są prawdopodobnie najbardziej fascynującym zagadnieniem, które pojawiło się na przestrzeni dwóch ostatnich dekad w optyce. Ich właściwości są wyjątkowe i zmuszają naukowców do przededefiniowania pojęć, na których opierano się przez lata. Wszelkie fale w przyrodzie ulegają deformacji podczas propagowania, dotyczy to nie tylko światła, ale również fal dźwiękowych czy plazmy. Solitony zaś nie zmieniają swojego kształtu podczas propagacji, pozostając niejako „w ryzach” swoich właściwości nieliniowych. Ich pojawienie się w optyce pozwoliło naukowcom po raz pierwszy łatwo je wytworzyć, jak również utrzymać i kontrolować ich cechy.

› Ostateczny wpływ solitonów w optoelektronice nie jest jeszcze zdefiniowany. Jednak możliwość zapobiegania poszerzaniu propagujących się impulsów, którą zapewniają solitony, doprowadzi najprawdopodobniej do metod całkowicie optycznego przetwarzania informacji. Efektem tych prac jest możliwe do uzyskania całkowicie optyczne przetłoczenie sygnałów, które umożliwi znaczące przyspieszenie działania systemów informatycznych. Jaki jest obecny stan prac? Jaki będzie miało to wymiar praktyczny?

Optyczne prowadzenie i kontrola przepływu informacji tradycyjnie już zawiera w sobie detekcję sygnału optycznego i jego przetworzenie na sygnał elektryczny, obróbkę w postaci elektrycznej, a następnie ponowną konwersję i nadanie dalej za pomocą lasera. Całkowicie optyczne przetwarzanie/przełączanie informacji oznacza brak konieczności przekształcania sygnału optycznego do domeny elektrycznej i na powrót do postaci sygnału optycznego. W konsekwencji pozwala na zwiększenie szybkości transmisji i przetwarzania informacji.

Badania przyspieszyły znacznie w ciągu ostatnich lat dzięki postępującej miniaturyzacji układów i przyrządów do rozmiarów porównywalnych z długością fali światła. Pozostają jednak do rozwiązania bardzo istotne problemy. Jednym z nich jest np. usuwanie ciepła wydzielającego się w zminiaturyzowanym układzie podczas pracy. Inny to optymalizacja topologii układu.

Jeśli rozważać znacznie zwiększoną szybkość transmisji, sterowanie i manipulację danymi, można mówić o wielu nowych zastosowaniach w praktyce. Jednym z nich może być diagnostyka medyczna, która wymaga olbrzymich ilości danych do przetworzenia, zwłaszcza, kiedy dostęp do pacjenta miałby



„dobrze, gdy młodzi, obiecujący naukowcy są właściwie motywowani”

być zdalny. Inne możliwości to trójwymiarowa telewizja, zdalne sterowanie robotami w czasie rzeczywistym przez operatorów z domu, itp.

› Steven Chu, szef Departamentu Energii USA, a także laureat Nagrody Nobla z fizyki mówi, że w związku ze zwiększeniem środków rządu federalnego na badania naukowe szykuje się rewolucja naukowo-techniczna? Zgadza się Pan z takimi prognozami?

Nikt nie może wiedzieć, czy rewolucja nastąpi. Sytuacja polityczna w USA jest niestabilna i trudna do przewidzenia, szczególnie w obecnej sytuacji dużego deficytu. Rzeczywiście ostatnio prezydent Obama obiecał zwiększenie nakładów na naukę i możemy mieć nadzieję, że to nastąpi.

› Jeśli tak będzie, to mimo małego nakładu Polski na badania ta rewolucja dojedzie także do nas. My raczej nie będziemy w stanie już dogonić „Zachodu”, ale czy to znaczy że mamy kopiować technologie, kupować licencje czy jednak włączyć się w jakichś sposób w projekty badawcze?

Jeśli jest to konieczne, Polska oczywiście musi kupować technologie i licencje. Moim zadaniem jednak Polska, by rozwijać własną bazę naukową i technologiczną, powinna zwiększyć nakłady na naukę. Być może obecnie nie jesteście w stanie konkurować z Zachodem, ale w naszym kraju jest wielu młodych i obiecujących naukowców. Dobrze gdy

są właściwie motywowani i nagradzani. Rządzący muszą zrozumieć, że wszystkie innowacje pochodzą z nauki, w tym z nauk podstawowych i te powinny być priorytetem. Oczywiście to długi proces lecz powinien zacząć się i trwać.

› Mówi Pan o nauce z prawdziwą pasją, sądzę jednak, że nie jest to jedyna aktywność, która sprawia panu przyjemność. Wiem, że pańską pasją są również podróże i poznawanie różnych kultur.

Ukazywanie piękna i wspaniałości nauki jest cenne i ja odnajduję wiele satysfakcji w nauczaniu przyszłych, młodych naukowców. Prowadzenie pionierskich badań to nie tylko przyjemność, ale często też duże uznanie środowiska naukowego. Z kolei podróżowanie jest poszerzeniem umysłu, doświadczeniem, które daje mi okazję do poznania świata i jego wielokulturowości. Ale nie jest to jedyna zaleta i przyczyna podróżowania.

Niektóre z moich najlepszych i ważniejszych pomysłów powstały w czasie podróży zagranicznych, choć wcześniej, rzadko miałem okazję tak często podróżować. Jednak kiedy znajdowałem się daleko od codziennych kłopotów i spraw, w jakie obfituje profesorskie życie, miałem okazję myśleć o nowych kierunkach badań.

Rozmawiali:

M. Klimczak, D. Przyborowska, A. Żubrowska,

{ Prof. George I. Stegeman,
University of Central Florida,
USA. Pionier i specjalista
zastosowań optyki nieliniowej
w strukturach falowodowych. }

PROFESOROWIE WIZYTUJĄCY

W roku akademickim 2009/2010 Centrum Studiów Zaawansowanych rozpoczęło realizację nowego projektu – Profesorowie wizytujący. Na zaproszenie CSZ na Politechnice Warszawskiej gośćciami będą znakomici naukowcy reprezentujący światowe ośrodki naukowe. Celem nowej akcji CSZ, realizowanej w znaczącym stopniu

dzięki projektowi „Program Rozwoju Politechniki Warszawskiej”, jest stworzenie płaszczyzny spotkania studentów z wybitnymi naukowcami. Organizowane wykłady, seminaria i spotkania mają służyć uzupełnianiu wiedzy i rozwijaniu zainteresowań słuchaczy, a także inspiracji w planowanej pracy badawczej.

Projekt „Profesorowie wizytujący” będzie realizowany do 2014 r., a wnioski można składać na bieżąco do Dyrektora Centrum. Informacje o aktualnych i najbliższych wykładach, a także zapisy są prowadzone pod adresem: http://www.konwersatorium.pw.edu.pl/oferta/v_lectures.html

Anna Żubrowska

→ **prof. George I. Stegeman**, University of Central Florida /CREOL, USA – pionier i specjalista w dziedzinie zastosowań optyki nieliniowej w strukturach falowodowych (październik 2009 r.–styczeń 2010 r.);

→ **prof. Peter J. Giblin**, University of Liverpool, GB – matematyk – członek zespołu badawczego teorii osobliwości i jej zastosowań (październik 2009 r., maj 2010 r.);

→ **prof. Andrei R. Timerbaev**, Vernadsky Institute of Geochemistry and Analytical Chemistry, Russia – chemik (październik–listopad 2009 r.)

→ **prof. Harold A. Scheraga**, Cornell University, USA – fizyko-chemik, specjalista w dziedzinie molekularnych układów o znaczeniu biologicznym (październik–listopad 2009 r.);

→ **prof. Tomasz Skotnicki**, STMicroelectronics, Crolles, France – specjalista w zakresie przyrządów półprzewodnikowych, metod ich modelowania oraz zaawansowanych technologii mikroelektronicznych (listopad 2009 r.);

→ **prof. Jerzy Rużyłło**, Penn State University, USA – specjalista w dziedzinie teorii i inżynierii półprzewodnikowej oraz produkcji materiałów i urządzeń półprzewodnikowych (styczeń–kwiecień 2010 r.);

→ **prof. Jonathan M. Blackledge**, School of Electrical Engineering Systems, Dublin Institute of Technology, Ireland – specjalista w dziedzinie cyfrowego przetwarzania sygnałów (marzec 2010 r.);

→ **prof. Suman K. Mitra**, Institute of Information and Communication Technology, India – specjalista w dziedzinie przetwarzania obrazu, widzenia komputerowego (marzec–kwiecień 2010 r.);

→ **prof. Yosef Yomdin**, The Weizmann Institute of Science, Israel – matematyk, specjalista w dziedzinie analizy lokalnej i wizualizacji komputerowej (kwiecień–czerwiec 2010 r.);

→ **prof. James Damon**, University of North Carolina (Department of Mathematics), USA – matematyk, specjalista w zakresie teorii

osobliwości i jej zastosowań w problemach nieliniowych (kwiecień–maj 2010 r.);

→ **prof. Walid Ben Ameer**, Telecom SudParis, France – ekspert w dziedzinie matematyki dyskretnej i optymalizacji oraz ich zastosowań, przede wszystkim do projektowania sieci telekomunikacyjnych (maj–czerwiec 2010 r.);

→ **prof. Bożena Jaskorzyńska**, Department of Microelectronics and Applied Physics, KTH Royal Institute of Technology, Sweden – specjalistka w dziedzinie fotoniki, zwłaszcza optoelektroniki światłowodowej i zintegrowanej (kwiecień–maj 2010 r.);

→ **prof. Román Castañeda-Sepúlveda**, Physics School, Universidad Nacional Sede Medellín, Colombia – fizyk, specjalista w dziedzinie koherencji światła (czerwiec–lipiec 2010 r.);

→ **prof. Maria Aparecida Soares Ruas**, Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade São Paulo, Brazil – matematyk (październik 2010 r.).



NAUKOWE STYPENDIA WYJAZDOWE

W roku akademickim 2009/2010 Centrum Studiów Zaawansowanych kontynuuje program naukowych stypendiów wyjazdowych dla doktorantów i nauczycieli akademickich Politechniki Warszawskiej w ramach projektu „Program Rozwojowy Politechniki Warszawskiej”. Stypendia te są przeznaczone dla najbardziej aktywnych naukowców naszej Uczelni, zainteresowanych wzmocnieniem wymiaru swojej kariery naukowej przez prowadzenie badań w dziedzinach istotnych dla rozwoju gospodarki w uznanych, światowych instytucjach badawczych.

W dwóch zeszłorocznych edycjach konkursów wpłynęło łącznie 49 wniosków, w tym 25 od doktorantów i 24 od nauczycieli akademickich. Dzięki tym środkom już 15 doktorantów oraz 16 nauczycieli akademickich zrealizowało swoje plany badawcze w renomowanych światowych ośrodkach naukowych.

W listopadzie 2009 roku zostały ogłoszone kolejne konkursy o stypendia, na które wpłynęło 16 wniosków od doktorantów oraz 15 wniosków od nauczycieli akademickich. Konkursy zostały rozstrzygnięte w styczniu 2010 roku a Komisja Konkursowa przyznała stypendia 10 doktorantom oraz 14 nauczycielom akademickim.

Stypendyści Centrum Studiów Zaawansowanych, dzięki otrzymanemu wsparciu, mogli wyjechać na czas od jednego do sześciu miesięcy. W efekcie tych wyjazdów naukowcy Politechniki Warszawskiej, nie tylko gromadzą wyniki badań, ale zdobywają bezcenne w karierze naukowej doświadczenie w międzynarodowych zespołach. Niejednokrotnie wyjazdy takie umacniają lub początkują trwałą współpracę między stypendystą/jednostką PW i danym ośrodkiem zagranicznym, której owocem są kolejne zaproszenia i wymiana doświadczeń naukowo-badawczych, już poza programem stypendialnym realizowanym w Centrum.

Konkursy o naukowe stypendia wyjazdowe, w ramach Programu Rozwojowego Politechniki Warszawskiej, będą ogłaszane przez CSZ jeszcze przez 3 lata, każdorazowo pod koniec roku. Tak jak do tej pory, w razie niewykorzystania wszystkich środków w konkursach zasadniczych, możliwe są także edycje uzupełniające ogłaszane w kwietniu danego roku.

Wszystkie osoby zainteresowane otrzymaniem stypendium zapraszamy na stronę internetową Centrum,

www.csz.pw.edu.pl, na której można zapoznać się z regulaminem przyznawania stypendiów oraz innymi niezbędnymi w czasie aplikacji dokumentami. Podstawowe informacje na temat konkursów można znaleźć w zakładce „Jak otrzymać stypendium?”. Ponadto, w okresie aplikacji organizowane są spotkania informacyjne.

Małgorzata Żelińska, Mariusz Klimczak

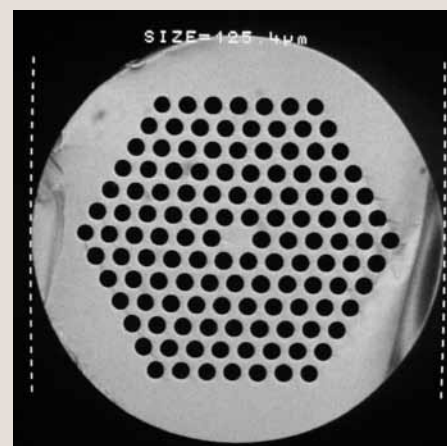
Stypendyści o sobie...

„Ciekłokrystaliczne światłowody fotoniczne” – dr inż. Stawomir Ertman, adiunkt na Wydziale Fizyki PW.

Stypendysta CSZ, pierwszej edycji programu, stypendia naukowe dla doktorantów PW.

„Prowadzone przeze mnie badania, które złożyły się na pisane, pod kierownictwem profesora Tomasza Wolińskiego, prace magisterską i doktorską dotyczyły ciekłokrystalicznych światłowodów fotonicznych. Są to nowej klasy falowody optyczne, łączące unikatowe cechy ciekłych kryształów oraz światłowodów mikrostrukturalnych, w których światło propaguje się w rdzeniu otoczonym przez periodyczną sieć otworów o średnicy kilku mikrometrów. Wykonanie takich światłowodów stanowi duże wyzwanie technologiczne, wzięwszy pod uwagę fakt, iż wewnątrz włókna o średnicy 125 mikrometrów należy wykonać kilkadziesiąt otworów o ściśle określonym położeniu i rozmiarze. Co więcej, otwory muszą mieć takie same parametry w każdym punkcie światłowodu, którego długość może sięgać nawet kilku kilometrów. W Polsce istnieją tylko dwa ośrodki naukowe dysponujące technologią, pozwalającą realizować takie struktury, są to: Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie oraz Instytut Technologii Materiałów Elektronicznych w Warszawie. Z obydwoma mogłem współpracować. Równie dobrze układała się moja współpraca z chemikami i technologami z Wojskowej Akademii Technicznej, którzy nie tylko dostarczali mieszaniny ciekłokrystaliczne (często o unikalnych w skali światowej właściwościach), ale również pomagali rozwiązać niebagatelną kwestię kontrolowanego wypełniania mikro-otworów ciekłymi kryształami. Ciekłe kryształy łączą płynność cieczy z dalekozasięgowym uporządkowaniem molekuł, charakterystycznym dla

kryształów. Ich właściwości optyczne w zdecydowanej mierze zależą od kierunku uporządkowania molekuł, który może być kontrolowany za pomocą pola elektrycznego. W przypadku światłowodów mikrostrukturalnych wypełnionych ciekłymi kryształami oznacza to, że ich właściwości propagacyjne mogą być dynamicznie przestrajalne, co z kolei może znaleźć wiele użytecznych zastosowań. Zależnie od tego, które parametry światłowodu mają być przestrajane, należy odpowiednio dobrać geometrię mikrostruktury oraz ciekły kryształ. Do projektowania i optymalizacji struktur konieczne jest stosowanie zaawansowanych metod numerycznych uwzględniających właściwości fizyczne ciekłych kryształów. W mojej dotychczasowej pracy udało mi się eksperymentalnie zademonstrować m.in. dynamiczną zmianę mechanizmu propagacji, przestrajanie tłumienności, pasm selektywnej propagacji oraz płynne przestrajanie dwójłowności przy jednoczesnym uzyskaniu najniższej tłumienności w klasie światłowodów ciekłokrystalicznych. Przeciętnemu „normalnemu” człowiekowi raczej nie mówi to zbyt wiele – zapewne bardziej przemawiające jest stwierdzenie, że być może w niedalekiej przyszłości urządzenia oparte na ciekłokrystalicznych światłowodach fotonicznych pozwolą na zwiększenie szybkości transmisji w optycznych sieciach telekomunikacyjnych. Zanim jednak dojdzie do rewolucji w szybkości działania Internetu, ucieszę się jeśli uda się w jakikolwiek inny sposób skomercjalizować ciekłokrystaliczne światłowody fotoniczne. Szanse na to są całkiem realne, a prace zmierzające w tym kierunku trwają obecnie w interdyscyplinarnym zespole kierowanym przez prof. Wolińskiego. Mam nadzieję, że prace te zakończą się sukcesem, i że będę miał w tym swój skromny udział, ponieważ po obronie rozprawy doktorskiej mam możliwość kontynuowania badań na stanowisku adiunkta na Wydziale Fizyki.”



