

**„Na całej połaci śnieg...”** śpiewał Kabaret Starszych Panów. Ta nastrojowa, wręcz kolędowa piosenka doskonale pasuje do Świąt Bożego Narodzenia. Jednak tej zimy próżno szukać śniegu. Na szczęście, symbolem świąt jest także choinka. Przy niej gromadzimy się, aby podzielić się opłatkiem i złożyć sobie życzenia.

Tradycyjnie, pozostawiamy też przy stole wolne miejsce dla strudzonego wędrowca, którego jesteśmy gotowi przyjąć pod swój dach w ten szczególny dzień roku. Wzorem trzech Mędrców ze Wschodu,

wprowadził zebranych w świąteczny, kolędowy nastrój. Odczytano również fragment ewangelii według świętego Mateusza, mówiący o narodzinach Jezusa. Następnie życzenia świąteczne złożył między innymi rektor PW, prof. Włodzimierz Kurnik. Po chwili na scenie pojawili się kolędnicy z Turoniem i gwiazdą, w otoczeniu panien i kawalerów w strojach ludowych. Nie zabrakło też imć Twardowskiego, który przepędził czorta do stu diabłów. Występ Zespołu Pieśni i Tańca był również tradycyjnym elementem bożonarodzeniowym, bo czymże byłyby te święta bez



którzy przynieśli Jezusowi dary – mirrę, kadzidło i złoto – obdarowujemy się prezentami. Na stole zaś powinno znaleźć się dwanaście dań – tak jak było dwunastu apostołów lub jest dwanaście miesięcy w roku. Warto zauważyć, że zwyczaj dzielenia się opłatkiem, tak u nas powszechny, poza Polską występuje jedynie na Litwie.

Jak co roku, w Małej Auli PW odbyła się ogólnouczelniana wigilia zorganizowana wspólnie przez Akademickie Stowarzyszenie Katolickie „Soli Deo”, Niezależne Zrzeszenie Studentów oraz Samorząd Studentów Politechniki Warszawskiej pod patronatem Rektora PW prof. **Włodzimierza Kurnika**. Na początku spotkania wystąpił Chór PW, który – śpiewając bożonarodzeniowe pieśni –

kolędników i jasełek? Po występie zespołu wszyscy zebrani podzieliли się opłatkiem, składając sobie życzenia.

Kilka dni później, zasiedliśmy do stołu wigilijnego w gronie rodziny i znajomych. Podzieliłiśmy się opłatkiem składając sobie życzenia pomysłności i wszystkiego najlepszego w nadchodzącym roku. Próbując potraw ze stołu z siankiem pod obrusem i rozpakowując prezenty przyniesione przez Świętego Mikołaja, nie powinniśmy zapomnieć, że życzenia składane tego wyjątkowego wieczoru powinny być aktualne przez cały rok.

A swoją drogą – ciekawe, co też miały nam do powiedzenia zwierzęta, które przez cały rok czekały na tę chwilę?

**Tekst i zdjęcia: mile**

- **TEMAT MIESIĄCA** – („Z niejednego pieca”) - Coraz bardziej zacięra się podział na dyscypliny naukowe, coraz częściej naukowcy z różnych dziedzin współpracują ze sobą – czy wąska specjalizacja odchodzi w przeszłość? Interdyscyplinarność – jak o tym mówią nasi rozmówcy – jeszcze jest efektem własnych, indywidualnych potrzeb, zainteresowań i poszukiwań, ale może niedługo stanie się koniecznością. Tworzą się bowiem coraz to nowe dziedziny – biotechnologia, ekonofizyka, socjofizyka – wymagające od badaczy różnorodnej, wychodzącej poza standardowe wykształcenie akademickie, wiedzy. Powraca model renesansowy czy jest w jakiejś mierze wymuszony? W kolejnych programach europejskich coraz więcej jest tematów o charakterze interdyscyplinarnym ..... 6-11
- **INFORMACJE** – Media o Politechnice Warszawskiej, Z prac Samorządu Studentów, Z obrad Senatu, Kronika wydarzeń w PW ..... 2-5
- **UWAGI, OPINIE, KONTROWERSJE** – Kto przyjedzie do Polski doskonalić kompetencje naukowo-badawcze naszych uczonych? Czy znajdą się chętni? ..... 12-13
- „Czystsze spaliny”. O filtrach, katalizatorach i nowych źródłach napędu ..... 14-15
- **POSTACIE** – Prof. Leon Gradoń – człowiek pełen energii i nowych pomysłów, nie bez przyczyny uhonorowany polskim Noblem ..... 16-17
- „Serce jak na dłoni”. Czyli o magnetyzmie ciała ludzkiego i nie tylko ..... 18-19
- „Urugwaj na niby”. Prace nad Ur-em były jedną z najbardziej strzeżonych przedwojennych tajemnic wojskowych ..... 20-21
- **ABSOLWENCI PW** – Tomasz Hypki – kiedyś zapalony modelarz, dziś menedżer lotnictwa ..... 22-23
- „Koniec ery pięknych maszyn?”. Czy już wkrótce będą nas otaczać tylko komputery? ..... 24
- **KOŁA NAUKOWE PW** – Wygodnie i komfortowo, czyli kilka słów o ergonomii ..... 25
- „Kto ma uszy, niechaj słuca”. Protezy zamiast szóstego zmysłu? ..... 26-27
- Recenzje książkowe, informacje wydawnicze Oficyny PW, ciekawostki naukowe ..... 28-29
- **SPORTOWCY POLITECHNIKI** – Medalowi pierwszorocznicy .. 30-31
- „Czwarta GAPA”. Tym razem pod znakiem muzyki „ciężkiej” ..... 32

## MIESIĘCZNIK POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ PISMO SPOŁECZNOŚCI AKADEMICKIEJ PW

Rada MIESIĘCZNIKA PW: prof. **Maciej Grabski** – przewodniczący, **Arkadiusz Orczykowski**, prof. **Jacek Czajewski**, dr **Sergiusz Dzierzgowski** – sekretarz, prof. **Małgorzata Kujawińska**, prof. **Tadeusz Rzeżuchowski**.

Wydawca: **Politechnika Warszawska**, Plac Politechniki 1, 00-664 W-wa.

Redagują: **Iwona Kolińska** – redaktor naczelny (miespw@rekt.pw.edu.pl), Zespół: **Anna Abramczyk** – (mies.pw@ca.pw.edu.pl), **Joanna Kosmalska** – (j.kosmalska@ca.pw.edu.pl), **Michał Leśniewski** – (prasa@ca.pw.edu.pl), **Joanna Majewska** – (j.majewska@ca.pw.edu.pl), **Zbigniew Zajac** – (red\_mpw@ca.pw.edu.pl). Stali współpracownicy: **Ewa Chybińska**, **Rafał Zawadzki**.

**Adres redakcji:** ul. Polna 50, 00-644 Warszawa. **Telefony:** 234-54-87, 234-57-31, fax 234-57-30. **Adres internetowy:** <http://www.mpw.pw.edu.pl>

**Łamanie i druk:** Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, ul. Polna 50, 00-644 Warszawa, tel. 234-75-03.

Redakcja zastrzega sobie prawo adiustacji, redagowania i skracania tekstów oraz zmiany tytułów. Nie wszystkie poglądy autorów tekstów zgodne są z przekonaniami Redakcji. Niektóre mogą stanowić zaproszenie do dyskusji dla wszystkich chętnych. Przedruk ilustracji i tekstów oraz ich fragmentów możliwy wyłącznie za zgodą Redakcji.

- „Życie Warszawy” z 7.11.2006 r. oraz dodatek do „Rzeczpospolitej” – „Atena 2006” z 4-5.11.2006 r. informowały o odbywających się w Dużej Auli Politechniki Warszawskiej Krajowych Targach Książki Akademickiej.
- O obchodach „Dnia Politechniki Warszawskiej” w dniu 15 listopada – na pamiątkę wznowienia w roku 1915 działalności uczelni z wykładowym językiem polskim, w obecnej siedzibie i pod obecną nazwą – informowały: „Studencie ABC, Student, Warszawa, Informacje”, Student NEWS – Warszawa, „Życie Warszawy” z 14.11.2006 r., „Rzeczpospolita” z 15.11.2006 r. oraz „Gazeta Wyborcza” z 16.11.2006 r. MIESIĘCZNIK POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ wydał specjalny dodatek (do nr. 12/2006) opisujący pierwszą edycję święta Politechniki.
- W Telewizyjnym Kurierze Warszawskim – 15.11.2006 r. - Ewa Chybińska, rzecznik prasowy PW i prof. Andrzej Jakubiak, prorektor PW ds. studenckich mówili o obchodach „Dnia Politechniki Warszawskiej”. Mogliśmy zobaczyć krótką relację z uroczystości, które odbywały się tego dnia w naszej Alma Mater.
- O akademikach i nowym systemie kwaterowania studentów mówiła słuchaczom Radia Bis 15.11.2006 r. Ewa Bartosiewicz z

## Media o Politechnice Warszawskiej

Samorządu Studentów PW, uczelniany komisarz kwaterunkowy.

- „Życie Warszawy” z 15.11.2006 r. oraz „Gazeta Wyborcza” z 1.12.2006 r. opisując losy supersamu przy ul. Puławskiej – zdaniem warszawiaków perełki powojennej architektury – który stopniowo znika z poprzedniego miejsca lokalizacji, informowały, że budynek Supersamu zostanie odtworzony przez Politechnikę Warszawską przy ul. Poleczki na Ursynowie. Budynek ma służyć studentom jako centrum dydaktyczne.
- 20.11.2006 r. Program I Telewizji Polskiej nadał audycję o nanotechnologii i nanomateriałach, w której wzięli udział: prof. Tadeusz Kulik prorektor PW ds. nauki, prof. Leon Gradoń w Wydziale Inżynierii Chemicznej i Procesowej i dr Jerzy Latuch z Wydziału Inżynierii Materiałowej.
- Radiowa „Trójka” z okazji jubileuszu 50-lecia klubu „Stodoła” 1.12.2006 r. nadała audycję pt. „Stodoła we wspomnieniach polskich artystów”
- „Dziennik” z 28.11.2006 r. zamieścił komentarz doktoranta naszej uczelni Artura Badydy na temat projektu budowy trasy i mostu Północnego.

- „Życie Warszawy”, „Rzeczpospolita” z 2-3.12.2006 r. oraz „Rzeczpospolita” z 6.12.2006 r. i „Gazeta Wyborcza” z 7.12.2006 r.

pisały o jubileuszu 50-lecia klubu „Stodoła”. Tytuł znakomitości na jednym koncercie scena dawno nie zgromadziła. W „Stodole” zagrali: „Voo Voo”, „Oddział Zamknięty”, Martyna Jakubowicz, Zbigniew Holdys oraz młode pokolenie rockowców – „Happysad” i „Snowman”.

- Prof. Włodzimierz Kurnik, rektor Politechniki Warszawskiej w „Rzeczpospolitej” z 2-3.12.2006 r. wypowiadał się o formie powitania Nowego Roku przez warszawiaków, a co za tym idzie o możliwości promowania naszej stolicy.
- W Auli Dużej Politechniki spełniło się marzenie chorej dziewczyny jeżdżącej na wózku inwalidzkim. Agata Jabłońska, zjawiskowej urody wrocławianka, po raz pierwszy w życiu wystąpiła jako modelka na profesjonalnym pokazie mody – wózek nie był barierą. Pisał o tym „Dziennik” z 2-3.12.2006 r.
- Na konferencji odbywającej się w Politechnice Warszawskiej, poświęconej transportowi szynowemu, zaprezentowano projekt przebudowy arterii i wydzielenia na Trasie W-Z pasa autobusowotramwajowego – informowała 6.12.2006 r. „Gazeta Wyborcza”.
- Obszerny wywiad z prof. Maciejem Władysławem Grabskim z

Wydziału Inżynierii Materiałowej, byłym prezesem Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej, zamieściła „Rzeczpospolita” z 6.12.2006. Lektura artykułu pozwoliła odpowiedzieć na wiele nurtujących czytelnika pytań: Co to jest ziarnista struktura nauki? Dlaczego uczeni chodzą stadami? Czym dla badaczy są polskie Noble? Tegorocznym laureatem nagrody Fundacji jest m.in. prof. Leon Gradoń z Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej za opracowanie teorii procesów powstawania i transportu aerozoli i mikrocząstek w gazach i cieczach oraz jej wykorzystywanie w urządzeniach technicznych i medycznych.

- W dodatku do „Gazety Wyborczej” z 13.12.2006 r. „Kujon Polski”, aby pomóc maturzystom podjąć decyzję w wyborze przedmiotów na maturę, przedstawiono kryteria, jakimi kierują się wyższe uczelnie – m.in. Politechnika Warszawska – w przyjmowaniu kandydatów na studia.
- W „Życiu Warszawy” z 15, 16-17 i 18.12.2006 r. mogliśmy przeczytać o tym, że ruszyła już Polska Liga Siatkówki. Siatkarze Politechniki występy w nowym sezonie zainaugurowali meczem z Gwardią Wrocław. Od kiedy – trzy lata temu – nasi siatkarze pojawili się w Polskiej Lidze Siatkówki, co sezon pną się w górę. Zaczynali od miejsca ósmego, rok później wywalczyli szóste, a w ostatnim sezonie zajęli piątą pozycję. Teraz czas na podium – trzymamy kciuki!

- Studenci wyjeżdżający w ramach programu Socrates-Erasmus 2006 zostali wsparci finansowo stypendiami z Własnego Funduszu Stypendialnego PW. Pomoc tę otrzymają ci, których wnioski były kompletne i poprawnie wypełnione, i których dochód nie przekraczał 1000 zł netto (niezależnie od wysokości średniej) lub przekroczył 1000 zł netto (bez względu na potwierdzenie wysokości dochodu), a uzyskali średnią powyżej 4.30. Stypendium przyznano 122 osobom.
- W dniach 11-15, z finałem 19 grudnia, już po raz czwarty odbył się Grudniowy Akademicki Przegląd Artystyczny (GAPA, nieprzerwanie od 2003 r.). Ideą jego powstania, która także tym razem przyświecała organizatorom, było stworzenie młodym artystom możliwości zaprezentowania swoich umiejętności i twórczości. W tym roku mogli się prezentować w kategoriach: muzyka, fotografia, grafika komputerowa, teatr, film, malarstwo, poezja, kabaret. Jest to największe tego typu przedsięwzięcie w stolicy.

## Z prac Samorządu Studentów

- 18 grudnia odbyło się posiedzenie Parlamentu Studentów PW. Poświęcone było w głównej mierze zagadnieniom związanym z promocją działalności Samorządu – podjęto uchwały w sprawie Regulaminu Mediów SSPW, zasad wykorzystywania logo SSPW, a także zasad wykorzystywania słupów informacyjnych PW.
- Od 6 do 22 grudnia w każdej Wydziałowej Radzie Samorządu Studentów PW zbierano pieniądze, przybory szkolne, środki czystości, słodycze i zabawki. Wszystko to w ramach akcji „Studentenci Dzieciom 2006” – zorganizowanej przez Samorząd Studentów PW i Stowarzyszenie Katolickiej Młodzieży Akademickiej. Wszystkie zgromadzone dary przekazane będą dzieciom z Domu Dziecka w Falbogach.
- W związku z dobiegającą końcówką kadencji organów Samorządu, przełom grudnia i stycznia

był okresem wyężonej pracy Komisji Regulaminowej Samorządu Studentów. W styczniu wszystkie osoby sprawujące funkcje w Samorządzie składają sprawozdania ze swojej pracy w mijającej kadencji. Każdy student mógł się z Komisją Regulaminową podzielić swoimi spostrzeżeniami odnośnie jakości ich pracy.

- Na stronie Samorządu Studentów opublikowany został „Poradnik działacza” (<http://samorząd.pw.edu.pl/poradnik>). Serwis ten skierowany jest do studentów, którzy mają ciekawe pomysły i chcieliby je realizować, ale nie wiedzą, od czego zacząć. Znajduje się tam wiele przydatnych informacji, m.in. o tym, jak promować swoje przedsięwzięcie wśród żaków. Są także przykładowe dokumenty, które mogą być przydatne przy realizacji takich pomysłów.

Oprac. RAFAŁ ZAWADZKI

Prezydent Rzeczypospolitej Polskiej postanowieniem z 14 listopada 2006 roku nadał tytuł naukowy profesora nauk technicznych: prof. nzw. dr. hab. inż. **Jackowi Stanisławowi SENKARZE** na Wydziale Inżynierii Produkcji w Instytucie Technologii Materiałowych, prof. nzw. dr. hab. inż. **Tomaszowi Włodzimierzowi ZAGRAJKOWI** na Wydziale Mechanicznym Energetyki i Lotnictwa w Instytucie Techniki Lotniczej i Mechaniki Stosowanej.

Na stanowisko profesora nadzwyczajnego – na czas nieokreślony został mianowany przez Rektora PW od 1 grudnia 2006 r. prof. nzw. dr. hab. inż. **Konrad Władysław HEJN** na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych w Instytucie Systemów Elektronicznych.

Na stanowisko profesora nadzwyczajnego od 1 grudnia 2006 r. do 30 listopada 2011 r. zostali mianowani przez Rektora PW: dr hab. inż. **Janusz FRAŹCZEK** na Wydziale Mechanicznym Energetyki i Lotnictwa w Instytucie Techniki Lotniczej i Mechaniki Stosowanej, dr hab. inż. **Janusz Jerzy MARZEC** na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych w Instytucie Radioelektroniki, dr hab. inż. **Krzysztof WALCZAK** na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych w Instytucie Informatyki.

### Informacje

■ W dniach 3-11 grudnia 2006 roku w USA przebywała grupa polskich rektorów. Politechnikę reprezentował prorektor ds. nauki prof. **Tadeusz Kulik**. Odwiedzili oni między innymi Dolinę Krzemową i Uniwersytety w Stanford i Berkeley. Spotkania na uniwersytetach miały na celu przede wszystkim poznanie zasad przepływu technologii z uczelni do gospodarki głównie poprzez zaznajomienie się z funkcjonowaniem uniwersyteckich biur ds. patentów i licencji.

■ Politechnika Warszawska została po raz pierwszy sklasyfikowana w światowym rankingu szkół wyższych. Został on ogłoszony przez „The Times Higher Education Supplement”. Zajęliśmy w nim 350 miejsce. Z innych polskich uczelni Uniwersytet Jagielloński zajął 287 miejsce, Uniwersytet Warszawski – 326, Uniwersytet Łódzki – 501 miejsce.

W rankingu zwyciężył amerykański Harvard University przed uczelniami brytyjskimi: Uniwersytetem Cambridge (2 miejsce) i Oxford (3 miejsce). Miejsca od 4 do 8 zajęły uczelnie amerykańskie.

Ranking „The Times Higher Education Supplement” został ogłoszony po raz drugi. Wśród uwzględnianych kryteriów znajdują się: opinie 3703 profesorów z całego świata (waga - 40%), opinie 736 osób zawodowo wyszukujących wysoko kwalifikowanych kadr (waga - 10%), udział wykładowców zagranicznych (5%), udział studentów zagranicznych (5%), relacja liczby wykładowców do liczby studentów (20%), liczba cytaowań przypadających na pracownika naukowego (20%).

■ Studenci Politechniki otrzymali z Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego 12 stypendiów za wyniki w nauce i 1 stypendium za osiągnięcia sportowe.

■ Prorektor PW ds. studenckich, prof. **Andrzej Jakubiak** wręczył 10 stypendiów inż. Mieczysława Króla przyznanych przez Kapitułę Stypendium na rok akademicki 2006/2007.

■ 14 grudnia 2006 odbyło się spotkanie Porozumienia Uczelni Warszawskich w sprawie Juwenaliów 2007. Po burzliwej dyskusji deklarację współpracy podpisały wszystkie uczelnie warszawskie, w tym Uniwersytet Warszawski i Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego, które dotychczas separowały się od wspólnych uroczystości.

### Obrazy

■ Rozpoczynając punkt porządku obrad dotyczący zintegrowanego informatycznego systemu wspomaganego zarządzania uczelnią, Rektor przypomniał dyskusję sprzed miesiąca, będącą wynikiem informacji o stanie przygotowań do wdrożenia tego systemu. Były wówczas przedstawione dwie możliwości aneksowania tylko przez naszą uczelnię podpisanej już umowy konsorcjum 4 uczelni (Uniwersytet Jagielloński, Uniwersytet Śląski, UMCS), tzn. wdrożenia pod klucz bądź zakupu tylko licencji i oprogramowania.

Po intensywnych konsultacjach z ekspertami, po zapoznaniu się z oficjalną opinią Komitetu Sterującego, Rektor podjął decyzję o zakupie całości oferty, jednak z określonymi warunkami dotyczącymi udziału Uczelni w procesie wdrożenia, przede wszystkim częstszego kontrolowania tego procesu na różnych jego etapach.

Dokładną informację przekazał Senatowi Kanclerz PW, dr **Sławomir Nowak** podkreślając, że w aneksie zostały zawarte dobre elementy oby-

dwu skrajnych rozwiązań. Zakłada on bowiem niestandardowe działania związane z wdrożeniem systemu, wymusza wprowadzenie nowych rozwiązań organizacyjnych, a jego podstawowe założenia obejmują przede wszystkim:

\* istotny udział Politechniki w zarządzaniu i realizacji projektu wdrożenia zintegrowanego informatycznego systemu wspomaganego zarządzania Uczelnią,

\* przyjęcie odpowiedzialności firmy wdrażającej, w tym wypadku Siemens, za wspólne prace wdrożeniowe,

\* zmianę metodyki wdrażania systemu, polegającą na tym, że zamiast dużych bloków, system będzie oddawany mniejszymi grupami procesów, regularnie podlegającymi ocenie, a co za tym idzie również rozliczeniu.