Stypendyści o sobie...

Badanie bioaerozoli w kanałach wentylacyjnych – dr inż. Piotr Grzybowski, Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej PW.
Stypendysta CSZ – naukowe stypendium wyjazdowe dla nauczycieli akademickich Politechniki Warszawskiej.

Bioaerozol jest to pewien typ zwykłego aerozolu, czyli drobnych cząstek stałych lub ciekłych zawieszonych w powietrzu. Wszystkie cząstki bioaerozolu są pochodzenia organicznego, a często same składają się z materii żywej – w formie bakterii, wirusów, zarodników lub strzępek grzybów.

We współczesnych budynkach użyteczności publicznej, takich jak biurowce, teatry, supermarkety czy szpitale, świeże powietrze rozprowadzane jest za pomocą centralnych systemów wentylacyjnych. Stare, zaniedbane lub źle utrzymywane systemy wentylacyjne mogą zostać zasiedlone w różnym stopniu przez grzyby mikroskopowe. Pleśń, rozwijająca się na osadach zdeponowanych we wnętrzu kanałów, wytwarza zarodniki, strzępki oraz mykotoksyny, które, przedostając się do strumienia powietrza, zanieczyszczają wnętrze budynku. W drastycznych przypadkach proces ten prowadzi do rozwinięcia się tzw. syndromu chorego budynku. Osoby oddychające powietrzem skażonym bioaerozolem zaczynają doświadczać rozmaitych dolegliwości np.: kichanie, kaszel, pieczenie i łzawienie oczu, zmęczenie. Przedłużające się wdychanie bioaerozolu może prowadzić też do poważnych następstw chorobowych, takich jak rozwinięcie się astmy, alergizacja, egzema a nawet nowotwory. Kanały wentylacyjne mogą także umożliwiać przenoszenie bioaerozoli mikrobów patogennych

i przyczyniać się do rozprzestrzeniania chorób zakaźnych.

Prace badawcze wykonywane w ramach stypendium wykonano w jednym ze szpitali miejskich w Brisbane na oddziale chorób płucnych. W badaniach wykorzystywano kilka przyrządów do pomiarów aerozolowych, wśród nich unikatowy przyrząd UVAPS umożliwiający jednoczesny pomiar stężenia i rozkładu dyspersyjnego średnic cząstek aerozolu oraz udziału w nim frakcji cząstek bioaerozolowych. Pomiarów wykonywano w kilku wybranych wcześniej lokalizacjach, aby na podstawie uzyskanych wyników oszacować efektywność lokalnej wymiany powietrza oraz ryzyko wystąpienia zakażeń wśród przebywających tam pacjentów. Porównano wyniki całodobowych równoczesnych pomiarów stężenia aerozolu w czepni powietrza oraz w danym pomieszczeniu i określono źródła wykrywanych cząstek bioaerozolowych. Wraz z pomiarami aerozolowymi przeprowadzono także badania mikrobiologicznej czystości powietrza w tych samych pomieszczeniach. W tych pracach wykorzystano próbnik Andersena umożliwiający określenie stężenia żywej frakcji bioaerozolowej. Zebrane wyniki umożliwiły udzielenie pracującym w tym szpitalu lekarzom odpowiedzi na dręczące ich pytanie co do poziomu ryzyka zakażeń wtórnych i krzyżowych wśród pacjentów oraz co do ogólnego poziomu stężenia bioaerozolu w newralgicznych pomieszczeniach szpitalnych. Oceniono także efektywność i skuteczność oczyszczania powietrza w pomieszczeniach szpitalnych przez działający tam system wentylacyjny w warunkach ciągłej emisji takiego bioaerozolu przez chorych pacjentów.”

NAUKOWE STYPENDIA DLA DOKTORANTÓW I MŁODYCH DOKTORÓW

Jesienią 2009 roku dyrektor Centrum Studiów Zaawansowanych ogłosił drugą edycję konkursów o naukowe stypendia dla doktorantów (CAS/8/POKL) i młodych doktorów (CAS/9/POKL) Politechniki Warszawskiej, realizowanych w ramach projektu *Program Rozwojowy Politechniki Warszawskiej*. Na konkurs CAS/8/POKL wpłynęło 149 wniosków, z czego Komisja Konkursowa wyłoniła 35 stypendystów. Najwięcej stypendiów, bo aż 11, otrzymali przedstawiciele Wydziału Chemicznego PW. Wśród stypendystów znaleźli się również doktoranci

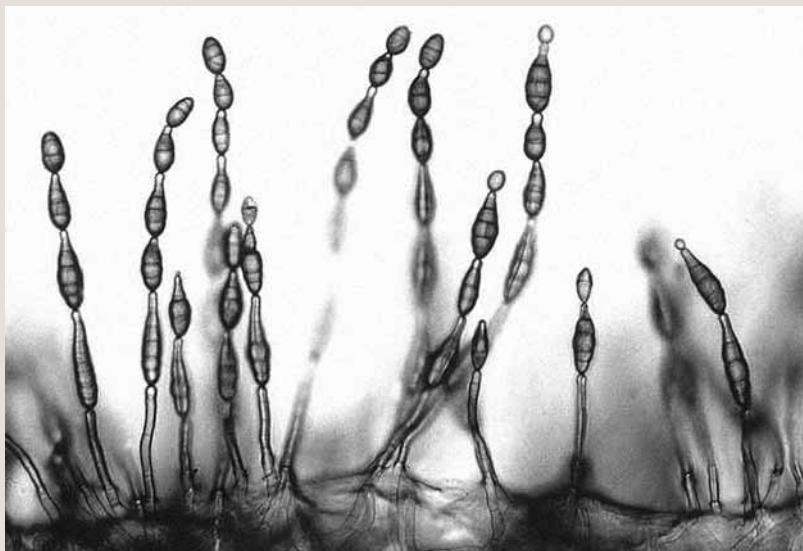
- Wydziału Fizyki,
- Wydziału Elektroniki i Technik Informacyjnych,
- Wydziału Matematyki i Nauk Informacyjnych,
- Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej,
- Wydziału Geodezji i Kartografii,
- Wydziału Inżynierii Materiałowej,
- Wydziału Inżynierii Produkcji,
- Wydziału Architektury,
- Wydziału Elektrycznego,
- Wydziału Inżynierii Środowiska,
- Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych.

Na konkurs CAS/9/POKL wpłynęło 29 wniosków od młodych doktorów PW. Naukowe stypendia przyznano 16 doktorom Politechniki Warszawskiej. Wśród stypendystów konkursu CAS/9/POKL znaleźli się przedstawiciele

- Wydziału Administracji i Nauk Społecznych,
- Wydziału Chemicznego,
- Wydziału Elektroniki i Technik Informacyjnych,
- Wydziału Elektrycznego,
- Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej,
- Wydziału Inżynierii Materiałowej,
- Wydziału Inżynierii Produkcji,
- Wydziału Inżynierii Środowiska,
- Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych,
- Wydziału Zarządzania.

Trzecia edycja konkursów o naukowe stypendia dla doktorantów zostanie ogłoszona we wrześniu 2010 r. a dla młodych doktorów PW w październiku 2010. Liczymy na wzrost zainteresowania konkursami realizowanymi przez Centrum Studiów Zaawansowanych PW.

Anna Żubrowska



Stypendyści o sobie...

Mgr Artur Adamek jest doktorantem w Zakładzie Geodezji Inżynierskiej i Pomiarów Szczegółowych, na Wydziale Geodezji i Kartografii PW. Stypendysta CSZ – naukowe stypendia wyjazdowe dla doktorantów Politechniki Warszawskiej

Od kilku lat na terenie Polskiej Stacji Polarnej im. Stanisława Siedleckiego Instytutu Geofizyki PAN w Hornsundzie na Spitsbergenie prowadzone są regularne pomiary i obserwacje geodezyjne. Część tych prac na stałe włączono do programu badawczego Stacji, pozostała stanowi autorskie naukowe projekty pracowników, doktorantów oraz studentów Wydziału Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej. Jeden z takich projektów był realizowany przez autora i dotyczył monitorowania deformacji powierzchni aktywnej warstwy zamarzliny oraz przemieszczeń konstrukcji budowlanych posadowionych w zamarzniętym gruncie. Wyprawa, bo w takich kategoriach należy rozpatrywać wyjazd i pobyt w Arktyce, doszła do skutku dzięki przyznaniu przez Centrum Studiów Zaawansowanych PW stypendium wyjazdowemu z europejskiego Programu Rozwoju Politechniki Warszawskiej. Realizacja projektu ze względów logistycznych została podzielona na dwa etapy. Pierwszy wyjazd odbył się wiosną 2009 roku, a jego głównym celem było przygotowanie zaplecza sprzętowego i naukowego dla zaplanowanych w okresie letnim badań. Wykonanie części pomiarów i zebranie niezbędnych obserwacji kompletowało plan wyjazdu. Kolejna, zaplanowana na sierpień wyprawa trwała półtora miesiąca i stanowiła merytoryczny trzon zgłoszonego projektu.

Potrzeba realizacji tego typu badań wynika częściowo z niedostatecznej wiedzy na temat procesów, które mają bezpośredni wpływ na stabilność konstrukcji budowlanych. Częściowo z braku odpowiedniej metodyki prowadzenia specjalistycznych pomiarów w rejonach polarnych oraz doboru najodpowiedniejszej technologii, dzięki której można by monitorować naturalne zagrożenia i odpowiednio im przeciwdziałać. Środowisko Arktyki, jako jedno z niewielu, wciąż pozostaje niezbadanym do końca miejscem na naszej planecie.

Okazuje się, że nie tylko nagłe i silne kataklizmy są powodem katastrof budowlanych. Nieco wolniejsze procesy zachodzące na Ziemi, takie jak ocieplający się klimat i związane z nim

coraz większe rozmarzanie permafrostu (wieloletnia zmarzlina), mogą również być przyczyną takich katastrof. Kiedy człowiek zasiedlał odległe, podbiegunowe rejony Ziemi i wznosił tam swoje osady, nie zawsze dostosowywał budowane obiekty do specyfiki tego obszaru. Dziś widoczne są wady tych konstrukcji oraz skutki braku odpowiedniej wiedzy konstruktorskiej, co wpływa na bezpieczeństwo ich użytkowania. Grunt w tych okolicach jest przemarznięty nawet do kilkuset metrów. Rozmarza tylko jego wierzchnia, aktywna warstwa od 50 do 200 centymetrów. Ten niewielki procent rozmarzniętej ziemi może wpłynąć na stabilność posadowionych w nim budowli. Geodezyjne systemy pomiarowe dają możliwość monitorowania tych procesów. Najnowszą, obecnie testowaną w warunkach polarnych, technologią geodezyjną jest naziemny skaning laserowy. Instrumenty reprezentujące tę branżę oferują bezinwazyjne pozyskanie dużej ilości danych w stosunkowo krótkim czasie. Zaletą jest również możliwość otrzymania quasi-ciągłego modelu skanowanego obiektu, co przy tradycyjnych punktowych metodach pomiarowych zmienia podejście do badanej rzeczywistości. Badania nad zmarzliną są prowadzone na szeroką skalę również przez specjalistów i naukowców z innych dziedzin nauki. Uzyskane materiały są podstawą do interdyscyplinarnych studiów nad omawianą problematyką. Podjęta zostanie próba skorelowania geodezyjnych pomiarów z otrzymanymi obserwacjami geofizycznymi i geotechnicznymi w celu stworzenia jednolitego modelu zachodzących zmian zamarzniętego gruntu oraz konstrukcji budowlanych posadowionych w tym rejonie.

Polska część tych badań jest realizowana na terenie Stacji Polarnej w Hornsundzie. Jest to nowoczesna placówka naukowa o światowym poziomie. Prowadzone w niej badania, głównie właściwości fizycznych środowiska przyrodniczego, są niezwykle istotne w określaniu procesów globalnych ujętych w międzynarodowym programie „Global Change”. Całoroczna działalność obserwacyjno-badawcza jest realizowana przez polskie i zagraniczne ośrodki naukowe, takie jak: IGF, CBK, NASA, WMO, które dzięki bardzo dobrej infrastrukturze logistycznej i zapleczu laboratoryjnemu ośrodka mogą rozwijać badania w wielu dyscyplinach oraz prowadzić multidyscyplinarne studia w wielonarodowościowych zespołach badawczych. Doc. Głowacki

powiedział: „Możliwości badawcze, dorobek Stacji oraz walory środowiska sprawiły, że fiord Hornsund wraz ze Stacją Polarną został uznany za najważniejszy europejski punkt badań lądowych i morskich ekosystemów (European Marine Biodiversity Flagship Site).” Unikatowa lokalizacja, kilkudziesięcioletnia tradycja, permanentna praca w ciągu całego roku, nowoczesne laboratoria oraz instrumenty pomiarowe, możliwości prac terenowych latem i zimą oraz doskonałe osiągnięcia naukowe zespołów korzystających ze Stacji, to główne powody, dzięki którym placówka zdobyła międzynarodową pozycję i renomę w świecie nauki. Ze względu na położenie i charakter, dostępność Stacji jest w dużej mierze ograniczona, przede wszystkim porą roku i panującymi w danym momencie warunkami atmosferycznymi.

W trakcie wiosennego pobytu wykonano serię pomiarów niwelacyjnych punktów kontrolowanych konstrukcji budowlanych na terenie Stacji Polarnej. Nastąpiła również wymiana doświadczeń z pracownikami lokalnego uniwersytetu (UNIS - The University Centre in Svalbard). Efektem tych działań ma być, w przyszłości, rozszerzenie dotychczasowych założeń badawczych o projekt: „Monitoring of slopes and structures stability in the Longyearbyen area using new geodetic survey methods”.

Letnia część projektu charakteryzowała się sporym natężeniem i ilością koniecznych do wykonania pomiarów. Ilość tych prac była też relatywnie duża w stosunku do planowanego czasu pobytu. Oprócz prac, które na stałe wpisały się w program badawczy Stacji, tj. monitorowanie przemieszczeń konstrukcji budowlanych, wykonano również pomiary stanowiące ogromny przeskok technologiczny w prowadzonych do tej pory badaniach. Naziemny skaning laserowy zmienia częściowo też metodykę tych prac. O jego zaletach już wspomniano we wstępie tego artykułu. Wadą technologii i jej poważnym ograniczeniem jest duża wrażliwość na panujące w trakcie pomiaru warunki atmosferyczne, tj.: opad deszczu i śniegu, mgła. Zwłaszcza w polarnych realiach czynniki te mogą utrudnić wykonanie pomiaru. Zastosowane w tych instrumentach rozwiązanie techniczne (pomiar bezreflektorowy) nie wymaga rozmieszczenia na obiekcie dodatkowych reflektorów pryzmatycznych odbijających wiązkę lasera. Dzięki takiej konstrukcji

systemu pomiarowego oraz możliwości wykonania i zebrania dużej liczby obserwacji w krótkim czasie, urządzenia te doskonale spełniają potrzeby badawcze wielu naukowców. Autor, dysponując tą technologią w Hornsundzie oraz dobrymi warunkami pogodowymi, wykonał skany wybranych pól testowych. Efektem tej pracy są cyfrowe modele skanowanych powierzchni. Dysponując obserwacjami z roku ubiegłego, możliwe było porównanie modeli i wyznaczenie deformacji badanych powierzchni. Dodatkowo, w celu przetestowania i sprawdzenia

skanera RIEGL LPM-321 dla innych aplikacji naukowo-badawczych w Arktyce, zarejestrowano w dwóch epokach pomiarowych powierzchnię strefy czołowej lodowca Hansbreen. Lodowiec jest jednym ze stu wybranych i monitorowanych przez WGMS (World Glacier Monitoring Service) lodowców na świecie i znajduje się w sąsiedztwie Stacji. Pomiar ten pozwoli wyznaczyć prędkość powierzchniową lodowca, regresję oraz geometrię jego czoła. A w obszarach klifu znajdujących się

↓ Pomiar niwelacyjny

nad powierzchnią wody, możliwe będzie wyznaczenie objętości „cielącego” (odrywającego) się lodu, który wpada do morza.

Zgromadzono obszerny materiał badawczy, zastosowano innowacyjną technologię pomiarową, a otrzymane wyniki pozwoliły na wyciągnięcie wielu cennych wniosków. Wyprawa dała również podstawę do prowadzenia dalszych badań w zakresie przedstawionych w artykule problemów naukowych. ”



DODATKOWE WYKŁADY SPECJALNE W UCZELNIANEJ OFERCIE STUDIÓW ZAAWANSOWANYCH

Podnoszenie jakości kształcenia studentów i doktorantów oraz intensyfikacja wiedzy w kluczowych dla gospodarki obszarach jest zadaniem wymagającym wyjątkowych narzędzi. Formuła interdyscyplinarnych wykładów realizowanych przez Centrum Studiów Zaawansowanych w Uczelnianej Ofercie Studiów Zaawansowanych, wychodzi naprzeciw temu wyzwaniu z wciąż rozszerzonym i aktualizowanym zbiorem tematów. Jest to możliwe dzięki wsparciu w ramach Zadania 4 projektu „Program Rozwojowy Politechniki Warszawskiej”. W semestrze zimowym roku akademickiego 2009/2010 Rada Programowa Centrum wprowadziła trzy nowe

wykłady (współfinansowane w Projekcie), z nauk technicznych i matematycznych: Sterowanie układami dynamicznymi, Statystyka matematyczna oraz Metody spektroskopowe. Wykłady spotkały się z bardzo dużym zainteresowaniem, przede wszystkim ze strony doktorantów (zarówno z Politechniki Warszawskiej, jak i z innych uczelni oraz instytutów PAN) – przeciętna frekwencja na zajęciach utrzymywała się na poziomie 40 osób. Potwierdza to trafną ocenę potrzeb młodego środowiska akademickiego. Nowe wykłady Uczelnianej Oferty Studiów Zaawansowanych wpisują się bowiem w niszę tematów łączących w jednym cyklu zajęć zaawansowane

treści z uniwersalnością, która stanowi o dostępności prezentowanej wiedzy dla słuchaczy o bardzo różnych zainteresowaniach naukowych. W nadchodzącym semestrze letnim 2010, wśród nowych wykładów specjalnych, współfinansowanych w Projekcie, pojawią się dwie kolejne propozycje: Zastosowanie metod numerycznych oraz Wybrane techniki obrazowania medycznego. Konspekty zajęć wraz ze spisem literatury oraz listą zapisów na przedmioty można znaleźć na stronie Centrum Studiów Zaawansowanych w dziale „Uczelniana Oferta Studiów Zaawansowanych”.

Małgorzata Żelińska, Mariusz Klimczak

Stypendyści o sobie...

Dr inż. Patrycja Ciosek,
Wydział Chemiczny PW, stypendystka
CSZ – naukowe stypendia dla młodych
doktorów PW

Celem prowadzonych przeze mnie prac jest opracowanie multisensorowych narzędzi do analizy, kontroli i monitoringu zmian różnego rodzaju próbek ciekłych. W ramach mojej dotychczasowej pracy badawczej na Wydziale Chemicznym Politechniki Warszawskiej opracowałam system typu elektroniczny język, czyli urządzenie składające się z matrycy czujnikowych elektrochemicznych, sprzężonych z blokiem analizy sygnałów, w którym wykorzystałam wiele metod chemometrycznych oraz sztucznej inteligencji. Opracowany system multisensorowy do tej pory był z powodzeniem stosowany do różnych aplikacji z analityki (bio) chemicznej (m.in. do rozpoznawania pochodzenia/weryfikacji oryginalności produktów spożywczych, monitorowania procesów starzeniowych, pośredniej metody szacowania właściwości odżywczych roślin).

W roku 2009 kontynuowałam prace poświęcone zastosowaniom systemów multisensorowych w konkretnych problemach analitycznych. Planowane zadania wymagały opracowania czujników chemicznych pod kątem wymaganych warunków pracy (pomiar bio-próbek o niewielkiej objętości w warunkach przepływowych) oraz specyficznych zastosowań. Planowane aplikacje obejmowały monitoring procesów fermentacyjnych (fermentacja herbaty, fermentacja metanowa). W zintegrowanej matrycy elektrod na stałym podłożu zastosowałam membrany poliuretanowe o sterowanej selektywności. Odpowiedzi tych sensorów, przetworzone za pomocą regresji czynników głównych, pozwalają na rozpoznawanie różnego rodzaju herbat i ziół, w tym herbat w różnym stopniu sfermentowanych. Możliwość klasyfikacji tego typu produktów może znaleźć zastosowanie w monitoringu fermentacji herbaty. Innym przykładem fermentacji, która może być monitorowana przez systemy multisensorowe, jest fermentacja metanowa, w której jest produkowany biogaz (współpraca z prof. K. Szewczykiem, Wydział

Inżynierii Chemicznej i Procesowej PW). Do tego celu skonstruowano nową celkę przepływową. Zaprezentowane urządzenia są zdolne do szybkiej oraz taniej kontroli on-line bioreaktorów, w których jest prowadzony proces. Odpowiedzi matrycy czujnikowej skorelowano z rzeczywistymi wartościami ChZT oraz ilością lotnych kwasów tłuszczowych, które zostały wyznaczone metodami klasycznymi. Na podstawie tych rezultatów stwierdzono, że zaprojektowane narzędzia multisensorowe mogą służyć do śledzenia wydajności procesu w czasie oraz rozróżniania prawidłowo prowadzonych procesów od procesów zaburzonych.

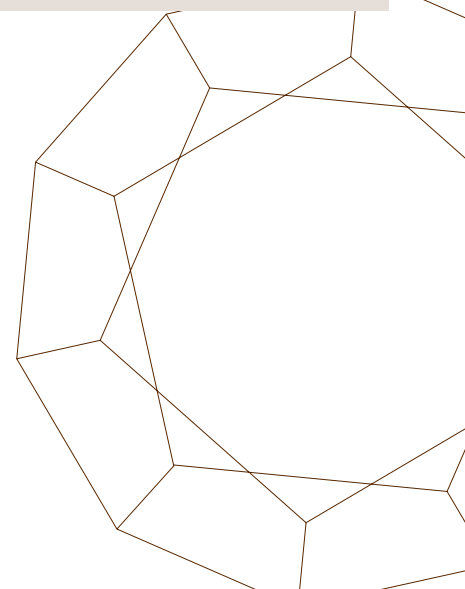
W roku 2009 zastosowałam matrycę zintegrowaną wykonaną w technologii ceramiki współwypalanej niskotemperaturowo do monitoringu wzrostu komórkowego (współpraca z prof. L. Golonką z Politechniki Wrocławskiej). Dzięki analizie odpowiedzi matrycy czujnikowej, mierzącej potencjały czujników w mediach pochodzących z hodowli komórkowych, możliwe było zaobserwowanie zmian medium hodowlanego, a także detekcja wzrostu innych komórek niż pierwotnie hodowane. Opracowano także alternatywną do klasycznego wybarwienia metodę detekcji efektu toksycznego, która jest nieinwazyjna oraz może znaleźć zastosowanie w bioreaktorach komórkowych, służących do skringingu substancji o potencjalnej czynności biologicznej. Opracowana matryca jest kompatybilna z mikrobioreaktorami, dzięki czemu może znaleźć zastosowanie także do innych celów inżynierii komórkowej.

Nowym kierunkiem moich badań w roku 2009 było zastosowanie matrycy czujnikowych w analizie farmaceutyków (współpraca z dr hab. K. Calem, Uniwersytet Medyczny, Gdańsk). Wiele substancji leczniczych wykorzystywanych w lekach dla dzieci ma nieprzyjemny, gorzki smak. Maskowanie tego smaku jest możliwe na drodze mikroenkapsulacji – powlekania cząstek substancji leczniczej o wielkości mikronowej specjalnymi otoczkami polimerowymi. Ważnym elementem tego procesu jest badanie smaku uzyskiwanej emulsji za pomocą panelu ludzkiego – w ten sposób jest badana efektywność procesu

mikroenkapsulacji. Alternatywnie możliwe jest zastosowanie sztucznego „sensora smaku” w postaci matrycy czujnikowej. Badałam 2 substancje lecznicze: ibuprofen oraz roksytromycynę, które maskowano za pomocą różnego rodzaju powłok polimerowych. Wstępnie uzyskane wyniki świadczą o możliwości zastosowania badanych matryc w monitoringu mikroenkapsulacji, w badaniu efektywności tego procesu, a także jako alternatywna metoda oceny maskowania smaku.

Do opracowywanych narzędzi multisensorowych są potrzebne odpowiednie procedury numeryczne, pozwalające na ekstrakcję istotnych cech z macierzy danych utworzonych przez odpowiedzi czujników, oraz skorelowanie tych cech z cechami ilościowymi bądź jakościowymi badanych próbek. W roku 2009 zajęłam się także porównaniem efektywności różnych procedur do oznaczania składników jonowych w wodach powierzchniowych (współpraca z prof. del Valle z Uniwersytet Autonomia de Barcelona oraz prof. L. Opalskim, Wydział EiT, PW).

Przedstawione powyżej badania, realizowane w roku pobierania stypendium, będą stanowiły część mojej przyszłej rozprawy habilitacyjnej, poświęconej systemom multisensorowym oraz obrazowaniu chemicznemu do celów analityki (bio) chemicznej. Wyniki moich badań z tego roku były zaprezentowane w formie pełnych artykułów w indeksowanych czasopismach (4 już opublikowane o łącznym „impact factor” 12,8, kolejne 4 w trakcie procesu wydawniczego), w skryptach i monografiach (3 rozdziały) oraz w formie komunikatów na krajowych i międzynarodowych konferencjach (9 komunikatów). ”



„ADVANCED INSTRUMENTAL ANALYTICAL CHEMISTRY: CAPILLARY ELECTROPHORESIS AND ELECTROMIGRATION METHODS”

W semestrze zimowym 2009/2010 profesor Andrei R. Timerbaev prowadził na Politechnice Warszawskiej serię wykładów na temat zastosowań elektroforezy kapilarnej oraz technik elektromigracyjnych w chemii analitycznej.

Wykład obejmował podstawy elektroforezy kapilarnej, jej możliwe zastosowania, a także techniki elektromigracyjne i był adresowany zarówno do osób rozpoczynających swoją przygodę z tymi technikami, jak również osób mających pewne doświadczenie w tej dziedzinie. Sposób prowadzenia pozwalał na zadawanie pytań, co sprzyjało poszerzaniu prezentowanych treści o informacje, które interesowały wybranych słuchaczy.

Wykład rozpoczął się od wstępu historycznego, który przybliżył rozwój technik elektroforetycznych oraz elektroforezy kapilarnej, a zakończył się przedstawieniem współczesnych osiągnięć zastosowanych w ich rozwoju. Omówiono klasyczną elektroforezę kapilarną (CZE), micelną (MEKC), powinowactwa (ACE), izotachoforezę (ITP) oraz inne, rzadziej spotykane odmiany, także micelną elektrochromatografię (MEEKC). Profesor Timerbaev wyjaśnił podstawy mechanizmów rozdzielania, oraz wady i zalety każdej z technik. Oddzielny wykład został poświęcony największemu problemowi elektroforezy kapilarnej - czułości. Przedstawiono sposoby na podniesienie czułości, m.in.: poprzez zateżanie

próbki na kapilarze lub zastosowanie alternatywnego detektora. Wykład zawierał również przykładowe aplikacje każdej z omawianych technik.

Szczególne uwagę prof. Timerbaev zwrócił na najnowszy trend światowy, tj. łączenie technik rozdzielania z detektorami masowymi specyficznymi cząsteczkowo i izotopowo. Spektrometria mas oferuje możliwości wysokiej czułości oraz specyficzności, przy jednoczesnym ułatwieniu identyfikacji analitu. Ma to szczególne znaczenie w próbkach pochodzenia środowiskowego, przemysłowego czy biologicznego. Elektroforeza kapilarna natomiast, w której występują problemy z czułością, oferuje delikatne metody rozdzielania analitów oraz prowadzenia badań w warunkach zbliżonych do naturalnych dla danego analitu. Profesor omówił najnowsze aplikacje technik sprzężonych.

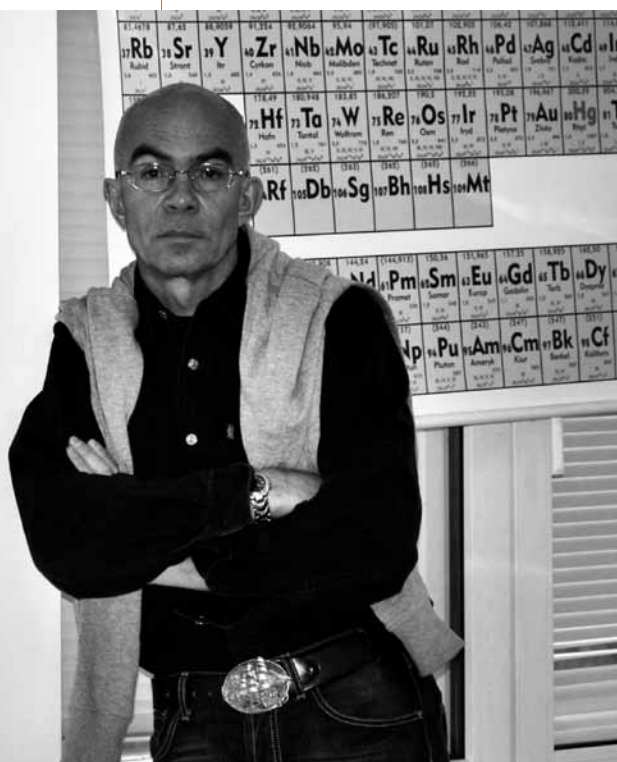
Wyjątkowo ciekawa była część wykładu opisująca zastosowanie kapilary jako reaktora, w którym zachodzą reakcje analogiczne do zachodzących w organizmie żywym. Jest to najnowszy trend w badaniach klinicznych. Jeden z wykładów był poświęcony również analizie specyjacyjnej. Profesor

Timerbaev poruszył w nim temat odpowiedniego przygotowania próbek, w których zasadniczy element stanowi właściwe ich pobranie i przetransportowanie do laboratorium. Z anegdot pojawiających się w trakcie wykładów można było uzyskać informacje, że praca analityka to nie tylko żmudne spędzanie czasu w laboratorium, ale czasem także relaks, np. związany z pobieraniem próbek w czasie przyjemnego, kilkudniowego rejsu po Morzu Japońskim.

Po zakończonym wykładzie zapytano Profesora o sposoby na utrzymanie uwagi słuchaczy. Profesor odpowiedział: „Próbuję wplatać w treść wykładu dowcipy, anegdoty bądź ciekawe i rzadkie zdjęcia, które przyciągają uwagę. Jeśli wykład kończy się egzaminem lub pracą pisemną, staram się przedstawiać informacje, które będą bezpośrednio tematem sprawdzianu studentów”. Na pytanie czego oczekuje od doktorantów, odpowiedział krótko: „Doktorant powinien stawać się profesjonalistą w dziedzinie nauki, którą się zajmuje”.