To znacznie zwiększa bezpieczeństwo całego przedsięwzięcia.

# Z obrad Senatu

Czternaste posiedzenie XLVI kadencji Senatu Politechniki Warszawskiej odbyło się 20 grudnia 2006 r.

Po wysłuchaniu prof. **Tadeusza Kulika**, przewodniczącego Komitetu Sterującego, prof. **Jana Szlagowskiego**, przewodniczącego Senackiej Komisji ds. Mienia i Finansów oraz długiej i gorącej dyskusji Senat zaakceptował – jak czytamy w uchwale – sposób wdrażania zintegrowanego Informatycznego Systemu Wspomaganego Zarządzania Uczelnią, wynikający z umowy z 6 listopada 2006 r. zawartej przez Politechnikę Warszawską, Uniwersytet Jagielloński, Uniwersytet Śląski i Uniwersytet im. Marii Curie-Skłodowskiej z Konsorcjum zrzeszającym PROKOM SOFTWARE, SIEMENS-a, SAP POLSKA oraz aneksu do tej umowy z 18 grudnia 2006 r. zawartego przez Politechnikę Warszawską i Konsorcjum i wyraził zgodę na przeznaczenie na ten cel ze środków Uczelni kwoty 17 143 500 PLN do 2016 roku.

■ Senat przyjął założenia do projektu budżetu PW na rok 2007. Jednocześnie uchwalił provizorium budżetowe na ten rok.

■ Ważnym punktem obrad była kwestia rewitalizacji Gmachu Głównego i Terenu Centralnego PW. Prof. **Roman Gawroński**, prorektor PW ds. ogólnych przypomniał, że w maju 2006 roku został powołany Zespół Ekspertów ds. Odnowienia Gmachu Głównego i Terenu Centralnego, który 15 września 2006 roku przedstawił efekt swojego działania w postaci raportu. Ten raport był podstawą, wokół której toczyły się dyskusje w Komisji ds. Rozwoju Bazy Materialnej Uczelni. O konieczności rewitalizacji mówił też w swoim wystąpieniu w trakcie uroczystego posiedzenia Senatu w Dniu Politechniki 15 listopada ubiegłego roku rektor prof. **Włodzimierz Kurnik**.

Program rewitalizacji zabytkowego Kampusu Centralnego został przyjęty jednomyślnie.

*Senat PW, świadomy znaczenia jakie dla utrzymania pozycji i wysokiej renomy Uczelni w obszarze działalności dydaktycznej i naukowo-badawczej ma podstawowa baza materialna, a dla wizerunku Uczelni – stan, wygląd i funkcje Gmachu Głównego oraz Terenu Centralnego PW, który jest istotną częścią kulturowego i architektonicznego dziedzictwa Warszawy, przyjmuje Program Rewitalizacji Gmachu Głównego i Terenu Centralnego Politechniki Warszawskiej. Realizację Programu z przewidywanym terminem zakończenia do roku 2015, w którym Politechnika Warszawska będzie obchodzić stulecie odrodzenia jako uczelni z polskim językiem wykładowym, pod obecną nazwą i w obecnej siedzibie, Senat uznaje za przedsięwzięcie kluczowe w obszarze inwestycyjnym Uczelni – brzmi tekst stosownej uchwały, a załącznik do niej zawiera wykaz 18 zadań inwestycyjnych, których realizacja wymaga nakładów ok. 225 mln PLN.*

O te środki trzeba się będzie ubiegać w różnych instytucjach, m.in. w funduszach strukturalnych UE oraz w Ministerstwie Kultury i Dziedzictwa Narodowego.

■ Senat pozytywnie zaopiniował nowy regulamin organizacyjny Ośrodka Kształcenia na Odległość PW. Rozwój OKNA w ciągu ponad 5 lat działalności spowodował konieczność wprowadzenia pewnych zmian, usprawniających działalność tej dynamicznej jednostki organizacyjnej Politechniki Warszawskiej.

■ Serdecznymi i ciepłymi życzeniami świątecznymi i noworocznymi skierowanymi do senatorów, a poprzez nich do całej społeczności akademickiej Uczelni zakończył Rektor ostatnie w roku 2006 posiedzenie Senatu PW.

EWA CHYBIŃSKA

## Kronika wydarzeń w PW

**16.11.2006 r. Nominacje do „Kryształowej Brukselki”.** W czasie konferencji rozpoczynającej 7. Ramowy Program Unii Europejskiej w Polsce, prof. dr hab. Janusz Hołyst z Wydziału Fizyki PW odebrał nominację do nagrody „Kryształowa Brukselka”. Profesor, który jest koordynatorem i wykonawcą sześciu projektów badawczych finansowanych przez UE, uzyskał nominację w kate-



Fot. 1

gorii indywidualnej dla najlepszych uczestników 6. Programu Ramowego Badań Naukowych i Rozwoju Technologicznego Unii Europejskiej. Nominację przyznała Kapituła pod kierownictwem ministra nauki i szkolnictwa wyższego.

**16-18.11.2006 r. Techniki Przetwarzania Obrazu.** W Serocku odbyło się V Sympozjum Naukowe pn. „Techniki Przetwarzania Obrazu”. Tematyka krajowej konferencji zorganizowanej przez Zakład Przetwarzania Obrazu PW objęła metody i systemy akwizycji, przetwarzania i wizualizacji obrazu, cyfrowe i optyczne przetwarzanie, analizę i syntezę obrazów oraz obrazowe bazy danych. W obradach uczestniczyli przedstawiciele kilkunastu uczelni i ośrodków naukowych w kraju.

**17.11.2006 r. O nowych źródłach energii.** W Auli Politechniki Warszawskiej Szkoły Nauk Technicznych i Społecznych w Płocku odbył się wykład prof. Franciszka Kroka, prorektora PW ds. studiów, wybitnego specjalisty w zakresie fizyki ciała stałego oraz joniki ciała stałego. Wykład zatytułowany „Nowe źródła energii” odbył się w ramach cyklu im. prof. Jerzego Pniewskiego.

**22.11.2006 r. Seminarium uczelniane.** Prof. Józef Lubacz, przewodniczący Komisji Edukacji Rady Głównej Szkolnictwa Wyższego wygłosił referat pt. „Standardy kształcenia – stan i perspektywy”. Przedstawił w nim przesłanki, uwarunkowania, dylematy oraz istotę nowego podejścia do opra-

cowywania standardów kształcenia wprowadzonego przez Radę Główną Szkolnictwa Wyższego. Prof. Lubacz omówił też stan prac nad standardami i problemy z tym związane, porównał standardy „ministerialne” i „unikatowe”. Kolejnymi tematami wystąpienia były „unikatowe” kierunki studiów, makro kierunki i studia międzykierunkowe oraz przygotowania do opracowania Krajowej Struktury Kwalifikacji.

**22-26.11.2006 r. Drezno-Karlsruhe-Frankfurt.** Koło Naukowe Inżynierii Komunikacyjnej wybrało się do Drezna, Karlsruhe i Frankfurtu. W czasie tego wyjazdu naukowego studenci zwiedzili m.in. teren budowy torowiska tramwajowego w Dreźnie, wysłuchali wykładów na Uniwersytecie w Karlsruhe, odwiedzili operatora tramwaju regionalnego w Karlsruhe oraz centrum zarządzania ruchem komunikacji zbiorowej w Karlsruhe i we Frankfurcie.

**23.11.2006 r. Bezpieczne pojazdy.** Pod patronatem Zespołu Motoryzacji Komitetu Transportu Polskiej Akademii Nauk, Instytut Pojazdów Politechniki Warszawskiej zorganizował XV Ogólnopolskie Sympozjum „Bezpieczeństwo w pojazdach samochodowych”. Coroczne sympozja są miejscem spotkania specjalistów zajmujących się tematyką bezpieczeństwa w pojazdach, w przemyśle, ośrodkach badawczych, instytutach resortowych i uczelnianych i służą wymianie informacji oraz integracji środowiska. W trakcie tegorocznego sympozjum uczczono jubileusz 70-lecia urodzin prof. Jerzego Wichra, który przedstawił również referat zatytułowany „Pewien przypadek losowych drgań samochodu z nieliniową charakterystyką zawieszenia”.

**24.11.2006 r. V Kongres Technologiczny.** W Gmachu Głównym Politechniki Warszawskiej i na Placu Politechniki największe firmy branży telekomunikacyjnej i IT zaprezentowały swoje najnowsze technologie. Podczas inauguracji kongresu zorganizowanego przez Polkomtel SA wystąpili: Jarosław Bauc – prezes zarządu firmy, Włodzimierz Kur-  
nik – rektor PW oraz Olli-Pekka Kallavuo – prezes firmy Nokia. W związku z tragedią w kopalni Halemba w Rudzie Śląskiej i trwającą żałobą narodową organizatorzy zrezygnowali z dnia otwartego dla publiczności, planowanego na

25 listopada oraz z imprez rozrywkowych. Natomiast odbyła się część prezentująca najnowsze rozwiązania dla klientów biznesowych i panele dyskusyjne na tematy związane z usługami mobilnymi i telemedycyną. (Fot. 1)

**25.11.2006 r. Przewodniczący wiceprzewodniczącym.** W Krakowie odbył



Fot. 2

się VII Krajowy Zjazd Doktorantów, w trakcie którego powołano 7-osobowy zarząd. Przewodniczącą KRD została mgr Iwona Kasprzyk-Młynarczyk z Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie, absolwentka Wydziału Chemicznego PW, obecnie uczestniczka środowiskowych studiów doktoranckich realizowanych przez WAT, PW i UW. Mgr Rafał Ruzik, przewodniczący Rady Doktorantów PW i członek Senatu naszej Uczelni, został jednym z wiceprzewodniczących, a na grudniowym posiedzeniu zarządu wybrano go na przedstawiciela KRD w Sejmowej Komisji Edukacji, Nauki i Młodzieży.

**27.11.2006 r. Dla miasta i środowiska.** Po raz czwarty odbyła się na Wydziale Inżynierii Chemicznej i Procesowej PW konferencja „Problemy unieszkodliwiania odpadów”. W trosce o stan otaczającego nas środowiska coraz szerzej wdrażana jest segregacja odpadów oraz ich odzysk i recykling. Przepisy UE



Fot. 3

obligują Polskę do prowadzenia monitoringu i unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych. Wiąże się z tym wiele wymagających rozwiązania problemów, na temat których dyskutowano podczas konferencji. Równolegle prowadzone by-

ły dwie sesje: naukowo-techniczna i samorządowo-ekonomiczno-prawna. Uczestnicy mogli zapoznać się z wieloma technicznymi i logistycznymi rozwiązaniami problemów związanych z unieszkodliwianiem oraz wykorzystaniem różnego typu odpadów.

**28-29.11.2006 r. Targi Stypendiów Zagranicznych.** Samorząd Studentów PW we współpracy z organizacjami międzynarodowymi działającymi na naszej Uczelni zorganizował Targi Stypendiów Zagranicznych. Ich celem było zachęcenie studentów do poszerzania swojej wiedzy oraz umiejętności na uczelniach zagranicznych w ramach programów wymian międzynarodowych, takich jak Sokrates-Erasmus, czy Leonardo da Vinci. Podczas seminariów studenci mieli okazję poznać ofertę studiów za granicą różnych organizacji i wziąć udział w konkursie. (Fot. 2)

**28.11.2006 r. Plakatowa akcja.** Historia akcji „Plakaty dla studenta” sięga początku lat dziewięćdziesiątych, kiedy to student prawa na Uniwersytecie Leicester wpadł na pomysł drukowania plakatów, które będą podobały się studentom. Stworzona przez niego kolekcja przypadła do gustu kolegom z uczelni, więc stworzył firmę produkującą plakaty, która obecnie jest jedną z największych w Europie. A od października do maja na uczelniach Anglii, Irlandii, Niemiec, krajów Beneluksu, Francji, Hiszpanii i Polski pojawiają się stoiska z plakatami, na których można kupić plakaty po niższych cenach niż w sklepach. W tym roku przez kilka dni w holu Gmachu Głównego PW można było wybierać z ok. 300 wzorów plakatów, m.in. z gwiazdami filmowymi i telewizyjnymi, bohaterami kreskówek, zespołami muzycznymi, samochodami, pejzażami i malarstwem. (Fot. 3)

**2.12.2006 r. Jubileusz „Stodoły”.** Koncertem „Pomarańczowa Rewolucja” i bale „Moje jest nocą szaleństwo” uczcił swoje 50-lecie klub „Stodoła”. W koncercie wystąpili m.in. Magda Umer, Jan Tadeusz Stanisławski, Sława Przybylska, Andrzej Rosiewicz, Elżbieta Wojnowska, Elżbieta Jodłowska, Marek Gołębiwski, „Perfect”, „Voo Voo”, „Happysad” i „Teatr Akt”. W ramach jubileuszowych obchodów, 7 grudnia, na rockowo zagrały zespoły związane z klubem – „Voo Voo”, „Oddział Zamknięty”, „Happysad” i „Snowman”. Wystąpili także Martyna Jakubowicz i Zbyszek Hołdys. Od połowy grudnia można się też było zapoznać z historią klubu utrwaloną na zdjęciach,

które zostały zaprezentowane na płocie Politechniki Warszawskiej od strony ul. Nowowiejskiej. (Fot. 4)

**5.12.2006 r. Przyszłość tramwajów.** Komunikacja tramwajowa dziś i jutro, projekty budowy i modernizacji tras tramwajowych oraz aspekty techniczne, społeczne i finansowe transportu tramwajowego – to tematy trzech sesji, które złożyły się na konferencję naukowo-techniczną „Miasto i transport 2006. Miejski transport szynowy. Stan obecny i perspektywy dla komunikacji tramwajowej”. Jej pomysłodawcą i głównym organizatorem było Koło Naukowe Inżynierii Komunikacyjnej PW. W przygotowaniu konferencji uczestniczyły także: Instytut Dróg i Mostów PW, Biuro Drogownictwa i Komunikacji m.st. Warszawy oraz Tramwaje Warszawskie Sp. z o.o. Gościem honorowym spotkania była Hanna Gronkiewicz-Waltz, nowo wybrana prezydent Warszawy, ponadto przybyli: Mieczysław Reksnis – dyrektor Biura Drogownictwa i Komunikacji Urzędu m.st. Warszawa i Krzysztof Karos – prezes spółki Tramwaje Warszawskie Sp. z o.o. (Fot. 5)

**6.12.2006 r. Recepta na plagiat.** Gościem Seminarium Uczelnianego był dr med. Marek Wroński z University Hospital w Nowym Jorku, korespondent miesięcznika Forum Akademickie, w którym publikuje stały felieton w cyklu „Z archiwum nieuczciwości naukowej”. W wygłoszonym na Politechnice Warszawskiej wykładzie pt. „Nierzetelność naukowa w Polsce – co z nią robić?” przedstawił przykłady konkretnych nierzetelności naukowych w naszym kraju w ostatnim dziesięcioleciu i propozycje działań, które powinny być podjęte, aby zahamować obecną falę oszustw w nauce.

**6.12.2006 r. „Polskie Noble” wręczenie.** Na Zamku Królewskim w Warszawie profesorowie: Piotr Sztompka, Mariusz Ratajczak, Tomasz Dietl i Leon Gradoń odebrali nagrody Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej. W tym roku wręczenie, przyznawanych w czterech dziedzinach, nagród FNP odbyło się po raz 15. Prof. Piotr Sztompka z Instytutu Socjologii Uniwersytetu Jagiellońskiego otrzymał ją w kategorii nauk humanistycznych. W dziedzinie nauk przyrodniczych i medycznych nagrodzono prof. Mariusza Ratajczaka – kierownika Zakładu Fizjologii Pomorskiej Akademii Medycznej w Szczecinie i wykładowcę Uniwersytetu w Louisville. W dziedzinie nauk ścisłych nagrodzony został prof. Tomasz Dietl z Instytutu Fizyki PAN, a w dziedzinie na-

uk technicznych – prof. Leon Gradoń z Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej Politechniki Warszawskiej „za opracowanie teorii procesów powstawa-



Fot. 4

nia i transportu aerozoli i mikrocząsteczek w gazach i cieczach oraz jej wykorzystanie w urządzeniach technicznych i medycznych”.

**8.12.2006 r. Nowoczesne sposoby obrazowania.** Przemówieniem okolicznościowym z okazji 60-lecia kształcenia w zakresie Inżynierii Biomedycznej na Politechnice Warszawskiej wygłoszonym przez prof. Grzegorza Pawlickiego rozpoczęła się krajowa konferencja „Techniki obrazowania czynności narządów człowieka”. Konferencja odbyła się Gmachu Mechatroniki i była współorganizowana przez Instytut Inżynierii Precyzyjnej i Biomedycznej PW. W jej trakcie omawiano takie tematy, jak struktura i funkcja współczesnej radiologii, ultrasonografia kodowana, badania radioizotopowe funkcji układu nerwowego, wizualizacja ośrodków mózgu podczas uwagi



Fot. 5

skupionej na obiekcie, kierunki rozwoju techniki FMRI, multimodalne obrazowanie 3D obiektów biologicznych, morfometria zmian patologicznych mózgu w oparciu o obrazowanie strukturalno-czynnościowe MRI-PET.

Oprac. ANNA ABRAMCZYK

Fot. Anna Abramczyk, Michał Leśniewski

# Z niejednego pieca

**MIESIĘCZNIK POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ:** *Renesansowy model uczonego, dysponującego rozległą wiedzą, pozwalającą na działalność naukową na różnych polach, to – zdawałoby się – już przeszłość. Rozwój nauki, techniki i technologii, zwłaszcza w ubiegłym stuleciu, spowodował, że jeden człowiek nie jest w stanie ogarnąć wielu różnorodnych dziedzin. Z potrzeby i konieczności zrodziła się więc wąska specjalizacja. Czy jednak interdyscyplinarność zupełnie odeszła w przeszłość? Czy może powraca zarówno w wymiarze indywidualnym, choć nieco zawężonym, jak i w sposobie myślenia, rozwiązywania problemów? Dziś trudno sobie wyobrazić samotnego naukowca, który dokonuje wielkiego odkrycia. Sukces jest na ogół efektem pracy multi- lub interdyscyplinarnych zespołów.*

**Prof. Janusz Hołyst:** Uczestniczę w interdyscyplinarnym projekcie europejskim, w którym poza moją grupą z Wydziału Fizyki PW oraz fizykami z Belgii udział biorą również: socjolog – specjalista od modelowania rozwoju nauki, inny socjolog – specjalista od massmediów, informatyk – specjalista od wizualizacji komputerowej oraz matematyk – specjalista od algorytmów przeszukiwania internetu. Problem, jaki sobie stawiliśmy, wymaga tego typu współpracy. Nie jest ona łatwa, bowiem uzyskanie efektu satysfakcjonującego dla wszystkich stron wymaga dobrej woli i umiejętności porozumienia się. Tak się składa, że jestem również przewodniczącym sekcji Polskiego Towarzystwa Fizycznego – Fizyka w Ekonomii i Naukach Społecznych. I tu jest zupełnie inna sytuacja. Fizycy bardzo się garną do ekonomii i socjologii. Chętnie modelujemy pewne zjawiska, chętnie stawialibyśmy diagnozy społeczne czy też ekonomiczne, ale... Naukowcy z tamtych dziedzin nieufnie przystępują do takiej współpracy, może z obawy przed bardziej uniwersalnym pojmowaniem nauki, może z uwagi na merytoryczne trudności w interdyscyplinarnej współpracy. Tymczasem Mikołaj Kopernik – nie wiem, czy Państwo wiedzą – pisał także prace z dziedziny ekonomii. Dotarłem do nich i uważam, że jego poglądy dotyczące inflacji do dziś są bardzo aktualne i powinien je znać każdy polityk zajmujący się gospodarką. Izaak Newton przez 30 lat był nadzorcą mennicy londyńskiej i dbał nie tylko o skład i kształt wybijanych monet, ale także pisał rozprawy na temat obiegu pieniądza i doradzał królowi Anglii w polityce monetarnej. Zajmował się ekonomią wykorzystując swoją wiedzę z dziedziny matematyki i fizyki. Czy możemy dzisiaj do tego renesansowego – jak go pani nazwała – modelu powrócić? Wśród fizyków zdania są podzielone, ale istnieją przecież już dziedziny takie jak ekonofizyka czy też socjofizyka. Moi studenci kształcą się w tych kierunkach. Zapuszczamy się również w nauki humanistyczne.

**MPW:** *Wspomniał Pan o trudnościach współpracy i obawach. Na czym one polegają?*

**Prof. J. Hołyst:** Humanisci nie bardzo mogą zrozumieć język fizyki bądź aparat matematyki. Fizykowi łatwiej jest przyswoić wybrane pojęcia socjologiczne lub ekonomiczne, niż socjologowi zrozumieć, co to jest np. przestrzeń fazowa lub równanie różniczkowe. W wielu przypadkach bariera jest ogromna. Znam jednak także i takich naukowców, jak np. prof. Andrzej Nowak z Uniwersytetu Warszawskiego, psycholog społeczny, który znakomicie współpracuje z fizykami również w projektach europejskich. Ta sytuacja nie jest jednak zupełnie oczywista. Niedawno, na odbywającej się w Japonii, po-

święconej ekonofizyce konferencji, jeden z ekonomistów ujął to zbliżenie między obiema dziedzinami w sposób następujący: jeżeli weźmiemy bardzo abstrakcyjną oś, na której z jednej strony jest fizyka, a z drugiej ekonomia, to obie te nauki mają bardzo dobrze określone maksima swoich kompetencji. Jeśli te dziedziny zaczną się do siebie zbliżać, może się okazać, że oba maksima zleją się w jedno wielkie – to będzie sytuacja, kiedy można z powodzeniem wykorzystywać metody obu z nich. Może się jednak zdarzyć, że te maksima się zredukują i nic z tego nie wyjdzie – jeśli zabierze się do tego ktoś nieprzygotowany.

Od kilkunastu lat próbuję pracować interdyscyplinarnie, także tak wykładam, oscylując między fizyką a socjologią i twierdzę, że jest to możliwe, ale trzeba być ostrożnym. Humanisci i ekonomiści zaczynają powoli rozumieć, że matematyka i fizyka wypracowały wiele metod i narzędzi, które mogą być wykorzystane w ich dziedzinach. Wierzę, że tak się stanie i przyniesie to ciekawe efekty w tym stuleciu.

**MPW:** *Tym sposobem właściwie podsumował Pan zaczęłą dyskusję dochodząc do konkluzji, z którą – jak sądzę – wszyscy się zgodzą. Chciałabym jednak, abyśmy wrócili do aktualnego modelu kształcenia i zastanowili się, czy odpowiada on obecnym potrzebom.*

**Dr Małgorzata Lewandowska-Szumieł:** Przeciwwstawia Pani sobie dwa modele – renesansowy i wąskiej specjalizacji. Uważam, że istotny jest – i będzie – zarówno jeden, jak i drugi. Jasne jest, że od czasów renesansu poziom wiedzy nieprawdopodobnie wzrósł i tamten model jest nie do utrzymania, ponieważ człowiek nie może ogarnąć swoim umysłem gwałtownego rozwoju wiedzy w tak wielu dziedzinach. Mimo to, stale próbujemy podnosić poziom kształcenia ze względu na rosnący postęp wiedzy. To wprawdzie nie dzieje się równoległe, ale coraz większy mamy dostęp do różnorodnych informacji, a to także powiększa obszar naszej wiedzy.

Jeżeli teraz uznamy, że powraca, w jakiejś mierze, model renesansowy, to jest to dowód na to, iż – mimo obecnego modelu kształcenia – jesteśmy w stanie ogarnąć więcej i wyjść poza wąską specjalizację.



## TEMAT MIESIĄCA – Interdyscyplinarność w nauce – efekt indywidualnych predyspozycji i wyborów czy już konieczność?

To jednak nie znaczy, że – w perspektywie – kształcić powinniśmy tylko w taki sposób. Są bowiem – i zapewne zawsze będą – ludzie zainteresowani jedynie wąską dziedziną oraz tacy, którzy będą woleli pracować interdyscyplinarnie. Ma na to wpływ wiele czynników – od możliwości intelektualnych lub emocjonalnych po umiejętność współpracy z innymi. Wydaje mi się, że dobry system kształcenia powinien mieć ofertę dla jednych i dla drugich. Tym bardziej, że badacze skupieni na wąskiej dyscyplinie są nauce nieodzowni, chociażby dlatego, że działając w naukach podstawowych dostarczają instrumentów innym. Nie ujmowałabym nic ludziom o wąskiej specjalizacji, bo za dwadzieścia lat – jak sądzę – np. z efektów pracy biologów molekularnych będziemy mogli skorzystać wszyscy.

**Prof. Leon Gradoń:** Wróćmy jednak do dwóch przeciwstawnych modeli. Na pewno w człowieku jest duża chęć poznawania świata, także w jego szczegółach. Żeby jednak go ogarnąć i stworzyć jakiś holistyczny model czegoś, liczba elementów, które musimy poznać, jest coraz większa. Jeden człowiek może tego nie ogarnąć. Wspomniał pan profesor o Koperniku i Newtonie, ja pragnąłbym przywołać Arystotelesa, który dość szczegółowo zajmował się wieloma dziedzinami. Pisał o zoologii, o państwie. Natomiast my, jako technicy, kontynuujemy ten okres rozwoju techniki i technologii w wieku XIX czy też na początku XX wieku, w którym chodziło o budowę – we w miarę efektywny sposób – systemu materialnego, a konstrukcje, które wtedy powstawały, nie wymagały aż tak szczegółowej wiedzy. Kiedy jednak weszliśmy w okres technologii elektronicznej, zaczęło to wymagać coraz głębszej wiedzy, którą jednemu człowiekowi trudno było opanować. Jednak skoki jakościowe w myśleniu wynikają – moim zdaniem – z szerszego oglądu. Dlatego uważam, że większa wiedza jest w nauce bardzo ważna.

**MPW: Wszyscy Państwo wyszli poza swoją, związaną z kierunkiem studiów, dziedzinę. Dlaczego?**

**Dr Tomasz Ciach:** A co było powodem tego, że w starożytności młodzi ludzie szli słuchać do szkoły przy gaju Akademosa? Ciekawość. Przyczyny się chyba nie zmieniły. Mój ulubiony

ny filozof Blaise Pascal twierdził, że ludzie, w miarę rozwoju cywilizacji, nie zmienili się. Nabrali jedynie kultury.

### Poszerzyć, aby zawęzić?

**MPW: Nawet jeśli przyjmiemy takie założenie, to jednak dynamicznie zmienia się rzeczywistość, w której żyjemy, a wraz z nią wyzwania, przed którymi stajemy, są coraz bardziej złożone, coraz bardziej wymagające bardzo różnorodnej wiedzy i umiejętności. Czasy samotnych naukowców chyba jednak odchodzą w przeszłość, a tymczasem my jednak nadal mamy jeden model kształcenia. Państwu on wyraźnie nie wystarczy. Pani po inżynierii materiałowej zajęła się zagadnieniami medycznymi, prof. Gradoń skończył matematykę, potem jeszcze studiował fizykę...**

**Dr M. Lewandowska-Szumieł:** Tylko czy to jest poszerzenie wiedzy? Kiedy kończyłam studia, a ten kierunek był wówczas w Polsce niedoceniany, żartowaliśmy, że prawdopodobnie większość z nas skończy na stanowisku magazyniera. Poważnie jednak mówiąc, trzeba się było zastanowić, co robić po studiach, jakim szczegółowym problemem się zając mając dużo wiedzy ogólnej o materiałach. Mnie się wydało pasjonujące zagadnienie zastosowania materiałów mogących zastępować tkankę ludzką. Ale mamy tu do czynienia z pewnym paradoksem, bowiem poszerzenie przeze mnie wiedzy z dziedziny fizjologii czy też medycy było konieczne do tego, by skupić się na tym szczegółowym zagadnieniu.

**Uczestnicy dyskusji: dr MAŁGORZATA LEWANDOWSKA-SZUMIEŁ – Akademia Medyczna, dr TOMASZ CIACH – Inżynieria Chemiczna i Procesowa PW, prof. LEON GRADOŃ – Inżynieria Chemiczna i Procesowa PW, prof. JANUSZ HOŁYST – Wydział Fizyki PW.**

**MPW: Musiała Pani wiedzę rozszerzyć, aby potem móc ją... zawęzić.**

**Dr M. Lewandowska:** Tak, aczkolwiek ludzki organizm jest na tyle tolerancyjny, że prawie każdy materiał można zastosować – czyli cały czas muszę posługiwać się wiedzą na temat materiałów w ogóle. Natomiast nadal, mimo że doksztalałam się w innej dziedzinie, podchodzę do problemów jak inżynier, bowiem ten sposób rozumowania jest dla mnie właściwy. Sama to zresztą doskonale widzę, kiedy rozmawiam np. z biologami. Poczucie, że jest się najlepszym inżynierem wśród biologów lub medyków i najlepszym biologiem wśród inżynierów może jednak rodzić pewien dyskomfort. Trzeba zachować proporcje i uplasować się rozsądnie pomiędzy dwiema dziedzinami.

**Prof. L. Gradoń:** W naukach technicznych głębsze poznanie zagadnień chemii, fizyki, matematyki i biologii jest niezwykle ważne, a punkty zwrotne pojawiają się często dzięki różnym skojarzeniom opartym na szerszym widzeniu problemu. Skupienie się jedynie na bardzo wąskiej specjalności bądź działaniu w wąskim obszarze może prowadzić do pewnego wynaturzenia. Człowiek brnie wąską ścieżką, cyzeluje pewien element, podczas gdy – kiedy patrzy się na to z boku – może się okazać, że nie w tym kierunku trzeba iść. Wydaje mi się, że w naukach przyrodniczych najistotniejszym elementem jest praca





zespołowa. Zespół powinien mieć charakter hierarchiczny, nie w sensie nadzoru, ale postrzegania rzeczywistości. W okresie młodości, kiedy człowiek jest zafascynowany jakimś obszarem badań, idzie bardzo w szczegól...

**MPW: Wąska specjalizacja „chorobą” młodości?**

**Prof. L. Gradoń:** Poniekąd tak, bowiem młodego człowieka fascynuje coraz głębsze drażnienie jakiegoś problemu, ponieważ nie zdaje on sobie sprawy, co jest obok. Ten okres jednak mija. Czasem dlatego, że człowiek jest już zmęczony, a czasem, bo zadaje sobie pytanie, po co to wszystko? Kiedy w następnym okresie poznaje wiedzę z coraz szerszych obszarów, może w niej ten szczegół ulokować, ale już w szerszym kontekście. To kwestia doświadczenia. Wreszcie następuje okres kolejny – mentorski, kiedy ma się już za sobą różne potknięcia, negatywne wyniki, sukcesy i ślepe uliczki i ponownie pojawia się pytanie – po co to wszystko? Ale znowu w innym kontekście. Dlatego dobrze by było, aby w zespole współwystępowały wszystkie te tendencje – byłoby to, moim zdaniem, gwarancją wyniku. Każdy jest w nim potrzebny: i ten, co zajmuje się czymś szczegółowo, i ci, którzy ogarniają zagadnienie szerzej, i ten, który potrafi z tego wyłowić rzeczy najistotniejsze. Natomiast jeśli chodzi o zmiany jakościowe, to nowe, ciekawe obszary badawcze i pomysły pojawiają się na styku interdyscyplinarnym. Oczywiście interdyscyplinarność nie może polegać na ilościowym złożeniu klocków z różnych dyscyplin – one muszą się przenikać. Nie chodzi o to, by być najlepszym inżynierem wśród... i odwrotnie, ale o to, że znajomość dodatkowej dyscypliny pozwala inaczej spojrzeć na własną, nawet wtedy, gdy jest ona stosunkowo wąska. Szersza wiedza pozwala także nawiązać dyskusję z przedstawicielami innych nauk. Kiedy rozmawiam z matematykami o jakiejś zaawansowanej topologii, muszę wiedzieć, o czym oni mówią, nawet na poziomie dość ogólnym. Po za tym, muszę umieć tak zdefiniować problem, aby oni go zrozumieli.

**MPW: Dlatego ukończył Pan drugie studia? By mieć narzędzia i moc rozmawiać z matematykami wspólnym i zrozumiałym dla obu stron językiem?**

**Prof. L. Gradoń:** Na pewnym etapie zauważyłem, że opisy matematyczne stanowią element niezbędny do zbudowania szerszego modelu. Początkowo chciałem poznać tylko niektóre zagadnienia, ale tak mnie to wciągnęło, że skończyłem drugie studia. Wiedziałem, że będzie to kiedyś ważne z punktu widzenia inżynierii procesowej. Natomiast jeśli chodzi o inżynierię medyczną, to zdaję sobie sprawę, jak inżynierowi trudno skończyć medycynę. Chociaż mam kolegę, który tego dokonał – teraz jest medykiem. Aby jednak realizować nasze prace badawcze i wdrożeniowe musieliśmy się zająć w jakimś aspekcie medycyną. Tyle tylko, że my patrzyliśmy na płuca ludzkie jak na drogę transportu substancji, zarówno pozytywny, jak i negatywny. Musieliśmy więc poznać nie tylko ich budowę, funkcje, ale także wszystkie inne zjawiska, jakie w nich zachodzą. Nie wchodziliśmy zbyt głęboko w zagadnienia medyczne, ale ta wiedza była nam potrzebna m.in. po to, by móc porozumieć się z lekarzami.

**MPW: Dlatego, mając na uwadze przyszłe kierunki badawcze, sugerował Pan swojemu, przyszłemu wówczas, współpracownikowi, doktorowi Ciachowi studia biologiczne.**

**Prof. L. Gradoń:** Patrząc z perspektywy naszej specjalności procesem jest wszystko. Mogą to być zjawiska biologiczne, fizjologiczne – zarówno na poziomie pojedynczej komórki, jak i szerzej rozumiane. Wiedziałem, że w pewnym momencie ta

wiedza będzie nam potrzebna. Na początku może nie było tego widać, ale dzisiaj, kiedy wchodzimy w coraz nowsze obszary badawcze, to owocuje.

**Wieża Babel**

**Dr T. Ciach:** Na trzecim roku chodziłem na wykłady prof. Gradonia i zaczynałem się wtedy powoli wciągać w działalność naukową. Zachęcony przez niego, poszedłem na biologię. Byłem także ciekaw, jak studiuje się na Uniwersytecie. Fajnie, tym bardziej że byłem w komfortowej sytuacji, ja nie musiałem skończyć tego drugiego kierunku. Poza tym miałem już pewną wiedzę o studiowaniu jako takim, a to pewien rodzaj rzemiosła.



Zdawałem sobie sprawę, że pewne rzeczy są bardzo ważne, inne mniej... Pamiętam, jak zakuwałem biochemię – to taka opasła księga z mnóstwem informacji i szczegółowym opisem kolejnych przemian w różnych cyklach. Doszedłem do wniosku, że to niemożliwe, abym się tego wszystkiego nauczył. Skupiłem się więc na tym, co jest na początku i na końcu cyklu, jakie zasady tym rządzą, pomijając szczegółowy opis kolejnych przemian. Po egzaminie z biochemii profesor natychmiast zaproponował mi pracę u siebie i powiedział, że w jego długoletniej karierze jeszcze żaden student tak dobrze nie rozumiał biochemii. Zmierzam do tego, że moja wiedza inżynierska i podejście procesowe spowodowały, iż patrzyłem na to jak na reaktor chemiczny, a nie cykl przemian. To chyba jest zaletą podejścia interdyscyplinarnego. Można by użyć takiego porównania: specjaliści z wąskiej dziedziny są jak konie pociągowe nauki, ale żeby wszystkie one jechały w jednym kierunku, potrzebny jest woźnica...

**MPW: Ogarnia je wszystkie i może nimi sterować we właściwym kierunku?**

**Dr T. Ciach:** I tak i nie, bowiem to jednak konie ciągną, a rola woźnicy jest drugorzędna.

**Dr M. Lewandowska-Szumieł:** Zostawmy jednak jakieś miejsce dla luzaków, które nie dadzą się zaprząć i idą swoją drogą. Jakkolwiek z punktu widzenia woźnicy może się wydawać, że zdążają na manowce, niekoniecznie musi tak być. Tym bardziej że powstawanie dziedzin interdyscyplinarnych było spowodowane dążeniem do jakiegoś określonego celu, wdrożenia. Jeśli ktoś ma na celu konkretną aplikację, musi zaprząć wszystkie konie w jakimś porządku. Ale są też tacy, dla których nie jest ona istotna, idą więc we własnym kierunku, który im podpowiada intuicja. Dzięki nim, „za chwilę” będziemy mieli np. taki aparat matematyczny, który ułatwi nam pracę, choć nie powstanie na zamówienie czy też dla realizacji konkretnego celu.

## TEMAT MIESIĄCA – Interdyscyplinarność w nauce – efekt indywidualnych predyspozycji i wyborów czy już konieczność?

Od luzaków w dużej mierze także zależy postęp nauki.

Po tej uwadze, chciałabym powrócić do tego, o czym Tomek wcześniej wspomniał – mianowicie, że zarówno sposób myślenia, jak i metody rozwiązywania problemów są odmienne w różnych dyscyplinach naukowych. Istnieją dwa terminy: multidyscyplinarny i interdyscyplinarny. W pierwszym przypadku można zebrać ludzi i rozdać im indywidualne zadania. W drugim natomiast, osoby z różnych dziedzin wspólnie rozwiązują jakieś zagadnienie. Ich wkładem jest nie tylko wiedza, ale i sposób myślenia. Problem polega jednak na tym, że muszą mówić wspólnym, zrozumiałym dla wszystkich językiem. Kiedy po studiach na Politechnice uczyłam się histologii na Akademii Medycznej i zgłębiałam zagadnienie budowy tkanek, zadawałam zupełnie odmienne pytania niż moi koledzy studiujący medycynę. Oni uczyli się ich typów, ja traktowałam je jak materiał, więc istotny był dla mnie związek ich budowy z funkcją, jaką spełniają w organizmie.

**MPW:** *Zaletą interdyscyplinarności jest więc umiejętność innego podejścia do zagadnienia, odmiennego niż prezentują specjaliści w danej dziedzinie, jak też znajomość terminologii.*

**Dr M. Lewandowska-Szumieł:** Kiedyś byłam świadkiem zabawnej rozmowy pomiędzy lekarzem i specjalistą z inżynierii materiałowej. Rzecz dotyczyła projektu badawczego związanego z wszczepianiem zwierzętom implantu ze zmodyfikowanego tytanu. Wszczepianie, z punktu widzenia medycznego, to implantacja. Natomiast modyfikacja tytanu polegająca na wprowadzeniu określonych jonów, które zmieniałyby strukturę jego powierzchni, także nazywana jest implantacją. Obydwaj rozmówcy używali tego terminu, ale w zupełnie innych znaczeniach. „Zakleszczyli się” kompletnie. Kiedy więc padło zasadnicze pytanie: czy robimy to przed implantacją, czy po – zupełnie nie mogli się porozumieć. Jeden miał na myśli przeszczep próbki do organizmu zwierzęcia, drugi implantację jonów wapnia do tytanu.



**Prof. J. Hołyst:** Współpraca interdyscyplinarna pomiędzy fizykami a socjologami czy też ekonomistami jest chyba o wiele mniej zaawansowana. Nie studiowałem żadnej z tych dziedzin i zająłem się nimi stosunkowo późno, po habilitacji. Wtedy dopiero odważyłem się powiedzieć moim kolegom fizykom o swoich zainteresowaniach ekonomią i socjologią. Jeszcze kilkanaście lat temu brzmiało niemal jak herezja, że fizyk chce modelować jakieś zjawiska dla potrzeb tych dyscyplin. W tej chwili jest już zapotrzebowanie na tego typu badania. Wielu absolwentów fizyki pracuje np. w charakterze ekspertów od modelowania

ryzyka finansowego dla banków czy też optymalizacji portfeli dla funduszy inwestycyjnych. Niemal 1/3 fizyków angielskich po doktoracie trafia do sektora finansów. W Wielkiej Brytanii powstał nawet narodowy program kształcenia uniwersyteckiego w interdyscyplinarnej dziedzinie układów złożonych (complex systems), obejmujący m.in. ekonofizykę, socjofizykę i sieci złożone. Ocenia się, że każda duża firma za kilkanaście lat będzie potrzebowała interdyscyplinarnie wykształconego specjalisty od układów złożonych, czyli kogoś, kto będzie umiał spojrzeć na proces produkcji, proces inwestycyjny lub na strukturę zarządzania firmą jak na układ złożony. Pół roku temu byłem w Dreźnie na spotkaniu pewnego konsorcjum, w trakcie którego profesor fizyki, teoretyk, konsultant dużej firmy przemysłowej pokazał, w jaki sposób – korzystając ze swojej wiedzy na temat dynamiki układów złożonych i automatów komórkowych – próbuje zoptymalizować określone procesy technologiczne. Dodam, że nie miał wykształcenia technicznego. Okazuje się, że za pomocą fizyki statystycznej modelować można nawet własności strumienia pieszych w ciasnym przejściu. Zajmowałem się już różnymi aspektami fizyki, m.in. teorią chaosu, potem poszedłem w kierunku modelowania ciał stałych za pomocą podstawowych elementów, takich jak spiny bądź atomy i próbowałem przejść ze skali mikro do makro. Interesowało mnie, czy mogą podobne metody wykorzystać w ekonomii. Czy można je zastosować do przedsiębiorstw i opisać w ten sposób prawa rządzące całym rynkiem? Okazuje się, że w ekonomii istnieje pojęcie tzw. reprezentatywnego agenta – jest cała

szkoła chicagowska, zgodnie z którą trzeba wziąć typowe przedsiębiorstwo, policzyć dla niego różnorodne parametry i można otrzymać bardzo dobre przybliżenie dla całej ekonomii. Fizycy natomiast wiedzą, że istnieje pojęcie średniego pola – uśrednione zachowanie jakiegoś atomu. Są więc analogie.

**Dr T. Ciach:** Mój przyjaciel, Wittek Rudnicki, fizyk, z którym razem studiowaliśmy biologię, zwracał mi uwagę na skończoność matematyki. Uważał, że – jako taka – jest w stanie udowodnić, iż jest nauką skończoną. Nie może być modelem uniwersalnym w tym sensie, że nie prowadzi do nowych bytów, natomiast doskonale modeluje układy istniejące, jest w stanie opisać poznany świat, ale nie pozwala poznać tego, którego nie znamy. Dlatego połączenie jej z innymi gałęziami nauki, takimi jak socjologia, biologia, medycyna, pozwala na jej rozwój bardziej uniwersalny.

**Prof. J. Hołyst:** Jest np. dobrze znana specjalność matematyka finansowa, która istnieje od kilkudziesięciu lat. Ale jest ona zupełnie odmienna

od ekonofizyki. Gdzie jest granica pomiędzy nimi? Matematyk finansowy powie ekonomiście, że rozwiąże określone równanie. Ekonofizyk powie: pokażcie mi problem, dajcie dane, a ja spróbuję do tego znaleźć równanie przybliżone. Będzie próbował zrozumieć mechanizm ekonomiczny i przełożyć go na język matematyki. Oczywiście może to zrobić w sposób niewłaściwy, jeśli nie będzie znał podstawowych faktów ekonomicznych.