Pobył profesora Timerbaeva na Politechnice Warszawskiej zakończył się przedstawieniem wyników współpracy Politechniki Warszawskiej (Wydział Chemiczny, Katedra Chemii Analitycznej) z zespołem Profesora Timerbaeva (Vernadsky Instytut Geochemii i Chemii Analitycznej w Moskwie, Rosja) oraz Profesora Kepplera (Uniwersytet Wiedeński, Austria). Efekty wieloletnich wspólnych prac badawczych znalazły swoje odzwierciedlenie w publikacjach, podejmujących temat wykorzystania technik sprzężonych (elektroforezy kapilarnej połączonej ze spektrometrem mas specyficznym izotopowo) do badań nad nowymi środkami leczniczymi.

*Elżbieta Łipiec, Krzysztof Abramski,
doktoranci Wydziału Chemicznego Politechniki
Warszawskiej, stypendyści CSZ*



{ prof. Andrei R. Timerbaev,
Vernadsky Institute of Geochemistry
and Analytical Chemistry, Russia }

Warto rozbudzać ciekawość



rozmowa z prof. Mirosławem Karpierzem, Zakład Optyki i Fotoniki
Wydziału Fizyki PW

Kiedy mały motyl przelatuje obok nas, często zachwycamy się jego urodą. Uwagę naszą przykuwa delikatność skrzydeł i intensywność barw, jednak mało kto o tym wie, że kolory niektórych motyli nie wynikają z tego, że w skrzydełkach jest barwnik, wręcz przeciwnie są one przezroczyste, ale z tego, że dzięki swojej budowie działają jak pewnego rodzaju selektywne lustro – odbijające pewne długości fali a pewne przepuszczające. Taką mikrostrukturę w optyce nazywa się kryształem fotonowym.

› Panie Profesorze przykład z motylem zaczerpnięty z pańskiego wystąpienia, podczas warsztatów CSZ, niezwykle sugestywnie oddziałuje na wyobraźnię. Proszę powiedzieć, czy właśnie analiza tego typu zjawisk pozwala sformułować nowe problemy badawcze?

Skrzydło motyla – takiego jak Madagascar Boisdiural jest zbudowane z materiału, który sam w sobie jest przezroczysty, czyli nie pochłania żadnej długości fali. Jego mikrostruktura, regularnie rozłożone elementy, powoduje że to działa jak pewnego rodzaju selektywne lustro – odbijające pewne długości fali a pewne przepuszczające. Taką mikrostrukturę w optyce nazywa się kryształem fotonowym lub fotonicznym. (Kryształ fotoniczny – periodyczne uporządkowanie obszarów o różnym współczynniku załamania). W efekcie kolor widzianego motyla, zielony czy żółty, zależy od kształtu i rozmiaru, periodyczności komórek. Efekt ten jest wykorzystywany w optyce, przy budowie światłowodów fotonicznych. Niestety ów motyl nie był natchnieniem badaczy. Dopiero po opracowaniu pomysłu zaczęto poszukiwać jego odpowiedników, wzorów w naturze. Zresztą skrzydło Madagascar Boisdiural nie jest jedynym przykładem tej mikrostruktury. Okazuje się, że proste rozwiązania są dość blisko i oplaca się przyglądać fenomenom natury, by dostrzec w nich obiektywne prawidłowości i dzięki temu przenieść je do nauki i techniki. Bez ciekawości nie ma rozwoju nauki, warto więc patrzeć na latające motyle i nie tylko. To dotyczy wszystkich, naukowców też.

› A zatem, pracując na Wydziale Fizyki PW, zajmuje się Pan takimi właśnie mikrostrukturami, mogącymi mieć zastosowanie w optyce?

Między innymi. W pracy naukowej zajmuję się nieliniową optyką światłowodową.

Co to są światłowody chyba nie muszę tłumaczyć. Są one wykorzystywane nie tylko w telekomunikacji, ale w związku z ich wieloma ciekawymi właściwościami są bardzo atrakcyjnym medium w optyce nieliniowej. Optyka nieliniowa zajmuje się oddziaływaniem światła z ośrodkiem pojawiającym się przy dużych natężeniach. Przykładowo, zmieniając natężenie światła, można uzyskać zmianę kierunku jego rozchodzenia się. Innym zjawiskiem nieliniowym jest zmiana barwy światła, którą wykorzystuje się między innymi w zielonych wskaźnikach laserowych. Oczywiście ma to szersze i praktyczniejsze zastosowanie – dzisiaj mało które laboratorium laserowe nie korzysta z optyki nieliniowej. W laboratoriach pracuje się obecnie nad tym, by w samym sygnale świetlnym była zakodowana informacja, ale także by docierała ona do określonego kodem odbiorcy.

› Czy może Pan opowiedzieć o swoim udziale w pracach CSZ. Czy Centrum może być forum prezentacji takich właśnie badań?

Jeśli chodzi o Centrum Studiów Zaawansowanych PW to jestem z nim związany od dłuższego czasu. Należę do Rady Programowej Centrum, a także prowadzę wykład w ramach Uczelnianej Oferty Dydaktycznej. Projekty realizowane do tej pory przez Centrum uważam za wartościowe i adekwatne na obecnym etapie rozwoju Centrum. Niewątpliwie dużą szansą dla studentów PW jest możliwość spotkania się z naukowcami z całego świata (Visiting professors). To jest właśnie program rozbudzania ciekawości badawczej, o którym mówiłem na wstępie. Profesorowie wizytujący to okazja do bezpośredniego spotkania i współpracy z wybitnymi naukowcami, często pionierami i wybitnymi specjalistami. Wykłady gromadzą duże audytorium i są na wysokim poziomie. Jak chociażby te organizowane na Wydziale Fizyki,

prowadzone przez prof. G. Stegema. Natomiast programy stypendialne, zwłaszcza wyjazdowe, dają naszym studentom możliwość zdobycia, i wymiany spostrzeżeń, a także podjęcia współpracy. Co zresztą polscy naukowcy od dawna z powodzeniem robią. To jest klucz do sukcesu, bo jedna rzecz to naukowa ciekawość badawcza a druga to możliwość spotkania z wybitnymi badaczami, którzy tę swoją ciekawość skonkludowali realnymi osiągnięciami. Rzeczywista wymiana myśli, spotkania i wymiana informacji z ludźmi, którzy w nauce przecierają nowe szlaki, to coś zupełnie nie do przecenienia.

› Jakie widzi Pan zadania stojące przed Centrum w najbliższej przyszłości?

Sądzę, że w najbliższej przyszłości powinniśmy skoncentrować się na zwiększeniu zaangażowania młodych i młodych pracowników naukowych w Centrum, a także ośmielić ich w rozwijaniu swoich pasji naukowych. Z pewnością warto poważniej zaangażować się w działalność kół naukowych, aby nie tylko wspierać te pasje, ale także właściwie je ukierunkowywać. Powstawanie i rozwój kół naukowych jest naturalnym następstwem zainteresowań studentów, czymś więcej niż laboratoria i ćwiczenia, przewidziane w toku studiów.

› Jak to robić, jak zachęcić młodych ludzi do zainteresowania nauką?

Myszę, że tu na Politechnice staramy się to robić, zarówno przez ofertę dydaktyczną jak i wiele innych inicjatyw. Jednak rozbudzenie ciekawości nauką i ukształtowanie postawy, która wpłynie na to czy ktoś zostanie naukowcem czy osobą, która dzięki odebranemu wykształceniu będzie bardzo dobrym pracownikiem w tej lub innej firmie, odbywa się już w gimnazjum. W tym czasie człowiek może całkowicie odłączyć się od nauki, nie zaprzatając myśli

pytania o to, z czego będzie się utrzymywał, bo na to przyjdzie jeszcze czas. Dlatego Politechnika Warszawska angażuje się w imprezy popularyzatorskie, takie jak Festiwal Nauki, oraz patronuje wybitnym inicjatywom poszczególnych liceów.

➤ Czy to znaczy, że dobry czwórkowy uczeń, ale bez głębszych zainteresowań, nie ma szansy zostać naukowcem?

Nie czwórki i szóstki przesądzą o tym, ale właśnie ta ciekawość a chęć poznania, o której tyle razy wspominałem. Bardzo ważne jest czynne uczestnictwo w rozmaitych inicjatywach samokształceniowych tak w liceum, jak i później w życiu naukowym uczelni, np. we wspomnianych kołach naukowych. Twórcza atmosfera i dobra opieka promotora też nie są bez znaczenia. Warto rozbudzać ciekawość jak najwcześniej i warto dla niej

szukać adekwatnych form aktywności, Centrum jest taką propozycją.

Rozmawiała: Dorota Przyborowska



{ prof. dr hab. inż. Mirosław Karpierz, Zakład Optyki i Fotoniki Wydziału Fizyki PW. Członek Rady Programowej CSZ. }

„TECHNOLOGICZNIE POLSCE NIGDY NIE UDA SIĘ DOGONIĆ ZACHODU, ALE MOŻE GO WYPRZEDZIĆ”.

Seminarium z udziałem Janusza Liberковского, polskiego inżyniera z Doliny Krzemowej, zwycięzcy konkursu „American Inventor”.

W październiku 2009 r. Centrum było organizatorem seminarium inż. Janusza Liberковского pt: „Technologicznie Polsce nigdy nie uda się dogonić Zachodu, ale może go wyprzedzić”. Stawiając tę śmiałą tezę, Liberkowski omówił obecną politykę energetyczną w Polsce i na świecie, najnowsze trendy i inicjatywy związane z poszukiwaniem nowych źródeł energii.

Niestabilne i wysokie ceny ropy naftowej, malejące zasoby gazu naturalnego, a przede wszystkim rosnące zapotrzebowanie na energię wymuszają intensywny rozwój alternatywnych sposobów pozyskiwania energii, który to do tej pory nie przebiegał w wystarczająco szybkim tempie. W Polsce istnieją dodatkowo inne powody, dla których trzeba ten proces przyspieszyć, przede wszystkim obowiązek redukcji emisji CO₂, nałożony na Polskę przez UE, i wynikająca z rachunku ekonomicznego konieczność wdrożenia bardziej energooszczędnych technologii.

Cytując naukowców i analityków Liberkowski dowodził, że głównym źródłem energii w przyszłości będzie wodór. Wskazują na to m. in. cena sprzedaży wodoru, która obecnie jest już konkurencyjna wobec cen benzyny, wielkość nakładów finansowych przeznaczanych (w USA przez Departament Energii) na rozwój projektów (jest to aż 69 różnych przedsięwzięć produkcji wodoru), a także fakt, iż wszystkie liczące się koncerny samochodowe przeznaczają znaczne kwoty na badania i rozwój samochodów napędzanych wodorem i prezentowały już funkcjonalne prototypy. Zdaniem

Liberковского, Polską szansą na rozwój technologiczny, a nawet „przeogonienie Zachodu”, jest jak najszybsze uzmysłowienie sobie nieuchronności tych zdarzeń i znalezienie się w awangardzie producentów energii alternatywnej. Otworzyłyby to szansę nie tylko na skok technologiczny kraju, ale również zmieniłyby pozycję Polski z biernego odbiorcy technologii i energii na ich producenta i eksportera. Odpowiadając na pytanie, jak Polska może wykorzystać tę cywilizacyjną szansę, Liberkowski wskazał na zasoby węgla usytuowane w Wielkopolsce i na Dolnym Śląsku oraz na fitochemiczną technologię podziemnego zgazowywania węgla (UCG). W wyniku zgazowywania węgla otrzymuje się syngaz, mieszaninę wodoru, CO, metanu, CO₂ i wyższych węglowodanów. Pozyskiwanie energii technologią UCG jest korzystniejsze w porównaniu z energią otrzymaną technologią powierzchniową IGCC. Widoczne zalety to: dużo mniejsze koszty inwestycyjne (od 30% do 50%), poważnie zredukowane koszty operacyjne (magazynowanie, przewóz itd.), zredukowane koszty ochrony środowiska (w wydzielanych gazach nie ma SO_x i NO_x), a także kontrola poziomu wydzielanego CO₂, która może osiągnąć nawet 90%. Dodatkowymi atutami są: pewność dostępności do źródła energii oraz porównywalna sprawność elektrowni.

Podsumowując wykład, inżynier Liberkowski powiedział, że praktyczną realizacją tego programu

byłoby utworzenie niezależnej organizacji, która realizowałaby następujące zadania:

- stymulowanie i pomoc w rozwoju podstawowych badań naukowych w dziedzinach energetycznych;
- inwestycje w polskie i międzynarodowe nowe technologie i ich komercjalizacja;
- pomoc w rozwoju przedsiębiorstw skierowana do naukowców i badaczy;
- otwarta współpraca naukowa rodzimych ośrodków naukowych i zagranicznych.

DP

fot. archiwum J. Liberковского



{ inż. Janusz Liberkowski wynalazca sferycznego dziecięcego fotelika samochodowego („Anecia Safety Capsule”), za który w 2006 r. otrzymał nagrodę w konkursie „American Inventor”, ogłoszonym przez amerykańską stację telewizyjną ABC. }

Nano, mikro, mega – o nowej erze w otochirurgii

Rozmowa z profesorem Henrykiem Skarżyńskim, prelegentem Konwersatorium Politechniki Warszawskiej

› We wrześniu przeprowadził Pan operację u trójki niesłyszących dzieci (w wieku od 11 do 19 miesięcy), a jeszcze do niedawna, ze względu na rozmiary implantów ślimakowych nie przeprowadzano w Polsce operacji u dzieci poniżej 1 roku. Czy właśnie te doświadczenia ma pan na myśli mówiąc o nowej erze w otochirurgii?

Wszczepianie implantów ślimakowych dzieciom poniżej 1 roku życia jeszcze do niedawna wydawało się zadaniem niemożliwym. Dziś wiadomo, że można ten zabieg przeprowadzić bezpiecznie. Co więcej, okazuje się, że zastosowanie implantu w pierwszych miesiącach życia (6–8 miesięcy) – wtedy, gdy zaczyna rozwijać się kora słuchowa – przynosi znakomite efekty. W Instytucie Fizjologii i Patologii Słuchu spośród ponad 2700 implantowanych pacjentów w latach 1992–2002 w okresie ostatnich 4 lat wszczepiono implanty u ponad 200 małych dzieci, a najmłodszy pacjent był w momencie operacji w wieku 7–8 miesięcy. Dziś wszystkie te dzieci rozwijają się praktycznie tak, jak dzieci normalnie słyszące, mogą korzystać z powszechnych przedszkoli, a w przyszłości szkół. Dlaczego stało się to możliwe? Oczywiście, dopomógł rozwój technologii implantów i nasze umiejętności. Współczesne systemy zapewniają doskonałe przetwarzanie informacji, mają mniejsze rozmiary i lepiej współpracują z żywym organizmem. Najważniejsze było jednak doświadczenie, jakie gromadziliśmy w ciągu ostatnich 18 lat – rozwój technik chirurgicznych, wiedza o funkcjonowaniu słuchu elektrycznego, znajomość prawideł rozwoju percepcji słuchowej u dzieci. Wiedzę tę zyskaliśmy dzięki tysiącom przeprowadzonych operacji wszczepienia implantów, w większości u dzieci, dzięki badaniom eksperymentalnym, a także dzięki wnioskowi z naszych programów przesiewowych, prowadzonych od początku lat 90. ubiegłego wieku, w wyniku których badaliśmy i leczymy dziesiątki tysięcy przypadków dzieci z uszkodzeniami słuchu.

› Czy jest to jedyny powód, by dziś mówić o nowej erze w otochirurgii?

Niewątpliwie, spektakularne osiągnięcia w dziedzinie implantów słuchowych stanowią istotny element. Niemniej, otochirurgia rozwija się dynamicznie w wielu obszarach.

„współczesne systemy zapewniają doskonałe przetwarzanie informacji, mają mniejsze rozmiary i lepiej współpracują z żywym organizmem”

Mamy – również w naszym Instytucie – ogromne osiągnięcia w mikrochirurgii rekonstrukcyjnej, leczymy nawet bardzo poważne schorzenia i malformacje ucha środkowego i zewnętrznego, skutecznie interweniujemy w obszarze ucha wewnętrznego i struktur pozaślimakowych, sięgamy po nowe technologie. Rozwój otochirurgii przebiega więc w wielu kierunkach, a wyniki doświadczeń uzupełniają się wzajemnie. To, co osiągnęliśmy, można by podsumować bardzo prosto: „niemożliwe stało się możliwym”. Najistotniejszymi elementami podkreślającymi określenie „Nowej Ery w Otochirurgii” jest → rosnące zapotrzebowanie społeczne na nasze usługi;

→ wzrost naszych umiejętności i dostęp do nowoczesnych materiałów rekonstrukcyjnych;
→ rozwój zaawansowanych technologicznie urządzeń wszczepianych;
→ prowadzenie na coraz szerszą skalę badania przesiewowe w różnych grupach wiekowych pod kątem wczesnego wykrywania zaburzeń słuchu.

Za najważniejszy namacalny, przełomowy moment uznaje się rozpoczęcie leczenia częściowej głuchoty. Wiąże się to z bezpiecznym otwarciem ucha wewnętrznego, zachowaniem istniejących resztek słuchowych i uzupełnieniem ich słuchem elektrycznym za pośrednictwem implantu. W 2002 r. przeprowadziłem pierwszą w świecie operację tego typu u osoby dorosłej, w 2004 r. zoperowałem pierwsze w świecie dziecko z takim schorzeniem.

› Sięgając do początków, proszę powiedzieć, co wywarło największy wpływ na rozwój otochirurgii?

Odpowiedź na to pytanie już częściowo padła. Chciałbym teraz powiedzieć przede wszystkim o naszych osiągnięciach, choć sprawy wyglądały podobnie w innych przodujących krajach na świecie. Kamieniem milowym, który zapoczątkował wiele zmian, a w efekcie nadał przyspieszenie rozwojowi tej dziedziny w Polsce, było wszczepienie przeze mnie 16 lipca 1992 r. pierwszego w Polsce implantu ślimakowego. Otworzyło to przed moim oraz innymi zespołami możliwość leczenia całkowitej głuchoty – co było rzeczą do tamtych czasów niewyobrażalną – i dało nadzieję tysiącom osób niesłyszących. W ślad za tym powstał polski program diagnostyki, leczenia i rehabilitacji adresowany do pacjentów z poważnymi uszkodzeniami słuchu. Gromadziliśmy doświadczenia, poznawaliśmy nowe technologie, pozyskiwaliśmy nowe generacje systemów implantów, które docierały do nas często niemal w chwili powstania. Nie sposób pominąć roli programów przesiewowych, w których

przebadaliśmy dziesiątki tysięcy dzieci w całym kraju. Wiele z wykrytych przypadków głębokich uszkodzeń słuchu znalazło wkrótce pomoc w ramach naszych programów implantów słuchowych, dla wielu okazały się skuteczne metody chirurgii rekonstrukcyjnej. Sytuacja zmusiła nas niejako do tego, by rozwijać i wdrażać najnowocześniejsze metody. Pierwsza implantacja miała decydujący wpływ na organizację nowoczesnej diagnostyki, leczenia i rehabilitacji. Zdecydowała, że powstał resortowy Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu a następnie zbudowaliśmy unikatowe w skali światowej Międzynarodowe Centrum Słuchu i Mowy w Kajetanach pod Warszawą.

➤ Budowa implantów pozwala na wszczepianie ich pacjentom z różnego rodzaju ubytkami słuchu. Niezwykłym jawi się umiejętność połączenia słuchu elektrycznego z akustycznym. Na czym to polega i jakie daje możliwości pacjentowi?

U wielu pacjentów z uszkodzonym narządem słuchu zdolność słyszenia jest zachowana, przynajmniej częściowo, w obszarze niskich częstotliwości (zwykle poniżej 1000 Hz), podczas gdy wysokie i średnie częstotliwości są dla nich praktycznie niesłyszalne. Przypadki takie nazywamy „częściową głuchotą”. Osoby te słyszą, lecz nie są w stanie swobodnie zrozumieć mowy, ani rozpoznać bardziej złożonych dźwięków. Jeszcze do niedawna, osobom tym nie można było pomóc, gdyż stosowanie zwykłych aparatów słuchowych nie dawało rezultatu, a do wszczepienia implantów nie byli kwalifikowani z obawy przed zniszczeniem żywej części ślimaka. Dziś wiemy, że możliwość radykalnej poprawy istnieje dzięki zastosowaniu jednoczesnej stymulacji akustycznej i elektrycznej. Polega to, najprościej rzecz ujmując, na wykorzystaniu resztek słuchu naturalnego w zakresie niskich częstotliwości, tam gdzie komórki słuchowe są dobrze zachowane (stymulacja sygnałem akustycznym), przy jednoczesnej stymulacji innych obszarów sygnałem elektrycznym dostarczonym przez implant. Stymulację elektryczną wprowadzamy w obszarze ślimaka odpowiedzialnym za średnie i wysokie częstotliwości, gdzie komórki słuchowe są wprawdzie zniszczone, lecz zakończenia neuronów słuchowych zachowały swoje funkcje. Uzyskujemy tą drogą efekt „słyszenia elektrycznego” w zakresie wysokich częstotliwości. Jak się okazało, kora słuchowa potrafi zintegrować te dwa, zdawałoby się radykalnie odmienne, rodzaje informacji słuchowej. W efekcie, to co dociera do ośrodków

centralnych zawiera możliwie pełną informację o dźwięku zarówno o jego składnikach nisko, jak i wysokoczęstotliwościowych. Pacjenci ze stymulacją elektro-akustyczną osiągają znakomite wyniki rozumienia mowy (także w hałasie), dobrze słyszą dźwięki muzyczne, rozpoznają barwę głosu. Wyniki tych pacjentów są, z reguły, lepsze od najlepszych wyników osób „tradycyjnie” implantowanych.

Skąd bierze się taka poprawa? Badania wskazują, że dodatkowa informacja uzyskana dzięki słyszeniu naturalnemu (nawet w dość ograniczonym zakresie częstotliwości) pozwala lepiej rozpoznać formanty mowy, rozpoznać subtelną strukturę czasową sygnału dźwiękowego itd. Nie wszystkie aspekty tego zjawiska zostały już zbadane, ale nie ulega wątpliwości, że metoda stymulacji elektro-akustycznej ma i będzie mieć niezwykle doniosłe znaczenie. W coraz większym stopniu będzie odnosiło się to do ogromnej, stale powiększającej się populacji osób w podeszłym wieku, które tracą słuch, od wysokich częstotliwości zaczynając. Warto wspomnieć, że w naszym Instytucie wykonano od roku 2002 najwięcej takich operacji u osób dorosłych, których wyniki w ocenie ekspertów amerykańskich są najlepsze. Wyniki u dzieci do końca 2009 r. zostały przedstawione tylko przez nasz zespół i jak dotąd udało się w 100 % zachować istniejące resztki słuchowe. Okazało się zatem, że możliwe jest zarówno bezpieczne otwarcie ucha wewnętrznego dzięki specjalnej metodzie operacyjnej, jak i bezinwazyjne wszczepienie do niego odpowiedniej elektrody, i że nie zaburza to istniejącego słuchu akustycznego. Zatem teoria słyszenia, za którą prof. Bekes'y otrzymał w 1961 r. Nagrodę Nobla, nie do końca znajduje uzasadnienie w świetle badań klinicznych i uzyskanych wyników.

➤ Minęło już blisko 18 lat od pierwszej operacji wszczepienia implantu ślimakowego osobie całkowicie niesłyszącej. Ile się zmieniło od tamtego czasu (technologia, materiały, pacjenci) i jakie są trendy?

Zmieniło się prawie wszystko. Leczenie całkowitej głuchoty za pomocą implantów ślimakowych było wówczas, w początku lat 90., postępowaniem niezwykle trudnym, budzącym wiele obaw i kontrowersji, nawet sprzeciwów w niektórych środowiskach. Można to częściowo zrozumieć, gdyż ówczesna technologia implantów nie gwarantowała zawsze dobrych wyników percepcji słuchowej implantowanych pacjentów, zwłaszcza dorosłych dawno ogłuchłych lub niesłyszących od

urodzenia, którzy nie umieli skorzystać z nowego rozwiązania. Następne lata przyniosły jednak szybki rozwój zarówno technologii, jak i wiedzy o funkcjonowaniu narządu słuchu. W wyniku tego opracowano nowe strategie kodowania sygnału mowy w procesorach implantów, wdrożono systemy implantów wielokanałowych, opracowano optymalne metody programowania procesora implantu i metody rehabilitacji. Wszystko razem doprowadziło do radykalnego wzrostu skuteczności działania implantu. Co więcej, dzięki rozwojowi technologii elektronicznej, udało się zminiaturyzować elementy systemu, podnieść niezawodność i poprawić sprawność zasilania. Dzieje się tak pomimo rosnącej komplikacji układów elektronicznych, rosnącej szybkości działania i rosnącej „mocy” przetwarzania sygnałów.

Równolegle rozwija się wiedza medyczna nt. anatomii i fizjologii narządu słuchu, rozwijają się i doskonalą techniki chirurgiczne. Nie można powiedzieć, że operacja wszczepienia implantu jest procedurą banalną, lecz zabiegi, które dziś wykonujemy, są zupełnie bezpieczne i mało obciążające dla pacjenta. Opracowaliśmy procedury chirurgii małoinwazyjnej, które w minimalnym stopniu wpływają na struktury ucha wewnętrznego – dzięki czemu udaje się zachować resztki słuchowe i wykorzystać je w systemie stymulacji elektro-akustycznej. Widać wiele trendów rozwojowych implantów i rosnące zainteresowanie ich stosowaniem. W dziedzinie technologii dąży się do dalszej miniaturyzacji. Trwają zaawansowane prace nad wdrożeniem implantu całkowicie wszczepialnego (istnieją już działające prototypy). Pojawiają się coraz bardziej złożone strategie kodowania. Poszukuje się nowych dróg przekazywania sygnału do narządu słuchu.

W przypadkach zniszczenia nerwów słuchowych elektrody implantów są wszczepiane do pnia mózgu (w tej dziedzinie również nasz Instytut ma znaczące osiągnięcia), a ostatnio także do podkorowych ośrodków słuchowych. Nie bez znaczenia jest tendencja do rozszerzenia zakresu zastosowań implantów, np. u pacjentów z częściową głuchotą, u bardzo małych dzieci, a także u osób z głębokim niedosłuchem, które nie odnoszą korzyści z aparatów słuchowych.

Co zmieniło się dla nas? Przed 18. laty wszczepienie implantu można było uznać za niezwykle, lecz odosobniony eksperyment. Polski program implantów słuchowych tworzyła grupka

zapaleńców w bardziej niż skromnych warunkach. Nikt nie prorokował, że dziedzina ta będzie mieć w Polsce jakiegokolwiek szanse, a to, że liczyć się będzie w międzynarodowym środowisku naukowym uznano by za mrzonkę. Dziś Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu jest jednym z dwu największych i najbardziej doświadczonych ośrodków implantów słuchowych na świecie i do tego przeprowadza najwięcej w świecie innych operacji poprawiających słuch od ponad 7 lat.

► Obserwując rozwój Ośrodka w Kajetanach (Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu), można powiedzieć, że nowa era to także pewien przemyślany system, który obejmuje i podejście do pacjenta, i działania profilaktyczne, w tym programy telediagnostyczne*, i nadzór nad działaniem implantów u pacjentów. Jaka jest skala tego przedsięwzięcia i jaka jest Pańska wizja dalszego rozwoju Instytutu?

Stale zainteresowanie tym czym się zajmujemy, rosnące doświadczenie, unikatowy w skali światowej pod względem ilościowym i jakościowym materiał – to tylko niektóre powody stałego dalszego rozwoju. Jest on zaplanowany i przemyślany w taki sposób by był możliwy do zrealizowania w aktualnych warunkach krajowych, uwzględniających naszą pozycję międzynarodową. Niewątpliwie największe oczekiwania wiążą się z leczeniem częściowej głuchoty. Dotyczy to osób z różnymi uszkodzeniami słuchu, nieodwracalnymi, takimi, że obecnie nie można pacjentowi pomóc. Nasz dotychczasowy dorobek w tym zakresie pokazuje, że możemy być liderem w skali międzynarodowej przez długie lata. Częściowe uszkodzenia słuchu dotyczą około 1 mld osób na świecie. Mamy zatem okazję zmierzyć się z prawdziwie wielkim problemem społecznym i mamy już dziś wiele do zaoferowania. Dalszy rozwój tego programu wiąże się z rozbudową naszej bazy klinicznej i badawczej. W końcu roku przystąpiliśmy do realizacji nowego projektu inwestycyjnego – budowy Światowego Centrum Leczenia Częściowej Głuchoty (World Partial Deafnes Center). To rozwiązanie, to wielka szansa, by wykorzystać w codziennej pracy naukowej i klinicznej doświadczenie lekarzy, inżynierów, psychologów, pedagogów i techników. By wykorzystać ich wielki potencjał i stworzyć nową jakość w medycynie.

► Czy Polacy są również autorami tych technologii i rozwiązań, czy są tylko pojętnymi użytkownikami? Czy są takie rozwiązania, których autorami są naukowcy pracujący w Instytucie i czy zdarza się, by Instytut współpracował z polskimi



↑ prof. Henryk Skarżyński. fot. IMG

naukowcami, naukowcami z Politechniki Warszawskiej?

Nowe rozwiązania dotyczące diagnostyki leczenia i rehabilitacji słuchu, głosu i mowy, o których mówimy, zostały w 90 % opracowane przez Zespół Instytutu lub we współpracy naszego zespołu z innymi naukowcami polskimi, czasem zagranicznymi. Do najważniejszych zaliczam opracowanie koncepcji rozwiązań chirurgicznych oraz przeprowadzenie pierwszych w świecie operacji pacjentów z częściową głuchotą. Pod tym programem kryje się kilkanaście nowych rozwiązań opracowanych przez członków naszego zespołu. Następne nasze osiągnięcia to pierwszy w świecie program kontroli i ustawiania pracy implantów ślimakowych na odległość tzw. telefiting. Kolejne osiągnięcia kliniczne to wykorzystanie najnowszych technologii informatycznych w telemedycynie podczas organizacji „Domowej Kliniki Rehabilitacji”, telekonsultacji oraz na szeroką, niespotkaną w wymiarze międzynarodowym, skalę badania przesiewowe pod kątem wczesnego wykrywania zaburzeń słuchu, mowy i wzroku opracowane z naukowcami z Politechniki Gdańskiej. Z kolei z naukowcami z Akademii Górniczo-Technicznej opracowaliśmy jako pierwsi w świecie „Platformę Badań Zmysłów”, z innymi ośrodkami nowe narzędzie do diagnostyki i rehabilitacji. Wszystkie rozwiązania były wielokrotnie nagrodzone

*Programy telediagnostyczne – np. „MÓWIĘ, SŁYSZĘ, WIDZĘ”, „SŁYSZĘ” – to multimedialne systemy badania słuchu, mowy i wzroku, umożliwiające wykrywanie ich zaburzeń przez Internet. Aby skorzystać z takiej usługi trzeba mieć standardowy komputer PC (z zainstalowaną przeglądarką Microsoft Internet Explorer), wyposażony w złącze USB i stereofoniczną kartę dźwiękową.

złotymi medalami na salonach wynalazczości i postępu technologicznego w Brukseli, Paryżu, Genewie, Norimberdze i innych.

W najnowszych opracowaniach eksperymentalnych i klinicznych coraz większy udział jest zespołu naukowców z Politechniki Warszawskiej. Dotyczy to przede wszystkim programu naukowego realizowanego w ramach badań obiektywnych przy pomocy funkcjonalnego rezonansu magnetycznego. Przedstawiciele Politechniki Warszawskiej odegrali znaczącą rolę w powołaniu pierwszego w Polsce Naukowego Centrum Obrazowania Biomedycznego (fMRI) powstałego przy Instytucie Fizjologii i Patologii Słuchu. Obecnie jest to ogromna szansa na opracowanie nowych metod terapeutycznych oraz wyjaśnienie wielu zjawisk związanych z pracą ludzkiego mózgu. Współpraca z Politechniką Warszawską to również cały szereg działań praktycznych związanych z opracowaniem statusu inżyniera klinicznego i szansa na wspólne powołanie pierwszego oddziału inżynierii klinicznej.