**MPW:** *Pewne procesy, zjawiska są więc – jak widać – podobne i można je badać posługując się narzędziami ty-*



**powymi dla innej dziedziny nauki. Trzeba tylko wiedzieć, że tak można.**

**Prof. J. Hołyst:** Taką interdyscyplinarną specjalnością, obejmującą bardzo różne układy, są badania sieci złożonych. Wiek XXI to wiek sieci. Korzystamy z sieci internetowej, ale samo pojęcie sieci ma dużo szersze znaczenie. Może to być np. sieć finansowa – powiązań pomiędzy poszczególnymi bankami. Co się stanie, jeśli w jednym banku powstanie deficyt? Jak wpłynie to na stabilność innych? Co może doprowadzić do załamania się całego systemu? Może to być także sieć biologiczna dotycząca bardzo skomplikowanych reakcji chemicznych. Spójrzmy na komórkę i weźmy pod uwagę wszystkie możliwe zachodzące w niej procesy. Możemy je rozpatrywać na dwa sposoby. Węzłami w tej sieci są związki chemiczne biorące udział w rozmaitych reakcjach, a także same reakcje. Spójrzmy teraz na to przez analogię – ile jest węzłów w sieci, ile banków, które są zapożyczane albo ile jest w jakiejś grupie społecznej osób, które mają jednego, dwu, pięciu przyjaciół, itd. Inne nazewnictwo, inny problem, ale istota rzeczy może pozostać ta sama. Matematyk powie, że to teoria grafów przypadkowych...

**Dr T. Ciach:** Biolog powie o oddziaływaniu międzykomórkowym. No właśnie, chyba teraz możemy powiedzieć, na czym polega interdyscyplinarność. Na spojrzeniu, które pozwala opisać jakiś system z zewnątrz.

### Wybór czy konieczność?

**MPW: Czy fakt, że Państwo działają interdyscyplinarnie, jest tylko wynikiem indywidualnego wyboru? Może „wymusiła” to rzeczywistość wymagająca szerszego spojrzenia?**

**Dr M. Lewandowska-Szumieł:** W moim przypadku to była kwestia wyboru. Natomiast, jeśli chodzi o przyszłość, chyba będziemy do tego, w pewnym stopniu, zmuszeni. Tematy programów europejskich, które stanowią dla nas podstawowe źródło finansowania badań, są w dużej części interdyscyplinarne. W 7. PR widoczna jest – z punktu widzenia tych, którzy formułują tematy – tendencja, by dogonić Stany Zjednoczone w nauce. One natomiast, zdecydowanie zmierzają w kierunku interdyscyplinarności. Gdy spojrzysz się na to w takim kontekście, to jakiś przymus nam „grozi”.

**Prof. L. Gradoń:** Cel, który w życiu każdy z nas sobie stawia, powoduje, że dostosowujemy do niego narzędzia i... siebie. Jeśli ktoś decyduje się na pracę naukową, to po to, by stwarzać rzeczy nowe. Nie naśladować, ale wносить coś własnego. Aby do tego dojść, musimy dysponować szeroką wiedzą. Uważam, że najwięcej uda się osiągnąć na styku interdyscyplinarnym. Musimy więc wiedzieć więcej. Gdy mamy takie doświadczenia własne, jasne jest, że chcielibyśmy je przekazać innym.

**MPW: Czy w związku z tym uważa Pan, że należałoby inaczej kształcić?**

**Prof. L. Gradoń:** Widzę wady naszego systemu nauczania i uważam, że należałoby go zmienić, czy też naprawić tak, aby studenci mogli korzystać także z szerszej wiedzy, ponieważ będzie to procentować. Czasem studenci nie uświadamiają sobie celu, dla którego się czegoś uczą, nie rozumieją, do czego jakaś wiedza będzie im potrzebna. Czasem ją szufladkują, a my chcemy, by potrafili ją połączyć. Nawet jeśli przedmioty nauczania będą ogólniejsze, ale poszerzone, studenci będą mieli inne spojrzenie na całość. Szczegóły sobie doczytają, jeśli będą im potrzebne, ale na wiele zagadnień spojrzą bardziej kompleksowo. To spowoduje inne ich podejście do studiowania, do nauki w ogóle.

**Prof. J. Hołyst:** Postawiła pani pytanie, czy interdyscyplinarność wpływa na nas, czy jest wymuszona. Wydaje mi się, że wśród naukowców jest pewna grupa ludzi, którzy interesują się badaniami interdyscyplinarnymi, a środowisko zewnętrzne może im to ułatwić. Istnieje natomiast inna kwestia. Jeżeli powie

się, że badania interdyscyplinarne są bardziej efektywne, więcej jest konkursów europejskich na ich temat, to ludzie, którzy mają ku temu predyspozycje, podejmą taki wysiłek. Sądzę jednak, że potrzebne są oba elementy: zarówno owe predyspozycje, jak i zachęta ze strony środowiska

**Dr T. Ciach:** Pracowałem w Holandii – na Uniwersytecie w Delft – i chciałbym się podzielić swoimi doświadczeniami. Miałem studentów z kilku krajów i zauważyłem, że prezentowali oni odmienne podejścia do problemu. Mieli przy tym różną wiedzę początkową. Klasyczny problem – parowanie kropli cieczy. Student z Polski lub z Niemiec wiedział, że jest to problem złożony, bowiem w grę wchodzi zarówno proces wymiany masy – ciecz paruje, jak i wymiany energii – pobiera ciepło, by wyparować. Studenci z Holandii w tej dziedzinie posiadali wiedzę szczerą. Po jakimś jednak czasie Holendrzy rozwiązywali problem, a Polacy i Niemcy znajdowali się niemal na etapie początkowym. Najpierw myślałem, że to przypadek, za drugim razem – zbieg okoliczności, ale za trzecim doszedłem do wniosku, że to już przyzwyczajenie. Zaczęłem rozmawiać ze stu-



dentami na temat ich systemu edukacji. Otóż Holendrzy zamiast przedmiotów mają zajęcia pod nazwą projekt i to zaczyna się już na etapie przedszkolnym. Mają rewelacyjny system nauczania zorientowany problemowo. Oczywiście uczą się matematyki, fizyki, chemii – żeby mieć narzędzie – ale najwięcej przedmiotów polega na tym, aby rozwiązać jakiś problem. Żeby to zrobić, muszą korzystać z zasobów bibliotecznych, internetowych, pracować w zespole, muszą także próbować czerpać wiedzę z różnych dziedzin. Dzięki temu wykazują dużą skuteczność działania przy niskiej wiedzy początkowej. Doskonale potrafią znaleźć potrzebne im informacje i poruszać się pomiędzy różnorodnymi zagadnieniami. Nie chodzi więc o to,

że ja coś wiem, ale że potrafię potrzebną mi wiedzę znaleźć i wykorzystać adekwatnie do problemu.

**Prof. J. Hołyst:** Obserwuję wielu przychodzących do mnie studentów czy też doktorantów i od razu rozpoznaję, czy jest to absolwent Politechniki, czy Uniwersytetu. Nasz może mieć mniejszą wiedzę, ale problem rozwiąże szybciej, bo jest przeważnie lepiej „wytrenowany” w rozwiązywaniu praktycznych projektów.

### Inaczej, czyli jak?

**MPW: Sądę więc, że są Państwo zwolennikami zmian w naszym systemie edukacji.**

**Prof. L. Gradoń:** Programy kształcenia są w pewien sposób wymuszone przez strukturę Uczelni. Stary, skostniały system podziału na wydziały powoduje, że chcą one zachować swoje status quo i programy, jakie mają. Tym sposobem np. na kilku wydziałach mamy specjalność pod nazwą robotyka, choć każdy do niej trochę inaczej podchodzi. To nie powinno mieć miejsca. Struktura jest moim zdaniem przyczyną złego, nieefek-



tywnego systemu kształcenia, który nie owocuje podejściem interdyscyplinarnym. Powinno się wprowadzić większą elastyczność – ten proces już się zaczyna – stworzyć na poziomie podstawowym, już od pierwszego roku studiów, struktury międzywydziałowe – rodzaj szkół – które będą propozycją o charakterze ogólnym, ale spójnym z określoną dyscypliną. Np. grupa nauk o materiałach i procesach stworzona przez wydziały Inżynierii Materiałowej, Chemicznej oraz Inżynierii Chemicznej i Procesowej. Wspólny nabór i przedmioty podstawowe na poziomie ogólnym, ale nawzajem się przenikające. W ten sposób studenci od początku studiów wiedzieliby, jakiej wiedzy wymaga od nich określona specjalność.

## TEMAT MIESIĄCA – Interdyscyplinarność w nauce – efekt indywidualnych predyspozycji i wyborów czy już konieczność?

Niedawno uczestniczyłem w dyskusji dotyczącej utworzenia nowego kierunku – inżynierii biomedycznej. Oczywiście pojawił się problem, który wydział ma prowadzić nabór – w naszej strukturze musi to być wydział – i kto ma dalej kształcić. Mechatronika i Elektronika mają podobne specjalności, ale w ich systemie kształcenia umyka kilka istotnych zagadnień, takich jak np. biologia, fizyka, zagadnienia medyczne. Okazuje się, że w takim przypadku struktura Uczelni stwarza istotną barierę.

**Dr M. Lewandowska-Szumiel:** Można ją jednak pokonać. Na Uniwersytecie Warszawskim są międzywydziałowe studia humanistyczne i kończący je studenci mogą pisać prace magisterskie z kilku różnych nauk podstawowych. Nabór jest ogromny, mimo że studenci nie są związani z konkretnym wydziałem i w dużym stopniu sami sobie ustalają program zajęć wybierając z ofert poszczególnych wydziałów.

**Prof. J. Hołyst:** Na moim wydziale są próby połączenia fizyki z medycyną, myślimy także o kształceniu interdyscyplinarnym na styku fizyki i nauk społecznych. Prowadziliśmy rozmowy z Kolegium Nauk Społecznych, niestety wszystko uległo zawieszeniu z powodów finansowych. Jeżeli na uczelni powstałby mechanizm premiujący tego typu interdyscyplinarne studia i pokazujący korzyści, jakie mogłyby one przynieść Uczelni, także te pozafinansowe – nowe kadry, wyższa jakość kształcenia – wtedy może... Na razie problem finansowy dominuje. Uczelnie zachodnie nie mają tego typu kłopotów. Myślę, że powinniśmy i u nas wytworzyć takie mechanizmy ekonomiczne, które by to umożliwiały.

**Dr M. Lewandowska-Szumiel:** W Akademii Medycznej nie ma problemu podziału na wydziały – większość zakładów kształci w systemie międzywydziałowym. Sądzę natomiast, że jest potrzeba kształcenia raczej międzyuczelnianego. To bardzo trudne zdanie. Podam przykład porażki. Rehabilitacja jest kierunkiem studiów zarówno w AM, jak i na Akademii Wychowania Fizycznego. Którzy absolwenci są lepsi? Trudno na to pytanie odpowiedzieć jednoznacznie – są inni. Ci, którzy kończyli AWF, lepiej sobie radzą, jeśli chodzi o rehabilitację narządów ruchu, natomiast absolwenci AM, na przykład w przypadkach rehabilitacji po zawałach serca. Można by ich jednak kształcić wspólnie i byłoby bardziej wszechstronni, ale...

**Prof. J. Hołyst:** Wracam do mechanizmów ekonomicznych, o których wspominałem. To się musi zacząć opłacać!

**MPW: Może to nie jest tylko kwestia pieniędzy, ale także pewnego sposobu myślenia „lokalnego” – nasza uczelnia, nasi absolwenci, nasza marka. W przypadku studiów międzyuczelnianych to już nie jest takie oczywiste.**

**Prof. J. Hołyst:** Mimo wszystko, jeżeli ma powstać nowa jakość, wartość dodana, to jednak trzeba także mieć pieniądze na nowe, interdyscyplinarne inicjatywy dydaktyczne.

**Prof. L. Gradoń:** Zawsze jest problem – od czego zacząć? Nie sądzę, aby nasi decydenci, którzy są odpowiedzialni za państwo, w ten sposób na to patrzyli. Moim zdaniem takie inicjatywy powinny podejmować same uczelnie. Najpierw trzeba zacząć zmieniać mechanizmy czy też struktury wewnątrzuczelniane, kształcić międzywydziałowo, na coraz wyższym poziomie, a potem – stopniowo wychodzić na zewnątrz.

**MPW: Tą refleksją zakończmy nasze rozważania. Dziękuję Państwu za udział w dyskusji.**

Dyskusję prowadziła JOANNA KOSMAŁSKA

Fot. Michał Leśniewski

# Doskonalenie kompetencji – cd.

**W poprzednim numerze pisaliśmy o projektach ministerstwa nauki, a głównie o jednym z nich, związanym z przyjazdem do Polski zagranicznych naukowców. Aby te plany mogły zostać zrealizowane, muszą być chętni do wzięcia udziału w konkursach i przyjazdu do naszego kraju. Czy będą?**

**P**rofesor **Zbigniew Florjańczyk** z Wydziału Chemicznego podchodzi do zagadnienia sceptycznie.

– *Wydaje mi się to mało prawdopodobne, aby w ten sposób udało się ściągnąć do Polski kogoś naprawdę wartościowego. Takie osoby mają swoje warsztaty pracy i zespoły badawcze. Dlaczego mieliby je rzucić? Sądzę, że zgłoszą się raczej Ci, którzy nie są już w stanie sprostać konkurencji we własnych krajach, których siły twórcze są słabsze, ale wtedy mielibyśmy do czynienia ze średniej klasy naukowcami. Owszem, zdarza się, że nowe uczelnie amerykańskie zatrudniają kończących już swoją karierę naukową noblistów, ale robią to ze względu na nobilitację i dydaktykę. Nie wyobrażam sobie, aby dobrze prosperujący i kreatywny uczony zechciał porzucić to, co ma u siebie – zespół, badania, laboratoria – i przyjechał do nas na kilka lat. Wydaje mi się to nierealne.*

Profesor dodaje, że:

– *Zdarzają się projekty badawcze – brałem udział w podobnym w Kanadzie – kiedy przyjeżdża naukowiec z innego ośrodka, by zainicjować pewne prace. Potem jednak zajmują się nimi doktoranci, młodszy pracownicy naukowcy, a kierownikiem jest osoba będąca na miejscu. Ja pojechałem tylko na pół roku. Sądzę więc, że włączenie znanych uczonych do projektu na krótki czas jest realne.*

Na krótki czas. Dlaczego? Prof. Florjańczyk uzasadnia to tym, że tworzenie zespołu to proces trwający kilka lat. Gdyby zaczynać go od podstaw, to należałoby wręcz ogłosić kon-

kurs na współpracowników.

Istnieje też inna możliwość. Obsadzenie stanowiska profesorskiego – w zamyśle pozyskanie kierownika badań – na zasadzie konkursu, do którego mogą się zgłaszać kandydaci z całego świata. Tyle tylko, że łączy się to na ogół z długoterminowym zatrudnieniem, a nie trzy- czy też pięcioletnim – uważa prof. Florjańczyk.

Wróćmy do problemu czasu. Utworzenie zespołu trwa, a jeśli do tego dodamy zakup aparatury niezbędnej do badań, a nie będącej na wyposażeniu laboratorium, w którym miałyby się odbywać... W naszych realiach, przy procedurach przetargowych, trwa to nie kilka tygodni bądź miesięcy, lecz czasem nawet dwa, trzy lata. Do tego niezbędna jest znajomość języka albo – jak mówi profesor:

– *Lider z zagranicy musiałby mieć jakiegoś zaufanego i oddanego człowieka do załatwiania spraw bieżących. Projekty, przetargi, procedury, tego się nie da zrobić znając tylko angielski.*

W ramach różnych projektów europejskich zatrudnia się w Polsce naukowców zachodnich, płacąc im oczywiście przyzwoite gaże, ale to też nie jest pierwszy garnitur. Najlepsi – w ramach współpracy międzynarodowej – chętnie biorą udział w wykładach bądź seminariach, ale to kwestia miesiąca najwyżej dwu.

Jak dywaguje dalej profesor, taka sytuacja – sprowadzenie z Zachodu dobrej klasy naukowca – mogłaby mieć miejsce w instytutach naukowych związanych z przemysłem, ale przy spełnieniu pewnych warunków.

– *Mało kadry, brak samodzielnych pracowników naukowych, odchodzący na emeryturę profesor. Dobrze wyposażone laboratorium i brak pomysłów na badania. W innej sytuacji to trudne do wyobrażenia, bowiem jest to wbrew ambicji każdego, szanującego się, samodzielnego pracownika naukowego, który powinien być naturalnym liderem. W nauce każdy chce się wykreować i poszukuje własnych tematów, natomiast praca w zespole*

laboratorium prowadzić równolegle różnych badań – to wymaga miejsca.

Poza tym, jeśli chodzi o uczelnie, pozostaje kwestia dydaktyki. To spore obciążenie czasowe – i dodajmy – obowiązek samodzielnych pracowników naukowych.

Sytuacja, w której kto inny robi badania, a kto inny zajmuje się nauczaniem, jest – zdaniem profesora Florjańczyka – niemożliwa do zrealizowania, bowiem jest to system sprzężony, badania są elementem dydaktyki.

No i kwestia – można powiedzieć – fundamentalna, związana z interesem polskiej go-



sprowadzonego z zewnątrz lidera mogłaby mieć miejsce tylko wtedy, gdyby związana była z osiągnięciem określonego celu praktycznego. Nie wydaje mi się możliwe, aby taka sytuacja mogła zaistnieć na uczelniach albo w instytutach PAN. Na jednych i na drugich w istniejących laboratoriach organizuje się stanowiska dla studentów, doktorantów. Przygotowanie dobrego warsztatu pracy zajmuje czasem wiele lat ciężkiej pracy, zdobywania sprzętu i środków. I nagle te laboratoria musiałyby opustoszeć, by ktoś miał tam wejść i realizować swój projekt.

Nie da się bowiem w jednym

spodarki, czemu służyć miałby ten projekt. Zakładać by należało, że owa gospodarka – czytaj przemysł – będzie zainteresowana efektami prac badawczych. Kupi licencje, patenty, wdroży rozwiązania.

– *Osoba z zagranicy, która by przyszła do instytutu przemysłowego, nie znałaby realiów naszego polskiego przemysłu, specyfiki zakładów, ich sytuacji rynkowej. To wymaga specyficznej, zdobywanej latami, wiedzy. Tego typu badania mogłyby być realizowane dla kogoś wielkiego concernu międzynarodowego o uznanej renomie. Dlaczego? Zbudowanie od podstaw dużej technolo-*

gii, tylko w instytucie badawczym, jest praktycznie niemożliwe. Trzeba mieć dostęp do instalacji póltechnicznych w konkretnym zakładzie. Nasz przemysł woli gotowe rozwiązania, dostępne na rynku sprawdzone technologie. Kupno nowej, nawet tańszej, wiąże się z ryzykiem. Czasem wykonujemy dla przemysłu jakieś opracowania, ale są to raczej drobne rzeczy, usprawnienia... Przybywszy z zagranicy raczej nie chcieliby tym się zajmować. Profesjonalne licencje dotyczące nowych technologii mogą powstać tylko w wielkich firmach projektanckich, które zajmują się nimi od początku do

końca, czyli do załatwienia linii kredytowej na zakup aparatury. U nas na pewno nie mają takich możliwości ani uczelnie, ani instytuty naukowe.

Postęp technologiczny dokonuje się w wielkich koncernach – uważa profesor. Placówki badawcze dostarczają tylko rezultatów badań podstawowych, a kiedy coś nabiera kształtu realnego, włącza się w to zaplecze badawcze koncernu i tym samym pojawiają się środki na dalsze prowadzenie badań. To nie są kwoty rzędu kilku milionów euro, to raczej kilkadziesiąt lub kilkaset milionów – na początek. Za kilka milionów – jak w tym projekcie – można wykonać jedynie badania podstawowe. Oczywiście na tym też można zarobić – patentując drobne rozwiązania, które potem kupują wielkie koncerny. W najlepszym przypadku ktoś z Polski jedzie do koncernu, by dopracować szczegóły.

Tylko czy rzeczywiście o to chodzi z punktu widzenia naszej gospodarki?

Dr **Janusz Sobieszkański** z WSiMR-u zwraca uwagę na inny nieco problem związany z planami ministerialnymi.

– W całym okresie istnienia III Rzeczypospolitej udział pozabudżetowych środków finansowych na badania naukowe w odniesieniu do PKB oscyluje wokół 0,24 %. To istotny mankament naszej rzeczywistości. Oznacza, że gospodarka nie szuka wsparcia w polskiej nauce, że naukowcy nie potrafią

się przebić ze swoimi osiągnięciami, że żadna z ekip rządowych nie stworzyła skutecznych mechanizmów skłaniających do powiązania gospodarki i nauki. Cenne są zatem poszukiwania rozwiązań zmieniających tę sytuację. Powodzenie zależy od tego, czy proponowane rozwiązania trafią w praktyczny utrzymujący się w Polsce dystans pomiędzy gospodarką a nauką.

Prawdopodobnie – jego zdaniem – ministerialny projekt wynika z dwu przesłanek. Pierwsza to przekonanie o słabości naszej kadry naukowej.