Rozmawiała Dorota Przyborowska

{ prof. dr hab. Henryk Skarżyński
dyrektor Instytutu Fizjologii i Patologii
Słuchu, Przewodniczący Komitetu
Patofizjologii Klinicznej PAN }

Systemy są opracowane przez Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu w Warszawie, we współpracy z Samodzielnym Publicznym Klinikum Szpitalem Okulistycznym Akademii Medycznej w Warszawie oraz Katedrą Inżynierii Dźwięku i Obrazu Politechniki Gdańskiej. W ciągu pięciu lat programami „MÓWIĘ, SŁYSZĘ, WIDZĘ” objęto prawie milion dzieci w wielu szkolnym.

IV KONFERENCJA DOKTORANTÓW I MŁODYCH NAUKOWCÓW 2009

W dniach 21–23 września 2009 r. odbyła się na Politechnice Warszawskiej doroczna konferencja pod tytułem „Young scientists towards the challenges of modern technology” (Młodzi naukowcy wobec wyzwań współczesnej techniki)



Tegoroczna czwarta już edycja po raz pierwszy miała charakter międzynarodowy i zgromadziła niemal 100 uczestników, z czego prawie czwartą część stanowili młodzi badacze z zagranicy. Pośród najliczniej reprezentowanych jednostek zagranicznych znalazły się m.in.: National Technical University of Ukraine, Slovak Technical University in Bratislava, Katholieke Universiteit Leuven (Belgia), Lviv National Polytechnic University, Belarusian State University oraz University of National and World Economy w Sofii. W tym roku konferencja gościła również kilkudziesięciu przedstawicieli wielu instytucji i organizacji, w tym przede wszystkim patronów i sponsorów, wśród których wymienić należy Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, Naczelną Organizację Techniczną, Polską Sekcję IEEE, Instytut Matematyczny PAN, Polskie Towarzystwo Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Generalną Dyрекcyję Ochrony Środowiska, wreszcie Centrum Studiów Zaawansowanych Politechniki Warszawskiej oraz Krajową Reprezentację Doktorantów. Jak co roku, patronat honorowy nad konferencją sprawowali: Minister Nauki

i Szkolnictwa Wyższego, Marszałek Województwa Mazowieckiego oraz Jego Magnificencja Rektor Politechniki Warszawskiej.

Podczas wszystkich sesji naukowych konferencji wygłoszono 44 referaty i zaprezentowano 24 plakaty. Komunikaty dotyczyły rozmaitych dziedzin badawczych reprezentowanych na uczelniach technicznych, począwszy od nauk przyrodniczych, poprzez nauki techniczne i inżynieryjne, matematykę, architekturę, a kończąc na naukach społecznych, takich jak zarządzanie czy ekonomia. Pozytywnie zrecenzowane teksty tych prezentacji opublikowano w książce referatów (Proceedings) z numerem ISBN wydawanej już drugi rok nakładem Rady Doktorantów PW. „Wiele osób oglądających nasze materiały drukowane jest pod dużym wrażeniem ich profesjonalizmu, estetyki i formy wydania.” – podkreślił z dumą przewodniczący Komitetu Organizacyjnego, dr inż. Artur Badyda. Jednocześnie prezentacje wytypowane przez recenzentów, a następnie wysoko ocenione przez członków Rady Naukowej prowadzących sesje tematyczne otrzymały nagrody rzeczowe i wyróżnienia. W ten sposób wyróżniono 15

prezentacji (po jednej w każdej sesji tematycznej) oraz wyłoniono 7 najlepszych referatów, które otrzymały ufundowane przez sponsorów i patronów instytucjonalnych nagrody specjalne: laptopy, iPody, aparaty fotograficzne i dofinansowanie wyjazdów na inne konferencje.

Organizatorzy konferencji co roku dokładają starań, aby sesjom naukowym towarzyszyły interesujące wykłady specjalne i warsztaty związane z finansowaniem nauki. W ramach tegorocznej edycji sesje plenarne były poświęcone prezentacjom programów Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej oraz Narodowego Centrum Badań i Rozwoju oraz Polskiej Sekcji Stowarzyszenia IEEE. Szczególne miejsce zajmował wykład inauguracyjny, zatytułowany „The Beauty of a Field that Spans Science and Engineering” wygłoszony przez specjalnego gościa konferencji, panią prof. Bożennę Pasik-Duncan z University of Kansas.

Integracja środowiska młodych naukowców była, podobnie jak w latach ubiegłych, ważnym celem konferencji realizowanym między innymi przez obecność imprez towarzyszących.

Nie można uczyć tak, jak uczyło się wiele lat temu

Rozmowa z prof. Bożeną Pasik-Duncan, gościem specjalnym IV Konferencji Doktorantów i Młodych Naukowców

Wykład Pani Profesor zainaugurował obrady IV edycji Konferencji Doktorantów i Młodych Naukowców. Co sądzi Pani o wartości i spodziewanych rezultatach tego typu spotkań organizowanych specjalnie z myślą o ludziach młodych będących u progu kariery naukowej, jednocześnie reprezentujących nieraz odległe dziedziny badawcze?

Od początku, od momentu kiedy zostałam poinformowana o Waszej konferencji, stałam się jej wielką zwolenniczką. Wasz pomysł organizowania konferencji dla młodych i przez młodych jest znakomity. Otwarcie szeroko drzwi dla odległych od siebie dziedzin

badawczych jest równie doskonałe. Jednym z najbardziej intrygujących celów w nowoczesnych badaniach naukowych jest poszukiwanie często nieoczywistych związków między dalekimi od siebie dziedzinami nauk. Budowanie nieistniejących mostów między różnymi i tymi najbardziej odległymi od siebie naukami jest współczesnym wyzwaniem i to jest w Waszych rękach, i to powinno prowadzić, i prowadzi, do nowych, szybszych odkryć. Założenia i cele Waszej konferencji są bardzo nowatorskie i mogą służyć za wzór innym.

„Młodzi byli cudowni! Ich reakcja i odbiór mojego wykładu były wspaniałe”

{DOKOŃCZONE NA STR 18}



„Bardzo udany był program towarzyszący, a uczestnikom przede wszystkim zapadły w pamięci bankiet w restauracji Dekanta i wycieczka.” – ocenił dr Badyda, zapytany o pozanaukowe atuty konferencji. Nowością był dodatkowy program zwiedzania miasta. Wynajęty tramwaj zabrał uczestników konferencji po południu drugiego dnia obrad z przystanku pod Gmachem Głównym Politechniki, dalsza zaś pieszka część trasy wiodła od Placu Zamkowego, poprzez Rynek Starego i Nowego Miasta do stacji metra Ratusz-Arsenał. „Wycieczka moim

zdaniem była rewelacyjna i wielu uczestników na bieżąco nas chwaliło za bardzo dobry pomysł oprowadzenia po Warszawie.” – zauważył dr Badyda – „Kompetentna przewodniczka, mówiąca płynnie po angielsku, opowiadająca ciekawe historie z życia miasta i jej co ważniejszych byłych mieszkańców: królów, książąt mazowieckich, itp. Bardzo dobry okazał się również pomysł z tramwajem.”

Pomimo bogatego programu przewidzianego w ramach trzydniowej konferencji, nie należy zapominać, że przy

logistycznym i merytorycznym wsparciu Uczelni jest to przedsięwzięcie całkowicie samofinansujące się, a więc budżet konferencji stanowią przede wszystkim opłaty rejestracyjne samych uczestników. Bardzo istotny jest wkład sponsorów – czwarty rok z rzędu przedsięwzięcie jest dofinansowywane przez firmę Aries Power Equipment, a w tym roku do grona sponsorów dołączyła firma Asseco Poland S.A. Bez wsparcia sponsorów i instytucji patronujących konferencji wydarzenie to z pewnością nie mogłoby się odbyć, ponieważ opłaty uczestników od lat utrzymywane są na niskim, dostępnym dla młodych naukowców poziomie. Trzeba przy tym podkreślić, że zarówno organizatorzy, jak i uczestniczący w przygotowaniach technicznych studenci PW, wykonują swoją pracę społecznie. Mimo to konferencja nie różni się od dużych komercyjnych przedsięwzięć, a więc uczestnicy otrzymują profesjonalne materiały, pełne wyżywienie w czasie obrad (przerwy kawowe, lunchy i kolacje), a także biorą udział w przewidzianych imprezach towarzyszących.

Katarzyna Piaskowska,
doktorantka na Wydziale Matematyki i Nauk
Informacyjnych PW, wiceprzewodnicząca
Komitetu Organizacyjnego Konferencji
Doktorantów i Młodych Naukowców
fot. Jacek Piotrowski

► Od początku istnienia Konferencja zachowuje swoją nazwę „Młodzi naukowcy wobec wyzwań współczesnej techniki”. Jakie Pani zdaniem te wyzwania są dzisiaj?

Uważam, że jednym z największych wyzwań współczesnej techniki jest radzenie sobie ze źródłem, przepływem i wykorzystaniem istniejącej informacji. Podejmowanie decyzji, która informacja jest właściwa, jak najszybciej uzyskać potrzebną informację, jak unikać błędnych informacji, jak radzić sobie z ogromną ilością danych, co robić w razie brakujących danych, to tylko niektóre zagadnienia wśród ogromnej ilości współczesnych problemów związanych z techniką. Innymi wyzwaniami są problemy związane z analizą mózgu jako najbardziej złożonego systemu, jak również problemy związane z energią. Współczesna technika ma za zadanie ułatwić życie na co dzień w każdym zakresie, czy to w domu, czy w szpitalu, a więc roboty, które pomogą starszym ludziom, ale i operacje przeprowadzane na odległość przy asyście najlepszych. W szkolnictwie wielkim wyzwaniem jest pytanie, jak włączyć mądrze technikę w nauczanie na każdym szczeblu. Mamy do czynienia z pokoleniem, które wyrasta z techniką na co dzień. Nauczanie w szkole musi to uwzględnić. Nie można uczyć tak, jak uczyło się wiele lat temu.

► Czy w czasach, kiedy wielkie gospodarki światowe przeżywają istotne trudności, „gospodarka oparta na wiedzy” jest w dalszym ciągu hasłem aktualnym? Jaką rolę mogą tutaj odgrywać nowe technologie?

Wielkie gospodarki przeżywają istotne trudności, ponieważ w moim odczuciu postawiono na zmaksymalizowanie dochodów i często wiedza była pomijana. „Gospodarka oparta na wiedzy” i to jak najgłębszej, zespołowej, przemyślanej i na wysokim poziomie, jest i będzie hasłem aktualnym. Nowe technologie mają wielkie zadania – przede wszystkim zadanie dokładnego monitorowania zachowań rynków.

► Jest Pani osobą bardzo aktywną w działalności naukowej, jak i społecznej, m.in. założycielką grupy Women in Control w ramach stowarzyszenia IEEE Control Systems Society, również członkinią IEEE Women in Engineering. Dlaczego miejsce i rola kobiet w nauce to tematy stale aktualne? Jak dzisiaj na świecie zmienia się sytuacja kobiet w naukach ścisłych i technicznych?

Sytuacja kobiet w naukach ścisłych i technicznych w środowisku akademickim zwłaszcza na wysokich

„zrobię wszystko, żeby młodzi ze Stanów zobaczyli, jak wspaniali są młodzi Polacy i jak piękna jest Politechnika Warszawska”

szczeblach, staje się niepokojąco trudna, a nawet, określiłabym, dramatyczna w niektórych dziedzinach, takich jak chociażby inżynieria elektryczna. Dlatego cieszy mnie widok kobiet na Państwa spotkaniu. Imponujące jest, że czynią Państwo wysiłek, żeby przyciągnąć i włączyć kobiety do takich spotkań. One są potrzebne, bo służą za wzór dla młodszych. Pomaganie młodszym kobietom w naukach ścisłych i technicznych to moja pasja. Radością jest dla mnie obserwowanie ich sukcesów – bo wiadomo, że pociągną one za sobą sukcesy innych. Jestem dumna i szczęśliwa, że tak wielu koleżółek pomaga mi w tej działalności. Nie wierzę w powiedzenie „kobiety interesują się czym innym”. To nieprawda. Odchodzą od nauk technicznych czy ścisłych, bo nie widzą przykładów z prawdziwymi sukcesami. Uważam, że jest rzeczą ważną, żeby w szkołach średnich rozmawiano o sytuacji kobiet w naukach ścisłych i technicznych. To jeden z najważniejszych tematów współczesnego świata i każdy z nas powinien się włączyć. Proponuję na następnym spotkaniu zorganizowanie specjalnej sesji na ten temat. Pomogę w tym. Polska, jak każdy inny kraj, potrzebuje pomocy. Możemy spróbować zrobić to razem.

► Tegoroczna edycja Konferencji była pierwszą o charakterze międzynarodowym. Jakie są Pani Profesor osobiste wrażenia ze spotkania ze studentami i młodymi badaczami z różnych krajów?

Czego młodzi ludzie nauczyli się z Pani wykładu?

Młodzi byli cudowni! Ich reakcja i odbiór mojego wykładu były wspaniałe. Byłam głęboko wzruszona. Wiele „mądrości” chciałam przekazać młodym. Między innymi, że współpraca w zespołach jest ciekawsza i prowadzi do znalezienia szybszych rozwiązań, że trzeba umieć się porozumiewać z ludźmi z różnych, często bardzo odległych dziedzin, że często praktyka i problemy życia codziennego rodzą pomysły na postawienie zadań teoretycznych. Praktyka często tworzy teorię. Dlatego też wierzę głęboko i propaguję ścisłą współpracę przemysłu z ośrodkami akademickimi. Wierzę w spotkania międzynarodowe, we współpracę międzynarodową. Średnio co dwa miesiące przelatuję oceany. Po Waszym spotkaniu było spotkanie w Japonii, a potem w Chinach i potem ponownie Polska... i to jest to, co czyni mnie, jak napisałam w tradycyjnym liście noworocznym, najszcześniejszą osobą na świecie. Do tego wspaniałego uczucia Państwo dołączyli serdeczność, wiarę i przyjaźń. Już dziś cieszę się na myśl o następnym Waszym spotkaniu, jeszcze bardziej międzynarodowym, bo zrobię wszystko, żeby mój uniwersytet włączył się do sponsorowania i żeby młodzi ze Stanów zobaczyli, jak wspaniali są młodzi Polacy i jak piękna jest Politechnika Warszawska i Warszawa.

*Rozmawiała Katarzyna Piaskowska
fot. University of Kansas, USA*



{ prof. Bożenna Pasik-Duncan,
Department of Mathematics
University of Kansas, USA.
Członkini wielu organizacji m. in:
IEEE, KU Women in Science
and Engineering Group, a także
the American Association of
University Women. }

G. Stegeman. Spotkanie zainicjował prof. Stanisław Janeczko wykładem pt. „Uniwersalność nauki, etos odkrywcy i badacza”. Następnie dr inż. Rafał Ruzik wraz z mgr inż. Mariuszem Klimczakiem przybliżyli obecnym, możliwości pozyskiwania funduszy na działalność naukową, zarówno ze środków europejskich, jak i innych źródeł. Zwieńczeniem warsztatów był wspólny odczyt prof. Georga Stegeman’a i prof. Mirosława Karpierza zatytułowany „Droga do Nagrody Nobla z optyki”.

→ Na przełomie listopada i grudnia 2009 r. Centrum było organizatorem **szkolenia** z zakresu dodatkowych umiejętności „miękkich” tj.: z zarządzania projektami oraz z zarządzania zasobami ludzkimi. Adresatami warsztatów byli doktoranci PW. Na ogłoszenie Centrum odpowiedziały trzydzieści trzy osoby, niestety z powodu ograniczonej liczby miejsc w szkoleniach mogły wziąć udział tylko dwadzieścia dwie osoby. Dodatkowe punkty w ocenie zgłoszenia można było otrzymać m.in. za otwarty przewód doktorski, grant promotorski, publikację z listy filadelfijskiej, wystąpienie ustne na konferencjach zagranicznych, zgłoszenie patentowe czy też udział w projektach badawczych. Szkolenia dla doktorantów będą organizowane corocznie do 2014 roku włącznie. Tematyka szkoleń będzie modyfikowana i dostosowywana do potrzeb środowiska doktorantów, w zależności od wyników ankiet przeprowadzanych każdorazowo po zakończeniu szkolenia. Kolejne szkolenia planowane są na przełom kwietnia i maja 2010 r. Organizowane przez Centrum szkolenia są dodatkową formą wspierania rozwoju młodych naukowców PW w ramach Projektu PRPW.