– Ze szczególnym wskazaniem na niewystarczające umiejętności wdrażania i komercjalizacji własnych osiągnięć przez naukowców. Pewnie jest w tym trochę racji. Nie negując planowanej otwartości naszej nauki na ściąganie do nas wybitnych i operatywnych naukowców spoza naszych granic, warto by przypomnieć, że po I wojnie światowej – w czasie odradzania się polskiej państwowości – wysłaliśmy naszych inżynierów do innych krajów, aby poznali jak inni sobie radzą. Teraz też naszych naukowców można by kierować na trzy, pięć lat do pracy w wyróżniających się ośrodkach naukowych. Druga przyczyna, jak mi się wydaje, dostrzeżona przez autorów propozycji, to przekonanie, że aby osiągnąć sukces, trzeba na badania naukowe przeznaczyć więcej pieniędzy, niż obecnie się przeznacza. Taki pogląd podziela wielu pracowników nauki. Jestem przekonany, że jeżeli nie skierujemy większych środków na naukę, to coraz wyraźniej będziemy przegrywać rywalizację o udział w światowym rynku pracy. Ta poprawa finansowania nie powinna być ograniczona tylko do kręgu wybitnych i sprawdzonych naukowców, gdyż bardzo ważne jest także, aby młodzi, zdolni naukowcy wiązali swą przyszłość z pracą w Polsce.

Wątpliwości dr. Sobieszkańskiego budzi natomiast

fakt, że naukowcy zagraniczni będą otrzymywali znacznie wyższe niż nasi badacze wynagrodzenie.

– Nie zdziwiłbym się, gdyby się okazało, że jest to sprzeczne z Konstytucją. Z naszych dotychczasowych doświadczeń wynikających z udziału w projektach UE wynika, że za porównywalne dokonania wystawiamy rachunki o wiele niższe niż zagraniczni partnerzy. Powodem jest znacznie niższa cena pracy w Polsce. Może jednak z tym problemem można by dać sobie radę w inny sposób. Na przykład wprowadzając zmiany legislacyjne pozwalające na kształtowanie odpowiednio wyższych stawek w projektach pilotowanych przez Fundację na rzecz Nauki Polskiej. Udział wybitnego naukowca podwyższałby szansę na wygranie konkursu i nie byłoby problemu dyskryminacji.

Nieco inaczej niż prof. Florjańczyk zapatruje się na współpracę z polskim przemysłem.

– Oczekuje się, że nasza nauka będzie rozwiązywała znaczące problemy o dużej atrakcyjności dla gospodarki. To są uzasadnione oczekiwania. Natomiast nie dostrzega się celowości udziału nauki w rozwiązywaniu codziennych problemów podmiotów gospodarki, także tych niewielkich przedsiębiorstw o niewielkich zasobach finansowych. Polscy naukowcy dobrze znają problemy naukowe, gorzej jest ze znajomością bieżących problemów gospodarki. Tymczasem takie codzienne i pozytywnie sprawdzone współdziałanie pracowników nauki w rozwiązywaniu może mało ambitnych, ale istotnych dla realizacji zadań produkcyjnych problemów naukowych i wdrożeniowych, stworzy trwałe i liczne powiązania nauki i gospodarki. Szerokie współdziałanie przyczyni się z czasem do coraz wybitniejszych wspólnych dokonań.

JOANNA KOSMAŁSKA  
Ilustr. Michał Leśniewski



Te strony MIESIĘCZNIKA PW przeznaczamy dla Państwa, dla naszych Czytelników. Mamy nadzieję, że – przy Państwa pomocy – zainicjujemy one własne życie.

Na Uczelni jest bowiem wiele spraw, które można zmienić, zmodyfikować, albo na które można wpłynąć, zanim pewne ustalenia czy też dokumenty zaczną obowiązywać. Podczas spotkania z zespołem redakcyjnym Rektor PW, prof. WŁODZIMIERZ KURNIK wyraził nadzieję, że MPW pomoże uzyskiwać opinie społeczności akademickiej, które mogą być przydatne przy podejmowaniu różnorodnych decyzji.

– Chciałbym mieć takie „lustro”. Człowiek nie jest nieomylny, a czasem nie wszystkie istotne informacje do niego docierają. Droga oficjalna – wniosków i interpelacji – to jedna strona zagadnienia, ale co sądzą o różnych sprawach członkowie społeczności akademickiej, jest dla mnie bardzo istotne – powiedział.

Tym, którzy chcieliby podzielić się z nami swoimi opiniami, podajemy adres: j.kosmalska@ca.pw.edu.pl.

Zgodnie z obowiązującym nas – jak wszystkich dziennikarzy – prawem prasowym, informujemy, że mogą Państwo zastrzec swoje nazwisko wyłącznie do wiadomości Redakcji.

Redakcja

# Czystsze spaliny

**Rozwój motoryzacji sprawił, że mamy dzisiaj dwie możliwości – albo będziemy chodzili w maskach przeciwigazowych, albo musimy zdecydowanie inwestować w badania i technologie oczyszczania spalin.**

Transport jest głównym źródłem szkodliwych dla zdrowia i środowiska zanieczyszczeń, takich jak cząstki stałe, tlenki azotu – emitowane głównie przez silniki wysokoprężne – oraz dwutlenek węgla znajdujący się w spalinach silników benzynowych. Obowiązujące unijne normy Euro 3 i 4 wprowadziły ograniczenia emisji tych składników. Euro 5, która będzie obowiązywać od roku 2009, przewiduje dalszą redukcję cząsteczek stałych o 80%, a tlenków azotu o 20%. W przypadku silników benzynowych emisja tlenków azotu, jak i węglowodoru ma się zmniejszyć o 25%.

W poszukiwaniu rozwiązań, które pomogłyby chronić nasze zdrowie i środowisko przez szkodliwym działaniem spalin oraz spełnić unijne przepisy, włączają się naukowcy. Większość referatów na 32. Międzynarodowym Kongresie Naukowym Napędów i Środków Transportu European KONES '2006 (32nd International Scientific Congress on Powertrain and Transport Means) w Nałęczowie dotyczyła proekologicznych urządzeń do silników spalinowych oraz innych niż paliwa węglowodorowe źródeł energii dla pojazdów.

Przepisy homologacyjne dotyczące emisji substancji szkodliwych i stosowane obecnie systemy oczyszczania spalin, takie jak reaktory katalityczne i filtry cząstek stałych, decydują obecnie o kierunku rozwoju silników spalinowych.

– *Gdyby nie przepisy dotyczące ochrony środowiska i ograniczanie emisji dwutlenku węgla, węglowodorów, tlenków azotu, cząstek stałych, nadal używane byłyby do napędu samochodów silniki o dużej masie, spalające znacznie więcej paliwa i zanieczyszczające środowisko* – zauważa prof. **Stanisław Kruczyński** z Instytutu Pojazdów PW.

## Suszenie w deszczu

– *Systemy oczyszczania spalin muszą być rozwijane, dlatego że wszystkie sil-*

*niki pracujące w warunkach nieustalonych obciążeń prędkości obrotowych zawsze będą źródłem zwiększonej emisji ubocznych produktów spalania* – wyjaśnia dr **Zdzisław Nagórski** z Instytutu Pojazdów. – *Nie panujemy do końca nad procesem spalania, dlatego poza dwutlenkiem węgla i parą wodną w spalinach pojawiają się inne składniki toksyczne i szkodliwe dla środowiska. I z nimi trzeba walczyć.*

Początkowo kładziono nacisk na eliminowanie gazowych składników spalin i osiągnięto spore sukcesy w ograniczeniu wydzielania tlenku węgla i węglowodorów.

W silnikach o zapłonie samoczynnym pojawia się jednak problem usuwania ze spalin tlenków azotu, które tworzą się w procesie spalania w wysokich tempera-

**32. Międzynarodowy Kongres Naukowy Napędów i Środków Transportu KONES '2006 odbył się w dniach 10-13 września 2006 r. w Nałęczowie. W jego organizacji uczestniczył Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych. Dotychczasowe kongresy dotyczyły budowy i badań silników spalinowych, natomiast tematyka ostatniego poszerzyła się o napędy i środki transportu.**

turach. Intensywność ich powstawania wzrasta przy przyspieszaniu, jeździe z dużą prędkością lub z dużym obciążeniem.

Kiedy z kolei obniży się temperaturę spalania, obniża się ilość tlenków azotu, ale powstają cząstki stałe. Potrzebna jest więc technologia równoczesnego obniżenia emisji obu szkodliwych czynników.

Stosowanie we współczesnych silnikach spalinowych ubogich mieszanek paliwowych, które zawierają mało paliwa i dużo powietrza, powoduje powstawanie zwiększonej ilości trujących tlenków azotu, które trudno redukuje się w obecności tlenu.

– *Usunięcie ich ze spalin, to jak suszenie bielizny w ulewnym deszczu* – porównuje prof. Kruczyński. – *W związku z tym skonstruowano*

*reaktory katalityczne, które magazynują i redukują tlenki azotu. Kiedy silnik przechodzi na chwilę z mieszanki ubogiej na bogatą, wówczas są one desorbowane z tego magazynu i zredukowane za pomocą tlenku węgla i wodoru do azotu.*

Okres pracy na mieszankach ubogich trwa około minuty, a redukcji – dwie sekundy, tak więc bilans zużycia paliwa jest korzystny. Jednakże w samochodach, w których stosowana jest ta metoda, musi być używane bardzo czyste paliwo, jeśli chodzi o zawartość siarki – poniżej 10 ppm.

Kolejny problem do rozwiązania polega na tym, że reaktory katalityczne pracują właściwie dopiero przy rozgrzanym silniku. Żeby więc mogły pełnić swoją funkcję od razu po przekręceniu kluczyka zapłonu, stosuje się reaktory wstępne, które specjalnie się podgrzewa – np. elektrycznie lub dodatkowym palnikiem.

## Filtr jak odkurzacz

Cząstki stałe tworzą się w wyniku złej organizacji procesu spalania w silnikach nie tylko o zapłonie samoczynnym. W silnikach o zapłonie iskrowym spalających ubogie mieszanki uwarstwione są to cząstki liczone w nanometrach – tysiącrotnie mniejsze niż w silnikach o zapłonie samoczynnym. Przy tym są bardzo lotne, głęboko wnikają do układu oddechowego człowieka i trudno je filtrować. Kłopotliwe jest zbudowanie odpowiedniego filtra.

W silnikach wysokoprężnych stosuje się coraz częściej filtry cząstek stałych.

– *Są one rodzajem odkurzacza, w którego zbiorniku zbierają się stałe lub półpłynne cząstki, popularnie nazywane sadzą. Czasami widzimy je, kiedy autobus rusza z przystanku* – tłumaczy



dr Nagórski. – Filtry co jakiś czas się zapychają tymi cząstkami, podobnie jak w odkurzaczu, tylko z silnika samochodu nie można ich wyrzucić. Trzeba jakoś cząstki stałe usuwać w środku, ponieważ zapchany filtr może unieruchomić silnik, kiedy gazy spalinowe nie będą miały którędy opuszczać komory spalania.

Opracowano technologię filtrów o ciągłej lub okresowej regeneracji. Podstawową kwestią jest, w jaki sposób – możliwie ekologicznie – utylizować sadze gromadzące się w tych urządzeniach.

W filtrach cząstek stałych spaliny przechodzą przez gęstą sieć cienkich kanałków, z których każdy jest na końcu zamknięty, więc gazy spalinowe muszą przenikać przez porowate ścianki do pozostałych części filtra, w których kanałki są zamknięte z przeciwnej strony. W ten sposób cząsteczki sadzy osadzają się na ściankach filtra, które są następnie regularnie utleniane, co zapobiega zatkananiu się urządzenia.

– Proces wypalania sadzy w filtrze jest bardzo dynamiczny – mówi dr Zdzisław Nagórski, który jako jeden z pierwszych w Polsce zajmował się tym zagadnieniem. – To sprawia, że filtr może się przepalić, ponieważ zwykle zbudowany

jest z ceramiki kordierytowej wytrzymującej temperaturę niewiele wyższą niż 1000°C. Przy wyższej może powstać w nim dziura.

Stosowanie filtrów cząstek stałych wymaga wielokrotnie powtarzanego efektywnego i bezpiecznego procesu regeneracji. Między innymi z tego względu wewnętrzną powierzchnię filtra pokrywa się specjalnym katalizatorem, który obniża temperaturę spalania sadzy, pozwalając na regenerację filtra.

– Filtracja ciągła dokonuje się w ten sposób, że umieszczony przed filtrem reaktor utleniający utlenia tlenek azotu do dwutlenku azotu, a ten utlenia cząstki stałe, w temperaturze 200–300°C niższej od temperatury utleniania tlenem – mówi prof. Stanisław Kruczyński.

Sadza nagromadzona w filtrze zostaje utleniona podczas normalnej pracy silnika.

i nie wiadomo, jak reagują z innymi substancjami. Z tego względu bezpieczniej jest stosować metodę podniesienia temperatury spalin poprzez dodatkowy wtrysk niewielkich ilości paliwa podczas końcowej fazy suwu wydechu. Kiedy czujniki temperatury i ciśnienia wykrywają naładowanie filtra, następuje dodatkowy wtrysk paliwa i spalanie odfiltrowanych cząstek stałych.

**Podczas konferencji KONES '2006 ogłoszono w sumie 160 referatów w ramach siedmiu sesji plenarnych i jednej – specjalnej – poświęconej 75-leciu urodzin oraz działalności naukowej prof. Zbigniewa Smalko. W trakcie pozostałych poruszano zagadnienia projektowania silników spalinowych, badań procesów spalania, zagadnień termodynamiki i wymiany ciepła oraz zastosowania biopaliw i problemów ekologii transportu, a także napędów hybrydowych i – w przyszłości – ogniw paliwowych, jako źródła napędu pojazdów.**

Techniki regeneracyjne mają podstawowe znaczenie dla pracy filtra i jego trwałości. Obecnie urządzenia te i reaktory katalityczne wymienia się po przejechaniu 120 tysięcy km.

### Napęd przyszłości

Kiedy mówi się o alternatywnych dla silników spalinowych źródłach energii do pojazdów, najczęściej wspomina się o napędzie hybrydowym, na który składają się dwa silniki: spalinowy i elektryczny. Ładowanie specjalnych akumulatorów następuje podczas pracy silnika spalinowego, gdy silnik elektryczny pracuje jako prądnica oraz podczas hamowania samochodu. Natomiast w czasie ruszania wykorzystywany jest silnik elektryczny i dopiero przy większych prędkościach włączany jest spalinowy. Przy maksymalnym zapotrzebowaniu na moc, możliwa jest wspólna praca obu. Wykorzystanie takiego napędu powoduje zmniejszenie zużycia paliwa i emisji szkodliwych substancji.

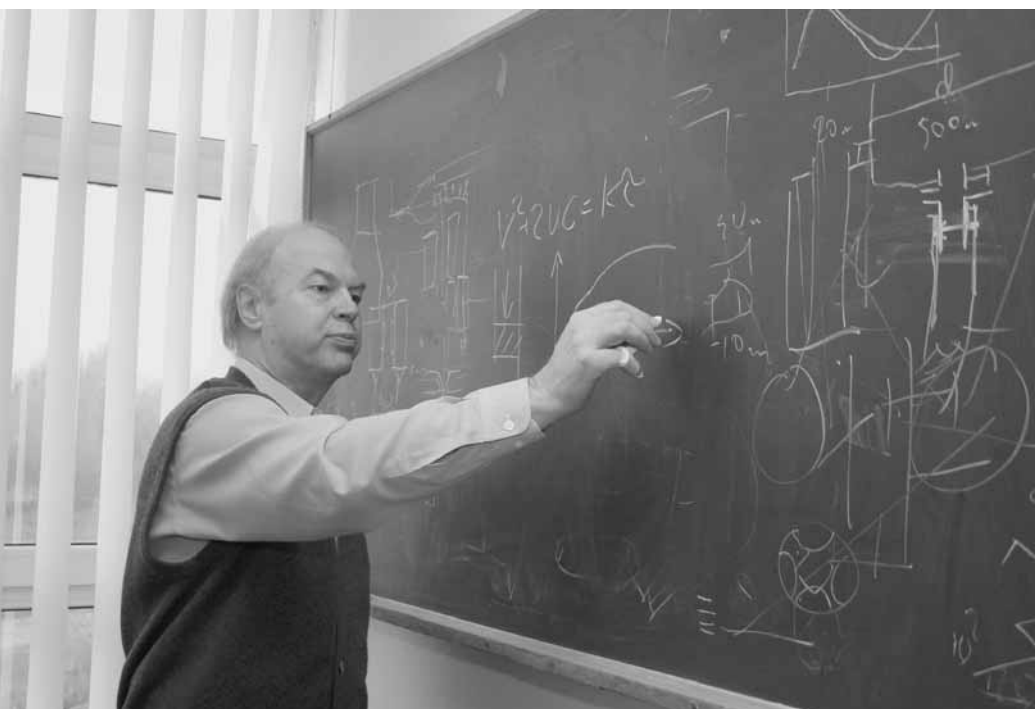
Za jeszcze bardziej przyjazny środowisku napęd przyszłości uważane są ogniwa paliwowe, w których następuje bezpośrednia przemiana energii chemicznej w energię elektryczną. Ogniwa mogą pracować na czystym wodorze lub na gazie bogatym w wodór. Jednak zanim staną się one powszechnym źródłem energii, naukowców i inżynierów czeka jeszcze dużo pracy.

ANNA ABRAMCZYK

Fot. z arch. IP oraz Anna Abramczyk



Inna, francuska, metoda polega na wprowadzeniu do paliwa katalizatora, który jest uaktywniany, kiedy czujniki silnika wykryją, że filtr jest zatkany. Najczęściej stosowanym w tej metodzie katalizatorem są związki ceru z niewielką ilością platyny. Jednak Amerykanie odchodzą od tego systemu, ponieważ nie są znane skutki wprowadzania wspomnianych związków do środowiska



# Autostradą do Nobla

**Słowem-kluczem potrzebnym do zrozumienia jego natury zdaje się być określenie – „równoległe”. Jeśli do tego dodać, że harmonijnie od lat rozwija umysł i ciało, to da nam to szkic do portretu profesora LEONA GRADONIA.**

Kiedy skończył na Politechnice Warszawskiej Wydział Chemiczny ze specjalnością inżynieria chemiczna i procesowa, i zaczął pracować jako asystent, robiąc jednocześnie doktorat, doszedł do wniosku, że za mało... umie.

– Doświadczenie ze swej natury ma ograniczenia ze względów technicznych, czasowych, finansowych – wyjaśnia. – Ponieważ procesy, których opisem zajmuje się inżynieria chemiczna są bardzo złożone, doszedłem do wniosku, że takie narzędzie jak matematyka jest mi niezbędne do sformułowania bardziej zaawansowanych modeli, które wyjaśniają zjawisko wtedy, gdy nie można tego osiągnąć na podstawie doświadczeń.

Rozpoczął więc na Uniwersytecie Warszawskim studia matematyczne, które ukończył pół roku po doktoracie. Tu już zaczyna się owa szerokopasmówka, którą podąża do dziś. Na matematyce bowiem nie skończył, przez trzy lata studiował jeszcze – jako wolny słuchacz – fizykę. Ten pierwszy etap w swoim życiu nazywa z jednej strony ładowaniem akumulatora, z drugiej okresem buntu, kiedy to jak mówi:

– Chce się wszystko rozwiązać. Dążyłem do szczegółu, czasem nie ogarniając horyzontu.

## Skok na głęboką wodę

Drugi okres nazywa wychodzeniem z zaciągnięcia.

– To było w połowie lat 70. Brak było u nas perspektyw rozwoju, a także odpowiednich narzędzi w postaci aparatury badawczej. W istocie moja praca doktorska była bardziej teoretyczna. Sugerowałem pewne rozwiązania technologiczne, ale jeszcze wtedy interesowały mnie najbardziej podstawowe mechanizmy i ich wyjaśnianie.

Opublikował pracę doktorską w piśmie o zasięgu międzynarodowym i zaraz potem otrzymał list od prof. **Akisa Payatakesa** z University of Houston, z sugestią przyjazdu.

– Zainteresowała go nie strona merytoryczna moich dotychczasowych badań, ale filozofia podejścia do zagadnienia – wyjaśnia. – Przyjechałem do Stanów w ciekawym momencie – okresie światowego kryzysu paliwowego – w region, będący skupiskiem przemysłu naftowego. Było więc bardzo dużo pieniędzy na badania. Ponadto, miałem to szczęście, że przyjechali tam wtedy najlepsi na świecie specjaliści inżynierii chemicznej i procesowej, od których mogłem się dużo nauczyć.

Włączył się w prace – duży grant badawczy – na temat aerozoli. Było to pierwsze dla niego zainicjowanie się z tą tematyką.

**Profesor Gradoń ma nadzieję, że otrzymana przez niego nagroda FNP zwana polskim Noblem spopularyzuje dziedzinę, którą się zajmuje. Bowiem – jego zdaniem – inżynieria chemiczna i procesowa królową nauk technicznych jest.**

– Chodziło o układy dwufazowe, w których cząstki fazy stałej zawieszono są w gazie i trzeba je z niego usuwać. Miałem przeanalizować zachowanie się układów aerozolowych w sytuacjach specyficznych – np. gdy cząstki są bardzo

małe. To wymagało zaawansowanego modelowania i wtedy...

Docenił w pełni narzędzie, jakim jest matematyka. Ponadto miał do dyspozycji świetny sprzęt pomiarowy, zbudował więc stanowisko do badania elementarnych zjawisk przepływu cząstek aerozolowych od continuum do przepływu dyskretnego.

– Po raz pierwszy opracowaliśmy zjawisko filtracji nieustalonej dotyczące tego, co się dzieje w jednej z metod separacji cząstek z gazu. Trzeba je było usunąć, czyli tak zorganizować przestrzeń, w której przepływają, by umożliwić im wyjście z gazu i wytrącenie na elementach filtra – wyjaśnia. – Skoncentrowaliśmy się na układach włókninowych – obiektem, na którym deponowały się cząstki, było włókno – a następnie badaliśmy, co się dzieje z tymi depozytami w czasie.