→ W listopadzie 2009 r., podczas uroczystego spotkania Rady Programowej Centrum, prof. S. Janeczko i ks. prof. Michał Heller podpisali **deklarację współpracy pomiędzy Centrum Studiów Zaawansowanych PW a Centrum Kopernika Badań Interdyscyplinarnych**. Deklaracja jest potwierdzeniem i sformalizowaniem wieloletniej, udanej współpracy uczonych z obu ośrodków, a także sprecyzowaniem planowanych przedsięwzięć. Przewiduje się przygotowanie m.in. wykładów i publikacji.

Najbliższym, wspólnym projektem CSZ i Centrum Kopernika jest organizowana na wiosnę 2010 r. międzynarodowa konferencja, której gościem będzie Sir Roger Penrose. Czterodniowa konferencja, do której organizatorów należą także Uniwersytet Jagielloński i Instytut Matematyki PAN, będzie nosiła tytuł „Roads to Reality with Roger Penrose. (mathematics, physics and philosophy)”.

→ W semestrze zimowym, w ramach Konwersatorium Politechniki Warszawskiej, zostały wygłoszone **trzy wykłady**:
 - „The Protein Folding Problem: Structure and Folding Pathways.” - prof. Harold A. Scheraga, Cornell University, USA;
 - „Nano, mikro, mega - w tle nowa era w otchirurgii.” - prof. Henryk Skarżynski (rozmowa z profesorem → str. 9);
 - „O nauce w klasycznym świecie islamu” - prof. Janusz Danecki, Uniwersytet Warszawski i Szkoła Wyższa Psychologii Społecznej.

→ Centrum kontynuuje, zaplanowany na lata 2009-2015, **program stypendialny** realizowany w ramach projektu *Program rozwojowy Politechniki Warszawskiej*, adresowany do doktorantów, młodych doktorów i pracowników naukowych PW. W zakończonych konkursach (edycja 8, 9, 10, 11) Komisja Konkursowa Centrum wyłoniła 75 beneficjentów, którzy na realizację prac badawczych w jednostkach Uczelni, jak i na realizację badań w ośrodkach zagranicznych otrzymają w sumie około 2,2 mln zł. Uroczystość wręczenia listów gratulacyjnych stypendystom CSZ odbyła się 28 stycznia 2010 r. *Program Rozwojowy Politechniki Warszawskiej* jest współfinansowany przez

Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. (więcej → str. 23)

→ CSZ inicjuje projekt **Laboratoria Wspomagające**. Nowe przedsięwzięcie ma na celu utworzenie grupy partnerskich zespołów naukowo-dydaktycznych PW (które dysponują unikatową aparaturą badawczą, prowadzą atrakcyjne i pionierskie eksperymenty naukowe). Będą one uczestniczyć w działaniach Centrum ukierunkowanych na kształcenie wybitnych i najbardziej zaangażowanych doktorantów i studentów. Pierwszym uczestnikiem projektu jest Laboratorium Informatyki Optycznej na Wydziale Fizyki.

→ **Szkoly weekendowe**. 10 lutego 2010 r. Centrum ogłosiło konkurs o dofinansowanie warsztatów naukowo-dydaktycznych, organizowanych przez doktorantów PW. Uczestnikami warsztatów mogą być studenci i doktoranci PW oraz ewentualnie najlepsi uczniowie szkół średnich. Wnioski o dofinansowanie można składać do końca kwietnia 2010 r., więcej informacji na stronie: www.csz.pw.edu.pl

→ **Wykłady popularne z matematyki** - to nowy projekt Centrum, adresowany do zainteresowanych matematyką uczniów szkół średnich. Pierwsze wykłady odbędą się 4 marca br., a prelegentami będą wykładowcy z UW i Instytutu Matematyki PAN.
 - Wojciech Guzicki - „O przekątnych wielokątów foremnych”,
 - Adam Osękowski - „Zastosowanie nierówności między średnimi w geometrii”,
 - Wiktor Bartol - „Paradoksy logiczne”.
 Termin wykładów: 4.03.br. godz. 16:30-19:30, sala 134, GG Politechniki Warszawskiej

↓ stypendyści CSZ

DP



Kilka słów o holografii

Chcielibyśmy opowiedzieć kilka słów o holografii, z którą się wszyscy spotkali, ale większość nie zdaje sobie sprawy z jej niezwykłości.

Holografia jest techniką dużo bardziej zaawansowaną i skomplikowaną niż fotografia, musi ona spełnić więcej wymagań, ale efekt jest nieporównywalny, bo trójwymiarowy. Na hologramie widzimy przedmioty tak, jak w rzeczywistości, a nie płaskie, jak na zdjęciu czy obrazku. Widzenie tej głębi, czegoś co jest pod jednym kątem schowane, a po przekręceniu głowy pojawia się, jest niewątpliwie swojego rodzaju fenomenem. Sami widzicie, że hologram zawiera w sobie pełną informację o trójwymiarowym przedmiocie.

W przypadku fotografii na kliszy (materiale światłoczułym) zapisywana jest informacja jedynie o amplitudzie danego pola świetlnego, czyli wiemy, czy jest jasno, czy ciemno w danym miejscu. Natomiast technika holografii pozwala na jednoczesne zapisanie informacji zarówno o amplitudzie, jak i o fazie padającej fali świetlnej, czyli wiemy, jak jest jasno i znamy kierunek padania fali. Dzięki takiemu rozwiązaniu mamy możliwość zapisania pełnej informacji o obiekcie.

Zapis amplitudy i fazy fali świetlnej w ośrodku światłoczułym jest możliwy, ponieważ rejestruje się interferencję dwóch wiązek: fali pochodzącej od obiektu (zwanej wiązką przedmiotową) oraz specjalnie dodanej fali niezaburzonej (zwanej wiązką odniesienia). W wyniku tego procesu powstają prążki interferencyjne, które są zapisywane w postaci amplitudowej w ośrodku światłoczułym. Dodatkowo, aby uzyskać poprawnie zarejestrowane prążki w materiale światłoczułym, należy spełnić dwa kolejne warunki. Są to: stabilność mechaniczna układu oraz zachowanie odpowiedniego kąta pomiędzy interferującymi wiązkami. Niestabilność układu holograficznego podczas zapisu może wprowadzić niewielkie drgania dowolnego elementu układu, które spowodują zupełne rozmazanie rozkładu prążków interferencyjnych na materiale światłoczułym.

Dopuszczalna różnica dróg optycznych jest związana ze spójnością źródła światła, gdyż tylko dla takiego promieniowania elektromagnetycznego może zachodzić interferencja. Źródło światła używane do zapisu hologramu



musi mieć dużą koherencję, czyli spójność. Dlatego do tego celu przeważnie wykorzystywane są lasery. Aby uzyskać hologram, dzielimy wiązkę światła laserowego na dwie lub więcej części. Następnie pierwsza wiązka pada bezpośrednio na materiał światłoczuły – stanowiąc odniesienie. Druga z wiązek oświetla obiekt, zostaje od niego odbita i w takiej zmodyfikowanej postaci interferuje z pierwszą. Dla większej ilości wiązek jest możliwe na przykład oświetlenie obiektu z kilku stron lub zastosowanie kilku wiązek odniesienia (powstają wtedy tak zwane hologramy wieloeksperymentalne).

Pojęcie drogi optycznej różni się od zwykłej drogi geometrycznej. Jak wiadomo, światło porusza się z prędkością $c = 299\,792\,458$ m/s, ale jest to ruch w doskonałej próżni. Rzeczywisty świat składa się z wielu ośrodków, różniących się znacznie od idealnej próżni, które charakteryzuje między innymi współczynnik załamania światła n . Światło, które przechodzi przez dany ośrodek, zwalnia ze względu na większą gęstość optyczną tego ośrodka.

Warunek wyrównania dróg optycznych wymaga zatem uwzględnienia współczynników załamania ośrodków, przez które przechodzi światło. Idealne

wyjustowanie dróg optycznych wymagało by niesamowitej precyzji i wielu obliczeń. Dopuszczalna jest pewna różnica dróg optycznych, która związana jest z drogą koherencji stosowanego lasera. Innymi słowy, droga koherencji lasera określa, jak duża może być różnica pomiędzy drogami optycznymi poszczególnych wiązek. Należy także pamiętać, że obiekty trójwymiarowe mają pewną głębokość przestrzenną i dlatego trzeba uwzględnić również ten parametr podczas ustawiania układu doświadczalnego do zapisu hologramu.

Aż tyle warunków trzeba spełnić, żeby zarejestrować hologram. Od razu widać, że nie jest to takie proste, ale hologramy odwiedzają się nam, po pierwsze swoim pięknem, a po drugie różnorodnością swoich rodzajów i zastosowań. Holografie możemy podzielić na trzy podstawowe grupy:

- klasyczną (ang. *classical holography*), czyli taką, w której hologram jest zarówno rejestrowany, jak i odtwarzany w układzie optycznym,
- syntetyczną (ang. *synthetic holography* lub *computer generated holography*), czyli taką, w której hologram jest cyfrowo rejestrowany za pomocą komputera, natomiast odtwarza się go w układzie optycznym,
- cyfrową (ang. *digital holography*), czyli taką, w której hologram jest rejestrowany w układzie optycznym, natomiast odtwarza się go cyfrowo za pomocą komputera.

Holografia klasyczna jest niewątpliwie podstawą wszystkich dalszych modyfikacji. To ona jest historycznie najstarsza, jednak wraz z rozwojem techniki powoli ustępuje miejsca bardziej zaawansowanym technicznie układom. Nie można zapomnieć, że jednym z prekursorów holografii był profesor Politechniki Warszawskiej Mieczysław Wolfke, który opracował wstępne założenia holografii już w 1920 roku. Następnie Dennis Gabor w latach czterdziestych XX wieku opisał ideę trójwymiarowej fotografii, którą nazywano holografia oraz wykonał pierwsze próby zapisu i odtworzenia hologramu. Jednak dopiero po skonstruowaniu pierwszego lasera można było w łatwy i efektywny sposób zrealizować proces holograficznego zapisu obrazu.

Klasyczny hologram polega na zapisaniu informacji o rzeczywistym obiekcie w ośrodku światłoczułym (przeważnie jest to klisza holograficzna) w układzie optycznym. Oczywiście istnieje wiele różnych podziałów hologramów ze

względem geometrii układów, w których się je rejestruje. Wielu uczonych wniosło swój wkład w tę dziedzinę i dzięki temu teraz mamy na przykład hologram Fouriera, Fresnela, czy Bentona. Dodatkowo można wyróżnić Gabora, Leitha, Upatnieksa oraz Denisiuka, którzy byli prekursorami trzech konfiguracji zapisu hologramów: układu współosiowego, układu z boczną wiązką odniesienia oraz układu z wiązkami przeciwsobnymi. Mimo wielkiej różnorodności holografia klasyczna wymaga najczęściej wywoływania płytki holograficznej za pomocą środków chemicznych, a następnie jej utrwaleń. Przygotowana w ten sposób klisza holograficzna jest poddawana suszeniu i dopiero wtedy możemy odtworzyć hologram w układzie optycznym, co zajmuje trochę czasu i wymaga kontaktu ze środkami chemicznymi.

Inny proces zapisu i rekonstrukcji hologramu nosi nazwę układu cyfrowo-optycznego. Typowy hologram syntetyczny jest tworzony w sposób komputerowy. Proces analogiczny do prążków interferencyjnych na hologramie na płytce z kliszą holograficzną jest tutaj wykonywany komputerowo. Cały proces odbywa się za pomocą modelowania rzeczywistego zjawiska fizycznego. Numerycznie policzoną amplitudę albo fazę, odpowiadającą naświetlonej kliszy holograficznej, w najprostszym przypadku drukuje się na kartce papieru i wykonuje zdjęcie, aby całą obliczoną informację o symulowanym obiekcie przenieść na rzeczywistą kliszę holograficzną. Można też obliczony rozkład hologramu przygotować w technice litografii elektronicznej lub laserowej.

W holografii cyfrowej zapis następuje w rzeczywistym układzie optycznym – analogicznie jak w holografii klasycznej. Jediną zmianą jest ośrodek światłoczuły, na którym zapisujemy hologram. W holografii cyfrowej rolę ośrodka światłoczułego gra najczęściej matryca CCD lub CMOS. Nie stosuje się wywoływania z użyciem środków chemicznych, a zdjęcie jest jedynie poddane obróbce komputerowej. Niestety rozdzielczość matrycy CCD lub CMOS stanowi poważne ograniczenie, ponieważ urządzenia tego typu mogą przenieść około 100 linii na milimetr, natomiast podstawowe klisze holograficzne co najmniej 1000 linii na milimetr, czyli o rząd wielkości więcej. Bardziej zaawansowane technologicznie klisze holograficzne (na przykład wytwarzane z użyciem halogenków srebra, polimerów lub

żelatyny dwuchromianowej) potrafią znacznie przekroczyć próg 1000 linii na milimetr. Dlatego trzeba mieć świadomość pewnych ograniczeń w konfiguracji układu, które wpływają na stałą prążków interferencyjnych. Różne ograniczenia są dosyć oczywiste, ponieważ sprowadzają się do problemu zapisu funkcji analogowej w sposób cyfrowy, czyli zamiast ciągłej informacji możemy zapisać jedynie punkty, odpowiadające pikselom na matrycy. Takie „przekształcenie” jest możliwe, jeżeli stosuje się kryterium określone w bardzo dobrze znanym twierdzeniu o próbkowaniu. Analogicznie określa się warunki zapisu obrazu o danej rozdzielczości na matrycy CCD, która składa się z pikseli o skończonych wymiarach.

Podsumowując warto zauważyć, że do zapisu hologramu w układzie klasycznym oraz w układzie cyfrowym potrzebujemy źródła światła o wysokiej koherencji oraz bardzo dobrej stabilności układu podczas zapisu. W holografii syntetycznej obiekt jest tworzony komputerowo, więc nie ma pod tym względem żadnych ograniczeń.

Do odtwarzania hologramów zapisanych w układzie klasycznym oraz w układzie syntetycznym możemy użyć zarówno światła laserowego o wysokiej koherencji, jak i światła o mniejszej koherencji, na przykład diodę elektroluminescencyjną LED. Dla pewnych rodzajów hologramów klasycznych możliwe jest też odtworzenie w świetle białym. Natomiast odtwarzanie układu zapisanego za pomocą holografii cyfrowej odbywa się przy użyciu odpowiedniego modelowania komputerowego.

Jak widać, różnorodność jest duża, co sprawia, że we współpracy z hologramami można się bez pamięci zakochać.

Agnieszka i Andrzej Siemion

{ Agnieszka i Andrzej Siemion, doktoranci na Wydziale Fizyki PW. Potączyła ich wspólna pasja do holografii: Agnieszka specjalizuje się w holografii cyfrowej, a Andrzej w holografii syntetycznej. }

O INICJATYWACH (NIE TYLKO) DOKTORANCKICH NA WYDZIALE MATEMATYKI I NAUK INFORMACYJNYCH

Ilu doktorantów na naszym wydziale tyle różnych spojrzeń na Królową Nauk. Zajmujemy się różnymi gałęziami matematyki, mamy różnych promotorów, pracujemy w różnych budynkach Politechniki – co nie przeszkadza nam jednak w organizacji wspólnych inicjatyw.