Wcześniej badano jedynie warunki początkowe i zakładano, że filtr będzie tak samo pracował przez cały czas użytkowania. Tymczasem – mówiąc najprościej – to, co zostaje w filtrze, może wpływać na cały proces. Te prace zmieniły podejście do tego zagadnienia.

Podczas pobytu w Stanach – jako specjalista od modelowania matematycznego – został także poproszony przez profesora **Neila Amundsona** z uniwersytetu w Minnesocie – o poprawienie ćwiczeń do jego wykładów. Do dziś uważa, że było to fantastyczne doświadczenie: pracować z guru – jak o nim mówi – nowoczesnej inżynierii chemicznej i procesowej.

**Model filtra do silników diesla opracowany przez prof. Gradonia i jego zespół został przetestowany przez Amerykanów. W założeniu miał filtrować 94% mgły olejowej, filtruje 99%. Opracowana została technologia jego produkcji. Powstanie fabryka w Stanach i druga – w Polsce.**

Po ponad rocznym pobycie, którego efektem było m.in. kilka publikacji do dziś popularnych i cytowanych, powrócił do kraju.

– To był okres szerszej wizji inżynierskiej i lokowania swoich prac w kontekście światowego rozwoju mojej dziedziny. Oprócz szczegółowej wiedzy zobaczyłem także horyzont – dodaje.

## Kolejne drogi

W Polsce kontynuował tematykę mechaniki aerozoli i temu zagadnieniu poświęcona była jego praca habilitacyjna. Przyciągnął do siebie młodych ludzi, których zainteresował swoimi pracami badawczymi.

– Mając szerszy kontekst obserwacji uznałem, że – po pierwsze – możemy rozwiązywać problemy u ich podstaw, ale jako inżynierowie musimy jednocześnie myśleć o stronie praktycznej. Zajęliśmy się dwoma obszarami. Pierwszy, to układy separacyjne – filtry i filtracja, a drugi – aerozole i medycyna.

Ten drugi temat został zainicjowany listem prof. **Jana Rudnika** z Instytutu Matki i Dziecka w

Rabce, którego zainteresowały jego prace na temat aerozoli. Był rok 1981.

Musiał poznać szczegóły budowy płuc, procesu oddychania. Rozdzielił problem na kilka szczegółowych zagadnień dotyczących depozycji cząstek i mechanizmów oczyszczania płuc i zachęcił do współpracy kolegów.

– *Podeszliśmy do tego zagadnienia od podstaw i jeden z moich doktorantów napisał pracę na temat przepływu i depozycji aerozoli w płucach, uwzględniając trójwymiarowy model. Wcześniej bazowano jedynie na uproszczonych modelach, ale gubiło się wtedy wiele istotnych informacji o zjawisku. Nasze badania stanowią punkt zwrotny w tej dziedzinie. Model, opublikowany w roku 1990, do tej pory służy za podstawę innym. Potrzebne nam były dodatkowe informacje o tym, co się dzieje z cząstką w płucach i zajęliśmy się zagadnieniem ich oczyszczania. Powstało wtedy wiele publikacji, także o charakterze medycznym. Szczególne uznanie w świecie znalazły prace dotyczące roli surfaktantu w procesie oczyszczania płuc.*

Nie chodziło tylko o wyjaśnienie zjawisk, jakie zachodzą w płucach, lecz także o skonstruowanie taniego i ogólnie dostępnego inhalatora. Profesor nawiązał kontakt z firmą polonijną, a jednocześnie wraz z grupą kolegów opracował technologię produkcji inhalatorów, która została wdrożona. Za to właśnie na Międzynarodowych Targach Medycznych w roku 1989 otrzymali „Złotego Eskulapa”.

Równoległe – słowo klucz – zajmował się zagadnieniami filtrów. Także znalazł firmę prywatną, która włączyła się w nurt badawczy i dostarczyła urządzeń do produkcji włókien, z których buduje się filtr.

– *Włókna robiliśmy techniką rozdmuchu stopionego polimeru. Do tego oczywiście potrzebna była wiedza o przetwórstwie polimerów i reologii, czyli własności ich płynięcia, abyśmy mogli odpowiednio dobrać parametry i otrzymywać produkt zgodny z modelem teoretycznym. Opracowaliśmy technologię produkcji i pierwsze włókniny, jakie powstały, były wykorzystywane do masek przeciwpylowych – opowiada profesor.*

## Już autostrada

Trzeci okres swojej działalności uważa za najbardziej inżynierski. Zainicjował go kolejny – na stypendium Fulbrighta – wyjazd do Stanów, w roku 1994. Miał okazję zobaczyć, jak powinna wyglądać nowoczesna, techniczna instytucja naukowa, współpracująca z przemysłem.

– *Te ośrodki, które mają parki technologiczne, świetnie funkcjonują, inne ledwo wiążą koniec z końcem – mówi. – Postanowiłem spróbować u nas. Udało się. Ówczesny dziekan, prof. Roman Gawroński, podpisał umowę z polską firmą Microspun Products, której zaproponowaliśmy wykorzystanie hal na naszym Wydziale do zainstalowania technologii w zakresie filtracji. Zrobiliśmy projekt filtra, a jednocześnie polska firma nawiązała współpracę z brytyjską Amazon Filters, która produkuje obudowy do filtrów różnego rodzaju. Jednym z wyzwań dla nas było*

*opracowanie filtrów do wody, która cyrkuluje w procesie chłodzenia reaktorów atomowych w elektrowniach. Opanowaliśmy tę technologię, a nasze filtry sprzedawane są na całym świecie.*

Kiedy w roku 1999 prof. Gradoń został dziekanem, postanowił tę współpracę rozszerzyć, bowiem równoległe (!) zaprosił do współpracy dr. hab. **Wojciecha Piątkiewicza** z Instytutu Biocybetyki Inżynierii Biomedycznej, którego zainteresowania związane były także z filtracją, ale na poziomie separacji jonów oraz nanocząstek.

Na Wydziale opracowana została technologia do wytwarzania membran kapilarnych do separacji, używanych do wspomagania metabolizmu organizmu m.in. w dializie. Tym sposobem Wydział stał się potęgą w dziedzinie filtracji.

– *Ten trzeci etap – połączenie głębokiej wiedzy i możliwości badawczych zespołu z technologią – spowodował, że staliśmy się atrakcyjnym partnerem dla przemysłu – podsumowuje profesor. – W roku 2004, po jakimś moim referacie, firma amerykańska Cummins Inc., produkująca silniki diesla, zaprosiła nas do programu badawczego dotyczącego filtracji w silnikach diesla. Tam jest bogaty obszar badawczy – powietrze, paliwo i spaliny – różne media i własności. Były i inne amerykańskie zespoły badawcze, ale to nasz program został zaakceptowany do realizacji. Ufundowali nam grant badawczy do roku 2009. Chodziło o wentylację korbowodów w silnikach diesla. Otóż powstaje w nich mgła olejowa o bardzo małych cząstkach, najgorszych z punktu widzenia możliwości ich usuwania. Podjęto więc decyzję, że producenci silników diesla muszą – od roku 2007 – wyposażać je w specjalny filtracyjny układ. Tu przydał się nasz park technologiczny.*

Opracowano model filtra, a także technologię jego produkcji, która w styczniu ruszy w Stanach.

Właściwie więc trudno się dziwić, że w tym roku Fundacja na Rzecz Nauki Polskiej nagrodziła profesora Leona Gradońa za pracę w dziedzinie aerozoli. Ten – jak się go słusznie nazywa – polski Nobel...

– *...daje olbrzymią satysfakcję – mówi profesor – ale ja traktuję to jako wyróżnienie dla tych wszystkich osób, które razem ze mną pracowały. To zespół bardzo zdolnych młodych ludzi.*

Dodajmy – w większości doktorantów profesora.

– *Jestem dumny z awansów i uznania, jakie zyskali w świecie moi byli doktoranci – prof. Albert Podgórski, dr hab. Tomasz Sosnowski, dr Arkadiusz Moskal i dr Tomasz Ciach.*

Jazda tą naukową, budowaną przez siebie samego, autostradą nie oderwała go od życia. Grecką metodą harmonijnie rozwija umysł i cia-



ło. Od lat regularnie gra w siatkówkę i tenisa, chodzi na basen, biega po Lesie Kabackim, nieopodal którego mieszka, chodzi na siłownię, a zimą jeździ na nartach. Uważa za ważne zachowanie dobrej kondycji. W tle, niemal zawsze, towarzyszy mu muzyka poważna. Przyznaje, że nie może się przekonać do beletrystyki, ale jako odskocznię intelektualną traktuje filozofię, czyta zwłaszcza prace średniowiecznych etyków. Mówi, że to ćwiczenia umysłowe, pozwalające na budowanie różnych struktur myślowych, dających odpowiedź na pytanie, co jest naprawdę ważne w życiu.

A co dla niego samego jest ważne?

– *Miłość, także ta ogólnie pojmowana, to co się daje drugiemu człowiekowi. To siła napędowa życia oraz to, co po nas zostanie w innych.*

JOANNA KOSMAŁSKA  
Fot. z arch. prof. Leona Gradońa  
oraz Michała Leśniewski

# Serce jak na dłoni

**W trakcie badań kontrolnych kobiety w ciąży okazało się, że serce jej dziecka bije za szybko. Ponieważ poza tym wszystko było w porządku, lekarze nie mogli odkryć przyczyny takiego stanu. Dopiero, gdy dokładnie zaczęli wypytwać przyszłą mamę o jej dietę, przyznała, że dziennie wypija około 2 litrów coca-coli. Kiedy odstawiła napój – puls dziecka wrócił do normy.**

Taką nieprawidłowość można łatwo wykryć podczas echokardiografii (USG serca), które dostarcza informacji związanych z mechaniczną pracą tego narządu. Niestety, brakuje tutaj danych dotyczących czynności elektrycznej. Mimo że najnowsze aparaty do USG przetwarzają tego rodzaju sygnały, jednak ta metoda nie daje gwarancji wykrycia wszystkich wad.

## Im wcześniej, tym lepiej

Serce zawiązuje się już w czwartym tygodniu życia zarodkowego człowieka. Jego

**Niektóre wady serca, np.: zaburzenia rytmu można leczyć jeszcze przed narodzinami dziecka, oczywiście pod warunkiem, że zostaną wykryte w trakcie badań prenatalnych.**

rozwój trwa do ósmego tygodnia. Właśnie w tym okresie powstaje największa liczba wad wrodzonych. Mogą to być niewłaściwe połączenia między strukturami wewnętrznymi (jamami) lub pomiędzy sercem a dużymi naczyniami, czyli tętnicami oraz aortą. Około 3–5% noworodków przychodzi na świat z wadami wrodzonymi różnych organów, wśród nich 1% dzieci ma nieprawidłowo rozwinięte serce. Niektóre „defekty” – między innymi zaburzenia rytmu – mogą być leczone jeszcze przed urodzeniem. Tylko, czy istnieje jakiś sposób, który gwarantuje dokładne zbadanie rozwoju i pracy serca?

## Mięśnie pod prądem

Obecnie najpopularniejszymi badaniami są USG i EKG. Pierwsze z nich (znane również jako echo serca), w którym wykorzystuje się ultradźwięki, pozwala ocenić budowę anatomiczną oraz pracę jam serca i zastawek, a także prędkość krwi przepływającej przez przedsionki, komory oraz duże naczynia krwionośne. Specjalny nadajnik emituje fale ultradźwiękowe. Docierają

one do badanych narządów wewnętrznych. Są przez nie w różnym stopniu pochłaniane lub odbijane, a następnie rejestrowane przez odbiornik i poddawane analizie komputerowej, w wyniku której na ekranie pojawiają się ciemniejsze i jaśniejsze punkty tworzące obraz narządu. Natomiast EKG – elektrokardiografia – rejestruje elektryczną czynność mięśnia i dzięki temu umożliwia sprawdzenie sposobu i tempa, w jakim serce kurczy się i rozkurcza. Ważnym elementem serca jest węzeł zatokowo-przedsionkowy, niezależny od mózgu i działający jak rozrusznik. Jego zadaniem jest wytwarzanie impulsów elektrycznych o niedużej mocy, powodujących skurcz mięśnia. Zjawisko to było znane już w połowie XIX wieku, natomiast w elektrokardiografii, do monitorowania pracy serca, wykorzystuje się je od 100 lat.

O tym, że impuls elektryczny może pobudzać pracę mięśni, przekonał się w roku 1786 **Luigi Galvani** – włoski fizyk, lekarz i fizjolog. Wykonując sekcję zwłok żaby zauważył, że mięśnie jej kończyn kurczą się, jeśli do jednej z nich przykłada napięcie elektryczne. Kilka lat później, przeprowadzając kolejne doświadczenia, udowodnił, że w tkankach zwierząt zachodzą procesy elektryczne.

Obie metody diagnostyczne są jednak niedoskonałe, jeśli chcemy badać małego pacjenta jeszcze przed narodzinami.

Dzięki coraz lepszym urządzeniom wiele wad można dostrzec wcześniej, jednak nadal bardziej liczy się wiedza, a nawet najlepszej klasy aparat potrzebuje oka specjalisty.

## Siła magnetyzmu

EKG również nie sprawdza się w stu procentach, ponieważ dziecko jest pokryte

**Pole magnetyczne jest osobliwym zjawiskiem. Żyjemy w nim, nie możemy od niego uciec i nie możemy go bezpośrednio odczuć. Wyjątek stanowią pola o bardzo silnym natężeniu, które są śmiertelne dla organizmów żywych.**

vernixem – specjalną mazią, która oprócz tego, że zabezpiecza skórę przed rozmożeniem oraz wpływa na prawidłowy rozwój płodu, jest bardzo dobrym izolatorem,

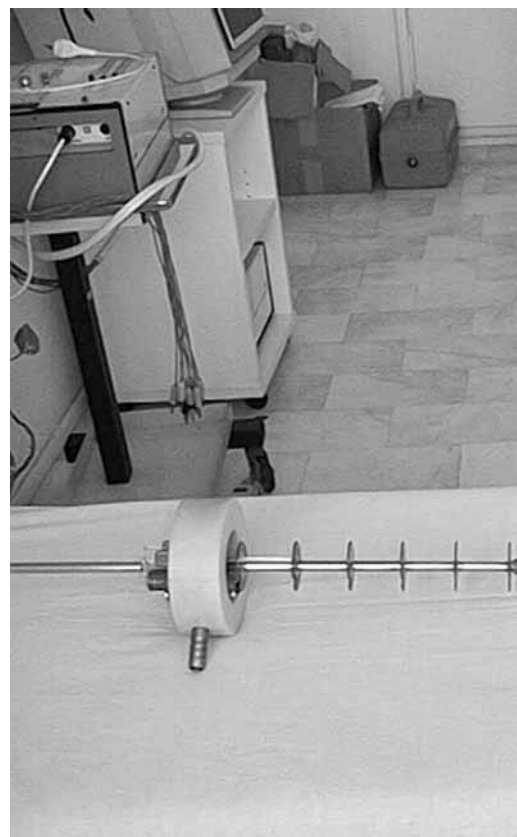
uniemożliwiającym odebranie sygnału elektrycznego na poziomie pozwalającym na jego analizę.

– *Dlatego dobrym rozwiązaniem byłoby połączenie badania USG z magnetokardiografią, która jest badaniem nieinwazyjnym pozwalającym na zarejestrowanie sygnałów magnetycznych* – uważa **Maria Łozińska**, doktorantka z Instytutu Inżynierii Precyzyjnej i Biomedycznej mieszczącego się na Wydziale Mechatroniki PW. – *Do tego jednak potrzebny jest specjalistyczny sprzęt.*

Wówczas magnetokardiograf mógłby być urządzeniem uzupełniającym dla aparatu USG. Metody pomiarowe wykorzystujące pole magnetyczne rozwijają się i stają coraz bardziej popularne. Każdy z nas jest źródłem pola magnetycznego. Co prawda w przypadku człowieka jest ono bardzo słabe, ale można je zarejestrować. „Siłę” pola magnetycznego, czyli indukcji magnetycznej, określa się w teslach. Nazwa jednostki pochodzi od nazwiska serbskiego wynalazcy, malarza i poety – **Nikoli Tesli**. Przez całe wieki magnetyzm uważano za siłę tajemniczą. Krążyły o nim niesamowite legendy. Na tej bazie **Franz Anton Mesmer**, niemiecki lekarz, stworzył swoje słynne magnetyczne kadzie zdrowotne, w których zanurzał głównie bogate klientki. Mimo ewidentnych efektów leczniczych, Mesmerowi zakazano praktyk magnetycznych, nie uznając ich za dokonania naukowe. Konserwatywny establishment lekarski wystraszył się nowej idei, co nie jest w końcu nowością w tej branży.

## Tajemniczy SQUID

Obecnie do pomiaru pola magnetycznego stosuje się specjalny czujnik tzw. SQUID



ID (ang. Superconducting Quantum Interference Device). Przy odpowiednich ustawieniach można nim wykrywać niewiarygodnie słabe pola magnetyczne, właśnie takie, które występują w organizmach żywych. SQUID był na przykład stosowany do pomiaru pola magnetycznego mózgu myszy. W ten sposób sprawdzano, czy może ono być na tyle silne, żeby przypisywać myszom zdolności nawigacyjne dzięki istnieniu wewnętrznego kompasu znajdującego się właśnie w ich mózgu.

Do budowy SQUID-u wykorzystuje się złącze Josephsona, które odznacza się swoistymi własnościami. Zostały one opisane teoretycznie, a następnie potwierdzone eksperymentalnie przez brytyjskiego fizyka **Briana Davida Josephsona** w latach 60. XX wieku. Josephson, mając około 22 lat, zaczął zgłębiać własności zjawisk zachodzących na granicy dwóch nadprzewodników oddzielonych cienką warstwą materiału izolacyjnego. Przeanalizował także wcześniejsze prace związane z tak zwanym tunelowaniem, wykonane przez dwóch innych fizyków: **Leo Esaki** i **Ivara Giaevera**. Przedstawili oni tezę, według której elektrony mogą emitować fale przenikającą ciało stałe. Natomiast Josephson udo-

wodnił – najpierw teoretycznie, a następnie eksperymentalnie – że tunelowanie zachodzące pomiędzy dwoma nadprzewodnikami może mieć szczególne właściwości. W roku 1973 Josephson wraz z Esaki i Giaevarem za odkrycie zjawiska zwanego tunelowaniem elektronów otrzymali nagrodę Nobla.

Złącze Josephsona składa się z dwóch nadprzewodników rozdzielonych izololatorem, przez który swobodnie przemieszczają się elektrony. Jeżeli jednak przyłożymy

### Magnetokardiografia jest nową metodą pozwalającą na bezinwazyjne zbadanie czynności elektrycznej serca.

do niego napięcie, wówczas strumień elektronów przestaje poruszać się dotychczasowym torem. Pole magnetyczne powstające w jednym z nadprzewodników pod wpływem odpowiedniego natężenia prądu niszczy stan nadprzewodzący drugiego elementu. Powoduje to wzrost częstotliwości poruszających się elektronów do wysokości i w rezultacie zaczynają one przeskakiwać pomiędzy obydwoma nadprzewodnikami, a pole magnetyczne zostaje przetwo-

SQUID-u, znajdują się specjalne cewki odbierające sygnał serca dziecka, serca matki oraz zewnętrzne pole magnetyczne wytwarzane przez różne przedmioty np.: zegarek, przejeżdżający tramwaj, a także przez Ziemię. Dlatego kolejnym elementem czujnika są gradiometry, mające za zadanie częściowo oczyścić zarejestrowany sygnał. Jest to niezbędne, żeby go w ogóle odczytać. Całość jest połączona z systemem akwizycji danych. Otrzymany zapis poddaje się ana-

lizie. Na wykresie istotne są piki odpowiadające skurczowi komór i przedsionków serca oraz amplitudy. Ważne są również odległości czasowe w zapisie, ponieważ ich wielkość może

obrazować na przykład przyspieszone bicie serca lub wskazywać różnego rodzaju arytmie i zaburzenia.

– *Największym problemem nadal jest odbiór oraz interpretacja danych* – mówi Maria Łozińska. – *A prace doświadczalne, niestety, są kosztowne.*

Taka metoda badawcza jest stosowana w kilku światowych ośrodkach, między innymi w Finlandii, Niemczech, Holandii i we Włoszech. Jednak niezbędna do tego aparatura nadal jest bardzo droga. Cały czas dąży się do tego, żeby obniżyć koszty, co pozwoliłoby na szersze jej zastosowanie. Głównym kierunkiem prowadzącym do obniżenia kosztów jest podwyższenie tempe-

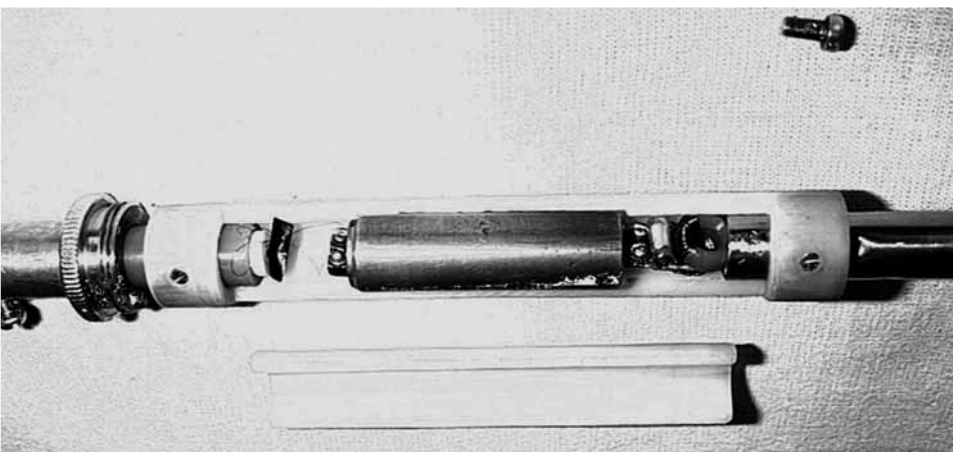
### SQUID to specjalne urządzenie, które – dzięki konstrukcji opartej na złączach Josephsona – umożliwi zarejestrowanie nawet bardzo słabego pola magnetycznego.

ratury, ciekły hel nie należy bowiem do pierwiastków najtańszych. Rozwiązanie tego problemu, jak wiele zresztą innych, przyniesie uzyskanie nadprzewodnictwa w temperaturze pokojowej. Do tego jednak jeszcze wciąż daleko. Ten, kto to uczyni – Nobla ma w kieszeni, a świat nie będzie już taki sam. Ale to temat na zupełnie inną opowieść.

Kanadyjska firma skonstruowała na razie urządzenie, które posiada 151 czujników. Badana osoba siada tak, jakby siadała na rowerze, a mechanizm otacza cały brzuch. Dzięki temu zbadanie dziecka jest łatwiejsze, ponieważ znajduje się w niecce utworzonej przez czujniki. Tego typu aparaturę można również stosować do badania mózgu metodą elektroencefalografii.

Celem pracy Marii Łozińskiej jest skonstruowanie urządzenia, które mogłoby stać przy łóżku pacjenta.

JOANNA MAJEWSKA  
Fot. z arch. Marii Łozińskiej



zione na elektryczne. Właśnie na tym polega efekt Josephsona.

Urządzenie, które wykorzystuje w swoich badaniach Maria Łozińska, przypomina duży termos. Czujnik oparty na złączach Josephsona musi być zanurzony w ciekłym helu, którego temperatura jest zbliżona do zera bezwzględnego. Wewnątrz, oprócz



# Urugwaj na niby

Był wczesny ranek, kiedy na poligon w Rembertowie zajęła kolumna rządowych samochodów. Z największej limuzyny wysiadł prezydent IGNACY MOŚCICKI. Głowa państwa polskiego przybyła, aby obejrzeć próby prowadzone z nowym karabinem przeciwpancernym wzór 35, opracowanym przez młodego inżyniera, JÓZEFA MAROSZKA, absolwenta Wydziału Mechanicznego Politechniki Warszawskiej z roku 1931. Wzór 35 nie był pierwszą konstrukcją inżyniera Maroszka. Wcześniej opracował powtarzalny karabin KP-32, który – w porównaniu z inną bronią tego rodzaju – był prosty w produkcji.

Próba miała wyglądać następująco: w odległości 300 metrów od stanowiska strzeleckiego zawieszono metalową planszę o średnicy 40 cm i grubości 4 centymetrów. Inż. Maroszek załadował pocisk, wycelował i strzelił. Plansza ani drgnęła. Po chwili prezydent Mościcki powiedział do Maroszka: „Panie inżynierze, zdaje się, że pan chybił”. Na to młody konstruktor miał odpowiedzieć: „Panie prezydencie, chyba nie”. Okazało się, że pocisk trafił w cel.

Dlaczego jednak plansza nie poruszyła się? Otóż sedno sprawy tkwiło w konstrukcji karabinu. W latach trzydziestych XX wieku we wszystkich karabinach przeciwpancernych stosowano pociski rdzeniowe, których twarde rdzeń przebijał płyty pancerne. Inż. Maroszek zastosował inne rozwiązanie. Konstruuąc kb

ppanc. wz. 35 (bo tak nazywał się karabin w terminologii wojskowej) zastosował pociski pełnopłaszczkowe, zbliżone do „zwykłych” kalibru 7,92 milimetra. Pociski osiągały ogromną prędkość wylotową – 1250 metrów na sekundę, dzięki specjalnemu prochowi oraz długiej lufie. Pocisk nie przebijał pancerza, lecz rozplaszczał się w zetknięciu z pancerną płytą i wybijał z niej „korek” o średnicy około 2 centymetrów. Prędkość, jaką osiągał, pozwalała na przebicie pancerza o grubości 15 milimetrów z odległości 300 metrów, a ze stu metrów przebijał pancerz mający 33 milimetry. To w zupełności wystarczało, aby na polu walki skutecznie razić niemieckie, jak i radzieckie pojazdy pancerne wszystkich typów. Pierwsze miały pancerze o grubości od 7 do 30 milime-

trów, drugie – 15–20 milimetrów. Broń konstrukcji inż. Maroszka miała o wiele lepsze parametry niż brytyjski karabin przeciwpancerny Boys, o niemal dwukrotnie większym kalibrze – 13,95 mm.

Badania nowego karabinu, nazywanego również rusznicą przeciwpancerną, prowadzono na rembertowskim poligonie od kwietnia do maja 1939 roku. Wtedy też najprawdopodobniej odbyła się wizyta prezydenta Mościckiego. Okazało się, że broń miała wiele zalet – przede wszystkim odznaczała się dużą niezawodnością. Poza tym, podobnie jak karabin KP-32, miała prostą budowę i była podobna do innych rodzajów broni długiej używanej w Wojsku Polskim, co pozwalało na łatwe przeszkolenie żołnierzy w obsłudze.

Oдноśnie wizyty prezydenta Mościckiego, niektóre źródła podają, że chodziło o próby tzw. najcięższego karabinu maszynowego wz. 38 FK kaliber 20 mm. Odbywały się one również na poligonie w Rembertowie, lecz rok wcze-

**Karabin przeciwpancerny wz. 35 był konstrukcją opracowaną przez absolwenta Politechniki Warszawskiej, inż. Józefa Maroszka. Przy jego budowie wykorzystał on doświadczenia ze swojej poprzedniej konstrukcji – karabinu powtarzalnego KP-32.**

śniej – od 2 marca do 20 maja 1938 roku. Karabin wz. 38 został opracowany przez inżynierów **Bolesława Jurka** i **Wawrzyńca Lewandowskiego**, również związanych z Politechniką Warszawską. Inż.

Jurek, podobnie jak inż. Maroszek, po II wojnie światowej został docentem na dzisiejszym Wydziale Samochodów i Maszyn Roboczych.

## Produkcja

Badania nad karabinem prowadzono w wielkiej tajemnicy. Być może z tego powodu trudno ustalić jednoznacznie datę powstania tej broni. Komitet do Spraw Uzbrojenia i Sprzętu podjął decyzję o rozpoczęciu prac 1 sierpnia 1935 roku, a prototyp zaprezentowano po raz pierwszy w październiku tego samego roku. Wynikałoby z tego, że jakiegokolwiek działania nad konstruowaniem tej broni musiały być prowadzone znacznie wcześniej. Części do prototypu produkowano w kilku zakładach rozsianych po całej Polsce. Następnie były one odbierane przez zespół inż. Maroszka i własnoręcznie składane przez nich w Warszawie. Zanim pierwsze karabiny trafiły na próby do Rembertowa, odbywały się próbne strzelania na poligonach w Brześciu nad Bugiem oraz w Pionkach.

Podobnie jak prace projektowe i badawcze, tak i sama produkcja karabinu objęta była ścisłą tajemnicą. Była to konieczność, ponieważ niemiecki wywiad wojskowy w Polsce działał wyjątkowo skutecznie.

W grudniu 1935 roku Ministerstwo Spraw Wojskowych zamówiło próbną serię pięciu karabinów. Zbudowała je Zbrojownia nr 2 w Warszawie. Pierwszy tysiąc egzemplarzy wykonanych w Państwowej Fabryce Karabinów w War-

szawie miał trafić na wyposażenie armii do maja 1937 roku. W PFK złożono zamówienie na 7610 sztuk. Do momentu wybuchu II wojny światowej wojsko otrzymało ponad 3500 egzemplarzy tej broni.

Numery fabryczne, jakie znajdują się na zachowanych dotąd karabinach, sugerują, że było ich więcej. Najwyższe znane numery broni są zbliżają się do 6500, a luf – do 15 000.

## Tajne/poufne

Utajnienie prac nad karabinem spowodowało, że oficjalnie miała być to broń produkowana na eksport do Urugwaju i tak też oznaczano drewniane skrzynie – „Kb.Ur”. Stąd właśnie wzięta się potoczna nazwa tej broni. Skrzynie opatrywano również innymi napisami: „Nie wolno otwierać – sprzęt mierniczy” albo: „Otworzyć tylko na wypadek wojny”. Niektóre źródła podają inne treści enigmatycznego napi-

Karabin miało obsługiwać dwóch ludzi. Składali oni przysięgę na Pismo Święte, że nikomu nie zdradzą tajemnicy obsługi. Mogli to zrobić tylko wówczas, gdyby zostali ciężko ranni i musieli przekazać ją swojemu następcy.

Istotną sprawą było opracowanie sposobu przenoszenia broni. Karabin miał prawie 2 metry długości i ważył około 10 kilogramów. Z trudem dało się go nosić w dłoni. Specjalna instrukcja mówiła, że należy go przenosić na pasie przewieszonym przez prawe ramię, z lufą w dół.

W momencie wybuchu wojny około 40 pułków piechoty i 35 pułków kawalerii miało na swoim wyposażeniu karabiny przeciwpancerne. Między innymi: pułk Wileńskiej Brygady Kawalerii i Warszawska Brygada Pancerno-Motorowa.

## Tygrys mówi

O użyciu karabinów przeciwpancernych można w śladowych ilościach dowiedzieć się między innymi z książeczki z serii „z Tygrysem”. Pomijając historyczne nieścisłości, jakimi usiane są owe publikacje oraz ich czysto propagandowy wydźwięk, w jednym z tomików, zatytułowanym „Bój pod Wizną”, czytamy: „Czołowe natarcie piechoty i czoł-

gów, poprzedzone krótkim, lecz zmasowanym ogniem artyleryjskim, około godziny dziewiątej załamało się w ogniu polskiej obrony. Niemcy zostawili przedpolu kilkanaście czołgów i sporo zabitych, wycofali się. Ten nie-

stopniu. Jednak faktem jest, że tajność wszelkich działań związanych z Kb.Ur. spowodowała ogromne zaskoczenie Niemców, który nie spodziewali się, że Wojsko Polskie posiada broń tego rodzaju.

**Wszystkie prace związane z Kb.Ur. były tajne. Części do prototypów tej broni produkowano w różnych zakładach w całej Polsce, a następnie przywożono do Warszawy i składano. Strzelcy, zanim przeszli przeszkolenie, byli zaprzysięgani, że nie zdradzą tajemnicy obsługi.**

wątpliwy sukces należało przypisać między innymi umiejętnemu użyciu karabinów przeciwpancernych. Była to nowa polska broń wprowadzona do wojska w ostatniej chwili przed rozpoczęciem wojny.” W innym miejscu czytamy: „Kilkadziesiąt pancernych wozów ukazuje się na przedpolu pozycji. Grzmi nieustannie jedyny polski karabin przeciwpancerny. Trzy trafione czołgi płoną jak pochodnie, dwa inne grzęzną na minach.”

Broń przeciwpancerna polskiej konstrukcji była szeroko stosowana w wojnie obronnej w roku 1939, chociaż często spotyka się opinię, że wykorzystywano ją w niewielkim

Po zakończeniu kampanii wrześniowej, wiele karabinów trafiło do armii niemieckiej. Nazwano je „Panzer Buchse 35 (polnisch)”. Używali ich między innymi spadochroniarze, którzy zdobywali Eben Emael. Już w końcu roku 1940 Niemcy wycofali go ze swojego uzbrojenia. Prawdopodobnie około 800 sztuk trafiło do armii włoskiej. Wydano też instrukcję w języku włoskim: „Fucile controcarro 35(P)”. Włosi używali karabinu w walkach na wszystkich swoich frontach. Do Armii Czerwonej trafił zapewne jako broń zdobyczna, podobnie

**Broń miała tak dobre parametry, że jej pociski z łatwością mogły przebić pancierz wszystkich pojazdów pancernych, jakimi w latach 30. XX wieku dysponowały wojska niemieckie i rosyjskie.**

su: „Nie wolno otwierać/ARnr1/Nr1/sprzęt mierniczy” – jedyny egzemplarz z takim napisem znajduje się w muzeum w Biłgoraju. Drewniana skrzynia miała wymiary 1780 x 270 x 183 mm, a kolor szary lub khaki. Znajdował się w niej karabin wzór 35, 3 zapasowe lufy, klucz do luf, 3 zapasowe magazynki i instrukcja „Dodatek do instrukcji o broni piechoty. Część I. Karabin wzór 35”. Opatrzona była klauzulą tajności – „MOB”.

Karabiny należały do zapasu mobilizacyjnego, co oznaczało, że skrzynie można było otworzyć jedynie na podstawie rozkazu ministra spraw wojskowych. Taki rozkaz, zalecający przeszkolenie wybranych żołnierzy, wydano 15 lipca 1939 roku. Inne źródła podają, że na podstawie owego rozkazu otwarcie skrzyń miało nastąpić po pierwszym strzale oddanym podczas rozpoczęcia działań wojennych albo na wyraźny rozkaz wyższych przełożonych.

**Dane techniczne: Nazwy – Karabin przeciwpancerny wzór 35, rusznica przeciwpancerna, Ur. Kaliber: 7,92 mm. Długość: 1760 mm. Masa bez amunicji: 9,5 kg.**

Była to broń palna powtarzalna, czterostrzałowa, z wymiennym jednorzędowym magazynkiem pudełkowym, który występował z łoża. Rusznicę wyposażono w zamek czterotaktowy, ślizgowo-obrotowy, mający symetryczne rygle umieszczone w przedniej części trzonu zamkowego. Lufa miała hamulec wylotowy, który pochłaniał 65% energii odrzutu. Karabin opierano na składanym dwójnogu ułatwiającym składanie się do strzału. Według niektórych relacji, odrzut przy strzale był niewiele silniejszy niż przy strzale z karabinka wz. 29, tzw. Mausera.

Lufę wykonano z kutej stali. Wewnątrz gwintowana była sześcioma prawoskrętnymi bruzdami.

Początkowo w rusznicy stosowano pocisk typu DS. Miał wydłużoną część cylindryczną, nie miał stożka tylnego. Jednak szybko zużywania się lufy spowodowało, że konstruktorzy podjęli prace nad nowym rodzajem naboju. Od nowa opracowano łuskę oraz ładunek prochu. Łuska miała długość 107,6 mm, składała się w 67% ze stopu miedzi oraz w 23% z cynku. Zawierała 11 g prochu bezdymnego. Cały nabój ważył 64 g i mierzył 131 mm. Osiągał prędkość wylotową ok. 1250 m/s, co pozwalało na przebicie pancierza o grubości do 33 mm z odległości 100 m.

**Pocisk nie przebijał pancierza, ale w momencie uderzenia spłaszcział się, wybijając w blasze swojego rodzaju korek. Było to możliwe ze względu na ogromną prędkość początkową pocisku, którą osiągał dzięki prochowi o specjalnym składzie.**

jak – w roku 1943 – w ręce aliantów.

W polskich muzeach można oglądać pięć egzemplarzy tej broni: cztery w Muzeum Wojska Polskiego w Warszawie i jedną w Muzeum Wojska w Białymstoku.

MICHAŁ LEŚNIEWSKI  
Fot. ze zbiorów Muzeum  
Wojska Polskiego

Cytaty pochodzą z książki Kazimierza Sławińskiego „Bój pod Wizną”, Wyd. MON, Warszawa 1964.

# Niebo dla cywili

**W dzieciństwie TOMASZ HYPKI kleił modele samolotów i czytywał „Skrzydlatą Polskę”. W piątej klasie podstawówki w wypracowaniu pisał, dlaczego będzie konstruktorem lotniczym. W dorosłym życiu rzeczywiście zajął się konstruowaniem samolotów, ale także wydaje swoje ulubione pismo z dzieciństwa.**

Pierwsze maszyny latające skonstruował już w liceum, były to dwie lotnie. Wprawdzie zbyt długo nie polatały – właściwie jedna w ogóle nie poleciała, a na drugiej wykonał tylko parę skoków z górek pod Poznaniem – ale czasy były takie, że nie było dobrych materiałów, z których amatorsko dałoby się zrobić sprawny sprzęt.

Dalej jednak rozwijał swoje zainteresowania i pasję sportową w nowo zorganizowanej sekcji lotniowej w Aeroklubie Poznańskim.

– Później zdałem egzamin na Politechnikę Warszawską i studiowałem dokładnie tyle, ile wynosiła wówczas średnia na Wydziale Mechanicznym Energetyki i Lotnictwa, czyli sześć lat i dziewięć miesięcy – śmieje się **Tomasz Hypki**. – To były trudne studia i z mojego roku chyba tylko jedna osoba obroniła dyplom w terminie.

Po dwóch latach studiów mocno zaangażował się w działalność Niezależnego Zrzeszenia Studentów i był szefem tej organizacji na wydziale. Za największe ówczesne osiągnięcie NZS – i to w skali kraju – uważa zorganizowanie wystawy wydawnictw niezależnych w maju 1981 roku.

– Ci, którzy nie pamiętają tamtych czasów, mogą nie wiedzieć, że nie było wtedy wydawnictw i prasy, których nie kontrolowałyby partie, więc zgromadzenie kilkuset tytułów wydanych poza oficjalnym obiegiem i bez cenzury, było dużym wydarzeniem. Udało się je pokazać mimo interwencji

ambasady ZSRR i poważnych obaw władz uczelni.

## Zawiasy Honkera

Tematem jego pracy dyplomowej był projekt samolotu – dwumiejscowej amfibii z jednym silnikiem. Używał do projektowania komputera sprowadzonego z zagranicy. Musiał po niego pojechać na przejście graniczne do Słubic i pokazać celnikom pismo od rektora potwierdzające, że sprzęt ten jest mu potrzebny do pracy.

Po studiach wrócił do Poznania, gdzie pracował w Fabryce Samochodów Rolniczych. Był w niej wtedy realizowany program „Honkera”, polskiego samochodu terenowego dla wojska, który początkowo był produkowany w ramach marki „Tarpan”.

– W fabryce poznałem mechanizmy funkcjonowania branży. Było to przerażające doświadczenie. Państwowego Instytutu Motoryzacji, który projektował samochód, w ogóle nie obchodziły

sprawy technologiczne i każdy zawias, każda śrubka była inna, a wszystko skomplikowane w montażu. Natomiast główny konstruktor fabryki okazał się rozsądnym człowiekiem i jak się do niego przychodziło z różnymi pomysłami, to traktował je poważnie. Ja, na przykład, zaproponowałem unifikację zawiasów, żeby uprościć wykonanie i obniżyć jego koszty.

W sumie jednak pan Tomasz niewiele mógł zdziałać, więc po półtora roku wyjechał znowu do Warszawy. Tu związał się z działającym na MEIL-u Zespołem Lotniczych Konstrukcji Kompozytowych, kierowanym przez dr. **Romana Świtkiewicza**, realizującym Program Ultra-Lekkich Szybowców i Motoszybowców –

**Tomasz Hypki jest autorem książki „Sr-71 najszybszy samolot świata”, w której opisuje samolot skonstruowany przez Clarena „Kellego” L. Johnsona. „Blackbird”, trzydziestodwumetrowy turbodozrutowiec, którego prędkość maksymalna wynosiła ponad 3000 km/h, był pierwszym samolotem niewidzialnym dla radarów.**

ULS. Pierwszy skonstruowany szybowiec nazywał się ULS-PW i na jego bazie powstał jednomiejscowy szybowiec szkolny PW-2, nazywany „Gapa”.

Tomasz Hypki podjął się uruchomienia jego produkcji. Z grupą kolegów z zespołu współtworzył Doświadczalne Warsztaty Lotniczych Konstrukcji Kompozytowych.

– Produkowaliśmy w nich wtedy „Gapy” i podzespoły do samolotów. Na przykład do szkolno-treningowego „Orlika” robiliśmy kabinę kompozytową, osłony i owiewki.

## Bractwo

Pod koniec lat osiemdziesiątych, wraz z innymi miłośnikami lotnictwa, założył Bractwo Podwójnej Mewy. Celem stowarzyszenia był rozwój lotnictwa amatorskiego w Polsce. Przepisy w tamtym czasie nie sprzyjały kandydatom na lotników amatorów. Żeby zostać pilotem szybowca, trzeba było przejść – w wojskowej przychodni – takie badania, jak każdy pilot wojskowy.

– Sam nigdy nie starałem się o licencję pilota, bo w wieku, kiedy zaczyna się latać, nosiłem już okulary. Ówczesne wymagania zdrowotne były tak nieżyciowe, że zrezygnowałem. Tym łatwiej, że pojawiło się lotniarstwo, gdzie nie było tylu ograniczeń – mówi pan Tomasz.

Po dziesiątkach spotkań Bractwu Podwójnej Mewy udało się przekonać Główny Inspektorat Lotnictwa Cywilnego i Wojskowy Instytut Medycyny Lotniczej do ustępstw i obniżenia granicy wieku – z 16 do 14 lat – pozwalającej na rozpoczęcie szkolenia szybowników.

– Później zaczęliśmy organizować obozy dla młodzieży. Naj-



bardziej spektakularne były w Bezmiechowej – na przedwojennym górskim szybowisku, które miało zostać reaktywowane.

Pierwszy obóz odbył się pod hasłem „Powrót do Bezmiechowej”. Kilka kolejnych szkoleń zorganizowano na górze Chelm ko-

monumentalne dzieło „Polskie lotnictwo 1918–2003” i „Księga poległych lotników”, będąca kontynuacją przedwojennego wydawnictwa. Ma też na koncie kilka serii, w tym „Największe bitwy XX wieku”.