Dwa i pół roku temu ówczesna Rada Doktorantów MiNI pod przewodnictwem Katarzyny Piaskowskiej zorganizowała w Spale wyjazd naukowo-integracyjny dla wszystkich doktorantów naszego wydziału. „Interdyscyplinarne Warsztaty Matematyczne” (opisane w Biuletynie *Profundere Scientiam* nr. 1). Pod koniec roku 2008 grupa doktorantów-entuzjastów założyła koło naukowe KOALA, zrzeszające doktorantów i studentów zainteresowanych kombinatoryką, algebrą i algorytmiką. Koło rozwija się prężnie – kilka razy w tygodniu odbywają się spotkania, w czasie których uczestnicy spotkań wspólnie zgłębiają interesujące ich teorie, rozwiązują frapujące zadania

i pracują nad otwartymi problemami. W planach są kolejne projekty – czy to podobne spotkania do odbywających się obecnie, tylko biorące na warsztat inne tematy, czy to zajęcia dla studentów mające spopularyzować kombinatorykę, algebrę i algorytmikę wśród najmłodszych adeptów matematyki i informatyki. Koło bierze również aktywny udział w imprezach popularnonaukowych (jak Piknik Naukowy) pokazując zwiedzającym, że matematyka może być pretekstem do wybornej zabawy. I to zabawy z morałem. W kwietniu 2009 roku, dwa lata po sukcesie „Interdyscyplinarnych Warsztatów Matematycznych”, udało nam się zorganizować ich drugą edycję. „II Interdyscyplinarne Warsztaty Matematyczne” odbyły się w Będlewie przy wsparciu Centrum Banacha, Wydziału MiNI, Rady Doktorantów PW i Samorządu Studentów PW. Wzięli w nim udział doktoranci i pracownicy naszego wydziału. Do grona uczestników dołączyli doktoranci Instytutu

Matematycznego Polskiej Akademii Nauk i grupa najzdolniejszych studentów 4 i 5 roku głównie z wydziału Matematyki i Nauk Informacyjnych. Zainspirowani entuzjazmem uczestników kwietniowych warsztatów zechcieliśmy czegoś więcej. Zapragniemy, aby doktoranci częściej niż raz na dwa lata spotykali się i dzielili się między sobą wiedzą i doświadczeniem pochodzącym z różnych dziedzin, którymi się zajmują. W tym celu Rada Doktorantów MiNI wraz z kołem KOALA powołała do życia Konwersatorium Doktoranckie „mini.kon”. Celem konwersatorium jest promocja różnych gałęzi matematyki wśród terażniejszych i przyszłych doktorantów. Chcemy zapraszać gości z całego świata i organizować wspólne dyskusje. Inicjatywa konwersatorium dopiero raczkuje, ale będziemy się starali, aby na stałe zakorzeniła się w tradycji naszego wydziału.

*Tomasz Brengos, Paweł Naroski,
doktoranci na Wydziale Matematyki i Nauk
Informacyjnych PW*

POLSKIE ELIMINACJE DO KONKURSU PRAC MŁODYCH NAUKOWCÓW UNII EUROPEJSKIEJ

W dniach 14–15 stycznia 2010 roku na Wydziale Biologii Uniwersytetu Warszawskiego odbyły się Finały Polskich Eliminacji Konkursu Prac Młodych Naukowców Unii Europejskiej, zorganizowane przez Krajowy Fundusz na rzecz Dzieci.

Konkurs Prac Młodych Naukowców jest organizowany od 1989 roku. Obecnie ocenia się, że corocznie uczestniczy w nim ponad 30 tysięcy osób. Podczas finału ubiegłorocznego konkursu, w Paryżu, jedną z trzech pierwszych nagród, za pracę *Spiralne soczewki dyfrakcyjne*, uzyskali Polacy Aleksander Kubica i Wiktor Pilewski. Również we wcześniejszych latach Polacy wielokrotnie odnosili znaczne sukcesy w tym konkursie, dotychczas zdobyli 5 pierwszych nagród, 6 drugich, 6 trzecich i 10 nagród specjalnych.

W 2010 roku na Polskie Eliminacje Konkursu zgłoszono 37 prac: 32 z biologii oraz po jednej z chemii, fizyki,

geologii, matematyki i paleobiologii. Dwie prace mają po dwóch autorów, pozostałe – jednego. Finały Polskich Eliminacji stanowi sesja plakatowa. Dopuszczono do niej 16 prac: 12 z biologii oraz po jednej z chemii, fizyki, matematyki i paleobiologii. Tytuł laureata Polskich Eliminacji uzyskali autorzy 10 prac. Nagrody pieniężne ufundowała Fundacja BRE Banku.

Trzy pierwsze nagrody (po 5000 zł) otrzymały prace:

- *Bioróżnorodność, paleoekologia i pozycja taksonomiczna kregowców śródkowotriasowego systemu morskiego Śląska* Justyny Słowiak, uczennicy kl. III I LO im. Mikołaja Kopernika w Opolu;
- *W jaki sposób żerują mrówki *Formica cinerea** Łukasza Sokołowskiego, absolwenta XXI LO im. Bolesława Prusa w Łodzi, studenta I roku Uniwersytetu Medycznego w Łodzi;
- *Oszacowanie sumy długości w przekątnych* Marthy Ubik, absolwentki II LO im. Jana III Sobieskiego w Krakowie, studentki I roku Wydziału Matematyki i Informatyki UJ.

Prace te będą reprezentować Polskę podczas tegorocznego europejskiego finału Konkursu w Lizbonie.

Trzy drugie nagrody (po 4000 zł) otrzymały prace:

- *Wpływ zagęszczenia na rozwój osobniczy świerszcza domowego (*Acheta domestica*)* Agaty Gołby, uczennicy kl. III Zespołu Szkół Katolickich nr 1 w Katowicach i Katarzyny Szarli z Jaworzna, uczennicy kl. II, III LO im. Adama Mickiewicza w Katowicach;
- *Badanie fotostabilności porfircenu w polimerze i w obecności koloidów metali* Katarzyny Karnas, absolwentki I LO im. ks. Stanisława Konarskiego w Rzeszowie, studentki I roku MISMaP UW i Damiana Kwiatkowskiego, ucznia kl. III, II LO im. Mieszka I w Szczecinie;
- *Wpływ kierunku naphyru przyjmowanego pokarmu na modyfikacje kształtu sieci łownych pajaków krzyżaka ogrodowego i nasosznika trzęsia* Kamila Witka, absolwenta LO im. Marii Curie-Skłodowskiej w Kazimierzy Wielkiej, studenta I roku Wydziału Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii UJ.

Cztery trzecie nagrody (po 2000 zł) otrzymały prace:

- *Wpływ imago na rozwój larw u świerszcza domowego (*Acheta domestica*)* Piotra Giza z Siemianowic Śląskich,

Trzy pytania do...

dr inż Rafała Ruzika, p.o. kierownika projektu Program Rozwojowy Politechniki Warszawskiej

► Jak przebiega realizacja projektu „Program Rozwojowy Politechniki Warszawskiej”?

W ostatnich miesiącach wiele się zmieniło. Można śmiało powiedzieć, że jest lepiej i chyba nieco spokojniej. Oczywiście nie wszystko jest tak jakbyśmy chcieli, ale stopniowo staramy się poprawiać na każdym polu. Zważywszy na skalę projektu, zarówno finansową, jak i ilość jednostek oraz osób zaangażowanych myślę, że jest już dość dobrze. Choć bieżących problemów nam nie brakuje, a stale pojawiają się nowe.

► Czy trudno jest realizować taki projekt?

Niezwykle trudno. O skali projektu, która stanowi nie lada wyzwanie, już wspominałem. Realizacja takiego przedsięwzięcia determinuje funkcjonowanie na nieco innych zasadach niż dotychczas miało to miejsce w uczelni

i stale się tego uczymy. Zdarza się, że sami sobie przysparzamy problemów, co wynika często z przyzwyczajęń minionych lat, a czasami wystarczyłoby trochę więcej zrozumienia. Duża część problemów, z jakimi się borykamy, wynika także z zewnętrznych uwarunkowań, na które nie mamy wpływu. Nie będę ukrywał, że po półtora roku kierowania projektem, bogatszy o te wszystkie doświadczenia, w pewnej części rozpisałbym go inaczej. W tej chwili można jedynie rzec: „Mądry Polak po szkodzi”, ale na ten czas, kiedy zespół pracował nad projektem, jego finalny kształt wydawał się dobry. Rzeczywistość zweryfikowała pewne założenia. Oczywiście będziemy konsekwentnie realizować wszystkie zaplanowane zadania z tym, że będzie to wymagało od nas wszystkich odrobinę więcej wysiłku i wyrozumiałości. Pozostaje mieć nadzieję, że wyciągniemy z tych doświadczeń odpowiednie wnioski, w kontekście przyszłych działań czy projektów.

► W jakich obszarach projekt funkcjonuje dobrze, a z jakimi są problemy?

W moim przekonaniu największym problemem na chwilę obecną jest osiągnięcie zakładanych rezultatów w obszarze studiów podyplomowych. Na rynku pojawiło się dużo studiów podyplomowych dofinansowanych ze środków europejskich. Ponadto, skutki światowego kryzysu są najbardziej odczuwalne w firmach właśnie z powodu redukcji środków na szkolenia i studia pracowników. Problemy pojawiają się także w zadaniach dedykowanych stażom studenckim, gdzie nieprzewidziane wcześniej koszty związane z wypłatami stypendiów powodują, iż będziemy mieć problem z osiągnięciem założonych rezultatów. Na rozwiązanie tego problemu mamy jeszcze trochę czasu i wierzę, że znajdziemy odpowiednie rozwiązanie, dlatego znacznie bardziej obawiam się o ten pierwszy obszar, w którym rezultaty powinniśmy osiągnąć już w tym roku. Myślę, że śmiało można powiedzieć, iż z powodzeniem realizowane są zadania przez Centrum Studiów Zaawansowanych. Oczywiście

można by stwierdzić, że jaki to problem „rozdawać” pieniądze na stypendia dla doktorantów i nauczycieli akademickich czy to stacjonarne, czy wyjazdowe. Jednak to wcale nie jest takie łatwe. Poza pilnowaniem dość sporej dokumentacji związanej z realizacją tych zadań, niezwykle istotne jest tu utrzymywanie odpowiedniego poziomu merytorycznego. Chodzi mi o poziom naukowo-dydaktyczny osób otrzymujących stypendia. W końcu mają to być Ci najlepsi, których chcemy wspierać, nagradzać za dotychczasowe osiągnięcia i zachęcać do dalszego rozwoju. To oni za chwilę będą decydować o sile naukowej i dydaktycznej Politechniki. Za właściwe wybory odpowiada Komisja Konkursowa powołana przez JM Rektora PW. Cięży na niej duża odpowiedzialność ponieważ w ostatecznym rozrachunku zakresu merytorycznego zadań realizowanych przez Centrum, to właśnie Komisja Konkursowa będzie rozliczana z tego, czy właściwie „zainwestowaliśmy” środki, które otrzymaliśmy na ten cel z Unii Europejskiej. Chyba nie wszyscy zdają sobie z tego sprawę, dlatego też zwracam na to uwagę. Poza wspomnianymi zadaniami dużym zainteresowaniem cieszą się szkolenia i warsztaty dla studentów organizowane przez Biuro Karier, gdzie co miesiąc pojawiają się nowe propozycje. Właśnie ruszyła druga edycja zajęć językowych dla pracowników PW prowadzonych przez Studium Języków Obcych. Zainteresowanie jest jeszcze większe niż w ubiegłym roku. Wymieniłem tu zadania, których efekty są widoczne na bieżąco. Ale proszę pamiętać, że mamy bardzo wiele zadań: modyfikujemy programy nauczania, otwieramy nowe kierunki czy specjalności studiów. W tych obszarach efekty będziemy mogli ocenić tak naprawdę dopiero za jakiś czas, gdyż to głównie rynek pracy zweryfikuje, czy udało się nam dostosować do jego potrzeb, tak jak to sobie założyliśmy, pisząc projekt.

23

ucznia III kl. I LO im. Juliusza Słowackiego w Chorzowie;

→ *Badanie wpływu stężenia azotanu srebra na kształtowanie się pierścieni Liesegang* Marcina Grochowskiego, ucznia kl. II II LO im. Stefana Batorego w Warszawie;

→ *Wstępne badania nad występowaniem barszczu Sosnowskiego na wybranych obszarze Beskidu Śląskiego* Piotra Kowrygo, absolwenta V LO im. A. Struga w Gliwicach, studenta I roku MISMaP UW;

→ *Wpływ sposobu omlotu na początkowy wzrost i rozwój nasion pszenicy Orkich* Joanny Mróz, uczennicy kl. III II LO im. Jana Zamoyskiego w Lublinie.

Za szczególne walory ekologiczne wyróżnienie (1000 zł) przyznano pracy *Skuteczność przydrożnej foliowej bariery w ochronie płazów* Filipa Tyliczaka, absolwenta I LO im. Edwarda Dembowskiego w Zielonej Górze.

Nagrody za najlepszą prezentację otrzymali: Marcin Grochowski z Warszawy, Alina Motowidło z Rybnika, Justyna Słowiak z Opola i Łukasz Sokółowski z Łodzi.

Dokładniejsze informacje, w tym regulamin konkursu, dostępne są na stronie <http://www.fundusz.org>

Joanna Jaszńska

CSZ

Centrum Studiów Zaawansowanych Politechniki Warszawskiej istnieje od 2008 r. Zasadniczym celem działalności Centrum Studiów Zaawansowanych jest podnoszenie jakości kształcenia studentów i doktorantów oraz prowadzonych przez nich badań. Znakomita kadra naukowa współpracująca z Centrum, interdyscyplinarność oferty dydaktycznej oraz realizowane programy, w tym również stypendialne, służą wspieraniu naukowej pasji młodych naukowców i pracowników naukowych Politechniki Warszawskiej.

Radę Programową Centrum tworzą naukowcy z Politechniki Warszawskiej, Uniwersytetu Warszawskiego, Uniwersytetu Jagiellońskiego i Centrum Kopernika Badań Interdyscyplinarnych, a także Polskiej Akademii Nauk.

Uczelniana Oferta Studiów Zaawansowanych

– PROPOZYCJE WYKŁADÓW

wykłady podstawowe
(30 h)



- Termodynamika – wybrane zagadnienia – prof. Roman Domański (PW) ✿
- Sterowanie układami dynamicznymi – prof. Bronisław Jakubczyk (IMPAN)* ✿
- Podstawy fotoniki – prof. Mirosław Karpierz (PW) ✿
- Metody Spektroskopowe – prof. Michał Malinowski (PW), prof. Rajmund Bacewicz (PW), prof. Witold Danikiewicz (IChO PAN)* ✿
- Elementy mechaniki ogólnej – prof. nzw. Piotr Przybyłowicz ✿
- Geometria i metody geometryczne – prof. Michał Szurek (MIM UW) ✿
- Statystyka matematyczna – prof. Ryszard Zieliński (IMPAN)* ✿
- Algorytmy, złożoność obliczeniowa, granice obliczalności – dr hab. Władysław Homenda (PW) ✨
- Struktura biomolekuł i ich modelowanie – prof. Andrzej Koliński (UW) ✨
- Wstęp do algorytmicznej teorii grafów – prof. Zbigniew Lonc (PW) ✨

wykłady specjalne
(15 h)

- Problemy społeczeństwa wiedzy – prof. Jerzy Woźnicki (PW)* ✿
- Zastosowanie procesów stochastycznych – prof. Agnieszka Plucińska (PW) ✿
- Wybrane techniki obrazowania medycznego – prof. Krzysztof Zaremba (PW), doc. dr inż. Piotr Brzeski (PW) (30 h)* ✨
- Wstęp do biologii molekularnej – dr hab. Jan Fronk (Wydział Biologii UW)* ✨
- Zastosowanie metod numerycznych – doc. dr hab. Teresa Regińska (IMPAN) ✨
- Psychologia osobowości i wspierania rozwoju osobowości – dr Dorota Kobylińska (Wydział Psychologii UW) ✨
- Ogniwa słoneczne – prof. Małgorzata Igalson (PW) ✨

Lista wykładów specjalnych jest w ciągu roku poszerzana.

✿ – semestr zimowy, ✨ – semestr letni, * – wykład realizowany w ramach Zadania 4 PRPW

Biuletyn Centrum Studiów Zaawansowanych

Redaguje zespół w składzie: Mariusz Klimczak, Dorota Przyborowska – *redaktor naczelna*, Rafał Ruzik, Małgorzata Zielińska, Anna Zubrowska | Opieka merytoryczna: prof. Stanisław Janeczko
Projekt graficzny i skład: Emilia Bojańczyk