– Jeszcze w czasie pracy w DWLKK nawiązałem kontakty z Szefostwem Techniki Lotniczej w Ministerstwie Obrony Narodowej – wspomina pan Tomasz. – Robiliśmy dla nich różne opracowania i zaczęliśmy poważnie myśleć o samolotach bezpilotowych. Żaden nie wszedł nawet do fazy prototypowej, ale po kilku latach, już jako agencja, zbudowaliśmy z Instytutem Lotnictwa pierwszy BSL – bezzałogowy statek latający – o nazwie „Sowa”.

Samoloty bezpilotowe miały służyć do celów cywilnych oraz być używane do patrolowania granic. Mogły pomagać policji w obserwacji manifestacji, melin, „dziupli” i innych obiektów. Innym zastosowaniem miało być rozpoznawanie i przekazywanie informacji dla potrzeb wojska.

Problemem okazał się brak dobrych urządzeń pokładowych, a zastosowanie dość amatorskich rozwiązań sprawiło, że system transmisji obrazu działał, dopóki samolot stał na ziemi i nie pracował silnik. W chwili jego uruchomienia na ekranie pojawiały się pasy. Właściwie nie działało nic, co zaprojektował Instytut Lotnictwa.

Powstały dwa prototypy, ale wojsko nie wykazało nimi dostatecznego zainteresowania, wówczas zajmowało się głównie dwoma programami realizowanymi na dużą skalę – „Orlika” i „Irydy”.

– Mając już doświadczenia z „Honkerem”, zająłem się promocją „Irydy”, aby miała szansę wejść do produkcji. Były to jednak złe czasy dla przemysłu lotniczego, do Polski weszło dużo

**Nasz absolwent jest obecnie menedżerem lotnictwa, prowadzi własną spółkę i wykorzystuje swoje wieloletnie doświadczenia doradzając innym, np. w rozwijaniu programów produkcyjnych w zakresie budowy szybowców i bezpilotowców.**

to Golezowa, gdzie były lepsze warunki dla początkujących szybowców. Wiele imprez odbyło też w Krośnie. Aeroklub Podkarpacki udostępniał teren, a Bractwo swój sprzęt – kilka szybowców i wyciągarkę.

– Liczyliśmy wtedy, że latanie amatorskie będzie lepiej się rozwijać, tak jak ma to miejsce w Niemczech. U nas powoli zaczął powstawać mały przemysł lotniczy – głównie w okolicy Bielska Białej – w oparciu o zakłady aeroklubowe. Jednak, jak na razie, te prognozy się nie sprawdziły.

## Bez pilota

W roku 1990 Tomasz Hypki założył – znowu z kolegami z PW – kolejną spółkę: Agencję Lotniczą Altair i zajął się działalnością wydawniczą. Pierwsza została wydana seria monograficzna „Przegląd Konstrukcji Lotniczych”.

– W tamtym czasie było to wydawnictwo niespotykane na polskim rynku, gdyż opisywaliśmy samoloty, o których informacje były do tej pory objęte ścisłą tajemnicą wojskową.

Agencja powstała po to, żeby promować lotnictwo, a przy okazji okazało się, że jest to dobry interes. Kupiła upadające pismo „Skrzydła Polska” – najstarsze w kraju czasopismo lotnicze, a następnie zaczęła wydawać własne tytuły: „Przegląd Lotniczy”, „Aero-Plan”, „Raport – wojsko, technika, obronność” oraz „Broń i amunicja”. Wydaje też książki – do tej pory ukazało się między innymi

**Media często proszą go – jako eksperta lotnictwa – o komentarz do bieżących wydarzeń, takich jak katastrofy lotnicze czy też przylot kupionych przez polską armię amerykańskich samolotów F-16.**

firm zachodnich oferujących gotowe produkty, z ostrą promocją własnych wyrobów. Opór dowództwa lotnictwa, które było przeciwne programowi „Irydy”,

spowodował, że nie został on zakończony do tej pory. Wiele winy ponosi też Instytut Lotnictwa, który traktował program podobnie jak PIMot „Honkera”.

Pan Tomasz nadal zajmuje się programami produkcji bezpilotowców. W wytwórni Edwarda Margańskiego (również absolwenta PW, o którym pisaliśmy w nr. 12/2004 MPW) w Bielsku-Bia-

aeroklubów, lotnisk, przewoźników, dowódców wojskowych, latających biznesmenów. W sumie ponad 100 osób.

Kilkanaście lat temu KRL była pierwszym miejscem kontaktów między środowiskami, które wcześniej były dla siebie „zamknięte”, takich jak lotnictwo sportowe, wojsko, przewozy. Teraz zbiera się kilka razy w roku w



łej jest realizowany projekt latającej taksówki „Orka”.

– Wspieram jej zaimplementowanie do wersji patrolowej z pilotem lub bezzałogowej. Problemem jest jednak to, że przepisy prawa zabraniają latania bezpilotowców nad miejscami publicznymi, ze względu na odpowiedzialność prawną w przypadku katastrofy.

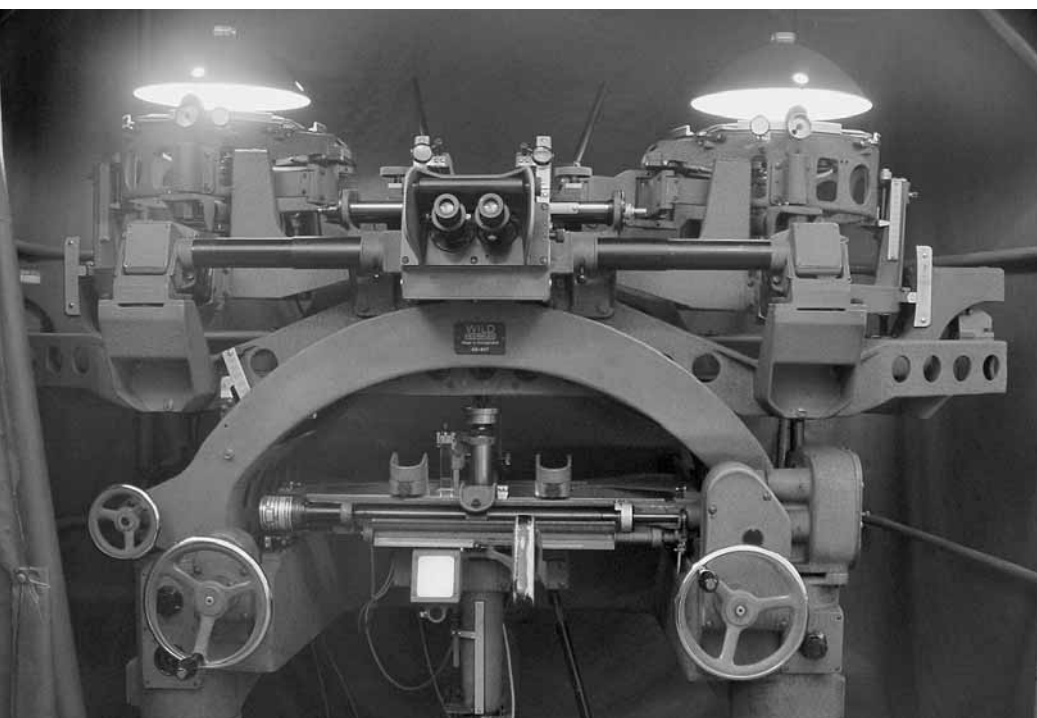
## Przekonać wojsko

Również na początku lat dziewięćdziesiątych Tomasz Hypki uczestniczył w powołaniu Krajo-

różnych miejscach Polski, w zakładach lub portach lotniczych i na szybowiskach. Przedstawiciele Rady kontaktują się również z władzami w sprawach związanych z lotnictwem, opiniują projekty ustaw itp.

– Za jeden ze swoich sukcesów uważam to, że udało się przekonać wojsko do dyskusji o zagadnieniach technicznych i produkcji tak, jak to się dzieje na świecie. Część spraw musi oczywiście pozostać tajna, ale na styku wojska z przemysłem, z nowoczesnymi technologiami, konieczna jest pewna otwartość. Czasy, kiedy wojskowy mówił, co mu jest potrzebne, a cywile to robili, już minęły. Teraz cywilny przemysł zgłasza się do wojskowych i mówi o swoich możliwościach. „Niewidzialne” samoloty i pojazdy, nowoczesna łączność i dystrybucja informacji, to rozwiązania wymyślone przez cywili.

ANNA ABRAMCZYK  
Fot. z arch. Tomasza Hypkiego



# Koniec ery pięknych maszyn?

**Cyfrowe Laboratorium Fotogrametrii – jedno z najlepszych na naszej Uczelni. Duma Wydziału Geodezji i Kartografii. Studenci uczą się tu rzeczy dla geodetów podstawowej: tworzenia map. Siedzą przed monitorami komputerów, posługując się myszą i ciemnymi okularami, podobnymi do takich, jakie wiele lat temu zakładało się w kinach, aby widzieć trójwymiarowy obraz.**

A jeszcze niedawno laboratorium fotogrametrii, czyli nauki zajmującej się pomiarem terenu na podstawie jego zdjęć (gr. photos – światło, gramma – zapis, metro – mierzyć) wyglądało zupełnie inaczej. Podstawowym instrumentem fotogrametrycznym nie było zwykłe pudełko komputera, ale wielka, piękna maszyna – autograf.

Taki analogowy autograf A8 szwajcarskiej firmy Wild można jeszcze zobaczyć w Instytucie Fotogrametrii i Kartografii PW. Za jego pomocą można najłatwiej wyjaśnić proces tworzenia mapy. Powstaje ona z opracowania kolejnych par zdjęć lotniczych (na zasadzie lewe-prawe: 1–2, 2–3, 3–4... 2368–2369, 2369–2370 itd.) poprzez precyzyjne odtworzenie ich orientacji przestrzennej.

– Lot samolotu nie jest stabilny, a zdjęcia nie mają znanych tzw. elementów orientacji zewnętrznej, tj. miejsca, z którego zostały wykonane i ką-

tów nachylenia. Na autografie jesteśmy w stanie odtworzyć wzajemną i bezwzględną ich orientację, czyli doprowadzić do takiego położenia, jakie było w czasie lotu – wyjaśnia skomplikowane procesy dr hab. **Zdzisław Kurczyński**, pracownik naukowo-dydaktyczny Instytutu. – Odpowiadające sobie pary promieni biegnących od obrazów na obu zdjęciach przecinają się i tworzą geometryczną replikę – przestrzenny model fotografowanego terenu.

W autografie obiektywy kamer materializowane są przez przestrzenne, mechaniczne kardany, wokół których obracają się wodzidła (stałowe pręty) materializujące promienie optyczne. Punkty na zdjęciach, w które są one „wycelowane”, obserwuje się przez mikroskopy. Pozwala to – na drodze mechanicznej – określić przestrzenne położenie punktów modelu. Posiłkując się współczesnym językiem można powiedzieć, że autograf to komputer analogowy, realizujący skomplikowane zadanie dające się opisać z pomocą przestrzennej geometrii analitycznej. W ten sposób odtwarza się sfotografowaną na zdjęciach przestrzeń z dokładnością do 1/100 milimetra w skali zdjęć. Specjalne wyjście na koordynograf, czyli po prostu wielki stół, umożliwia rysowanie modelu. Tak powstaje pierwszy mapy sytuacyjno-wysokościowej.

**Tworzenie map za pomocą urządzeń analogowych wymagało specjalnych kwalifikacji operatora, przede wszystkim umiejętności widzenia stereoskopowego, czyli przestrzennego, wymagało również dużych nakładów pracy, bo opracowywano ogromnej liczebności bloki zdjęć lotniczych, także pracy fizycznej – bo trzeba było dokonywać obserwacji mikroskopowych, jednocześnie poruszać korbami, wodzidłami itd. Teraz przy analogach cyfrowych rola operatora sprowadza się właściwie do siedzenia w ciemnych okularach przed komputerem.**

Czas tych urządzeń skończył się, gdy pojawiły się autografy analityczne. W nich również podstawą są kolejne pary zdjęć lotniczych, ale całą złożoną operację przestrzennej rekonstrukcji terenu i tworzenia z niego wierniej mapy wykonuje komputer. Dokładności są tu o rząd wyższe (do 1/1000 mm). Najlepszy w swoim czasie autograf analityczny – SD 3000 – znajduje się do dziś w Instytucie Fotogrametrii i Kartografii PW, chociaż autografy analityczne są obecnie wypierane przez ich cyfrowe odpowiedniki.

– Na naszych urządzeniach można prześledzić pełen rozwój fotogrametrii, bo mamy też najlepsze chyba w Polsce laboratorium fotogrametrii cyfrowej oparte na rozwiązaniach Intergraph – mówi dr hab. Zdzisław Kurczyński, prezentując 6 nowoczesnych fotogrametrycznych stacji cyfrowych.

Autograf cyfrowy to po prostu komputer z doskonałym ekranem i silną kartą graficzną. Oczywiście podstawą są tu również pary zdjęć, ale w postaci cyfrowej, wyświetlane naprzemiennie na monitorze. Operator ma specjalne okulary, pozwalające mu widzieć teren przestrzennie.

– Chociaż na oko autografy cyfrowe nie mają nic wspólnego z pięknym szwajcarskim A8, to idea jest taka sama, ale w komputerze jej nie widać. To jest „czarna skrzynka”. Nie chcemy, żeby taką była dla studentów, dlatego wyjaśniamy, co się dzieje w tle korzystając z autografu A8. Tam jest zdjęcie fizyczne, mikroskop, obserwacja, obsługa manualna. Przy obsługiwaniu stacji cyfrowej umiejętność widzenia przestrzennego nie jest już tak krytyczna, potrzebne są za to inne umiejętności – mówi dr hab. Zdzisław Kurczyński.

– Operator jest właściwie niekoniecznym dodatkiem do komputera – dodaje żartobliwie, a potem już poważniej – może przesadzam, ale taki jest kierunek zmian.

Autograf A8 ciągle jest „na chodzie” i ciągle piękny, jak dzieło sztuki. Dr Kurczyński dobrze pamięta jego kilkudniowy montaż, bo przy nim – jako bardzo młody pracownik naukowy – z wielkim zainteresowaniem i przejęciem asystował.

– To było w końcu lat 70., w szczytowym momencie rozwoju tych urządzeń. Czuło się, że szwajcarski mechanik ma do tej maszyny osobisty stosunek, że opuszkami palców czuje materiał – wspomina dr Kurczyński i dodaje, że o finexji urządzenia świadczą m.in. eliminujące tarcia poduszki powietrzne, na których „lewitowały” zdjęcia. Podczas pracy słychać było lekki syk powietrza. W sensie konstrukcyjnym autograf analogowy był perfekcyjny.

W Opatowie jest muzeum instrumentów geodezyjnych. Tam trafił już z Politechniki autograf A5 i inne urządzenia geodezyjne. Kiedyś pewnie trafi tam również piękna i elegancka maszyna, jaką jest autograf A8. Epoka dinozaurów się kończy, a nam zostaną tylko komputery. Trochę żal.

EWA CHYBIŃSKA  
Fot. Agata Chybińska

**Siedząc przed ekranem komputera rzadko zastanawiamy się, co zmienić przy naszym stanowisku pracy, żeby, na przykład, później nie bolały nas plecy.**

Możemy dostosować wysokość krzesła do wysokości biurka, na którym stoi nasz PC. Zmienić krzesło na bardziej przystosowane do naszych indywidualnych warunków. Gdy boli nas ręka od wielogodzinnego klikania myszką – kupmy bardziej ergonomiczną. Po części nasze problemy zostaną rozwiązane.

Użyłem słowa „ergonomiczna”. Co ono oznacza? Pochodzi z języka greckiego i jest tłumaczone jako *ergon* – praca, *nomos* – zasada, prawo. Po raz pierwszy w skali światowej słowo to zostało użyte w roku 1857 przez polskiego botanika **Wojciecha Jastrzębowski**, autora pionierskiej rozprawy pod tytułem: „Rys ergonomii, czyli nauki o pracy, opartej na prawdach poczerpniętych z Nauki Przyrody”.

Pierwszą próbę wykorzystania naukowych podstaw ergonomii podjął w XIX wieku **W.F. Taylor** próbując zoptymalizować powierzchnię łopaty w zależności od typu przesypywanego materiału – lekkiego czy też ciężkiego, tak żeby zawsze obciążenie oscylowało między sześcioma a ośmioma kilogramami. I choć z perspektywy czasu może się to wydawać mało znaczącym faktem, był to początek naukowych rozważań nad dostosowaniem pracy do fizjologii człowieka.

Przez ostatnie dwa wieki ergonomia – czerpiąc wiedzę z takich dziedzin, jak medycyna, socjologia, psychologia, nauki techniczne – poczyniła ogromne postępy. Przedmioty wykorzystywane dziś przez człowieka, także jego stanowisko pracy, tworzone

są zgodnie z ergonomicznymi normami. Najprostszym przykładem jest myszka komputerowa, która z dużej, nieporęcznej, z dwoma przyciskami zamieniła się w bardziej przyjazną. Dopasowaną do dłoni, z pokrętłem i kilkoma przyciskami, z których każdy można oddzielnie zaprogramować. Nie tylko ułatwiono i przyspieszono pracę osób przy komputerach, ale przede wszystkim spowodowano, że ręka nie męczy się tak, jak dotychczas. Podobnie jest z odpowiednim dobraniem wysokości siedziska do wysokości blatu stołu, przy którym pracujemy. Odpowiednio dobrane parametry to klucz do zachowania zdrowego kręgosłupa.

Na Politechnice Warszawskiej na Wydziale Inżynierii Produkcji znajduje się Instytut Organizacji Systemów Produkcyjnych, w którym działa Laboratorium Ergonomii i Kształtowania Środowiska Pracy. Jego kierownikiem jest dr **Ewa Górka**, zarazem opiekun Koła Naukowego „Ergonomia”. Trzy lata temu – zainteresowana tym tematem – garstka studentów uznała, że same studia to za mało. Chcą więcej wiedzieć, widzieć i słyszeć. Najlepszym rozwiązaniem okazało się

**Zarząd koła: Paweł Czajkowski – przewodniczący, Piotr Zalewski – zastępca przewodniczącego oraz członkowie – Elżbieta Błachowicz, Marta Guziak, Magdalena Mrocza, Dorota Sobczak i Tomasz Kołton.**

założenie koła. Dzięki temu mogą wyjeżdżać na konferencje, organizować seminaria, prowadzić badania. Do najciekawszych projektów zrealizowanych przez członków koła należy między innymi badanie ergonomiczności wnętrza samochodu osobowego jednej z bardziej znanych na rynku polskim marek. Studenci badali wskaźniki wyświetlane na

pulpicie, zagadnienia związane z fotelem i możliwością ruchu ciała oraz poręczności poszczególnych elementów wyposażenia – włączników światła, kierunkowskazów, itp. Badania te prowadzone były na zlecenie i we współpracy z firmą samochodową.

Innym ciekawym projektem koła były badania ergonomii gabinetu medycznego. Ich wynikiem jest artykuł studentów, który ukazał się w czerwcu 2005 roku w czasopiśmie „Lekarz Rodzinny”. **Barbara Beźnicka, Katarzyna Czerwińska, Agnieszka Kornecka** oraz **Jakub Niemirka** pokazują w nim, jak powinien być zaprojektowany gabinet, aby spełniał normy ergonomiczne, a – co za tym idzie – zwiększał komfort lekarza oraz pacjenta.

Badania to jedna z najważniejszych dziedzin, w których realizują się członkowie koła. Wykonują je na sprzęcie Laboratorium Ergonomii i Kształtowania Środowiska Pracy przy pomocy pracowników tam pracujących. Studenci otrzymali grant rektorski na „Projekt systemu informacyjnego wspierającego badania eksperymentalne na stanowiskach laboratoryjnych, dotyczące problematyki ergonomii”. Członkowie koła biorą udział w konferencjach i seminariach. W roku 2003 uczestniczyli między innymi w międzynarodowej konferencji naukowo-technicznej „Ergonomia niepełnosprawnych”. Wygłosili tam referat pod tytułem: „Ocena ergonomiczna ortopedycznego sprzętu rehabilitacyjnego”. Został on napisany na podstawie rocznych badań przeprowadzanych w jednym z warszawskich szpitali. W ciągu ostatnich dwóch lat studenci z koła organizowali i uczestniczyli w kilkunastu spotkaniach i konferencjach.

Targi Kół i Organizacji „Konik” od trzech lat organizowane w Dużej Auli Politechniki Warszawskiej przeszły już do tradycji. W tym roku do grona kilkudziesięciu kół i organizacji popularyzujących swoje dokonania dołączyli „ergonomiści”. W ich boksie można było poddać się badaniu oraz dowiedzieć się na przykład, jak zaprojektować swoje miejsce pracy w niewielkim pokoju w akademiku, aby było ono możliwie najbardziej ergonomiczne.

W niedalekiej przyszłości studenci chcieliby zorganizować na wydziale konferencję poświęconą ergonomii. Wkrótce też ma powstać strona internetowa koła.

ZBIGNIEW ZAJĄC

Fot. z arch. koła

# Ergoinżynierowie



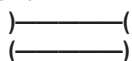
# Kto ma uszy, niechaj słucha!

**Za parę lat, być może, Rene Zellweger polize mnie w kinie w policzek, a De Niro uściśnie prawicę. Na ulicy do ucha sączyć się będzie muzyka relaksacyjna, a mój nos – zaostrzony w specjalne urządzenie – zamiast spalin będzie wąchał zapach konwalii. Po czym szczęśliwie wirtualni, położymy się w inkubatorze, założymy naoczники, nauszники, nanosniki i będziemy przeżywać to, co kiedyś przeżywało się na jawie. Tyle, że bez stresów i adrenaliny.**

**S**taruszek **Marks**, tak niesłusznie odsądzany dziś od czci i wiary (nie wiem od czego bardziej), sformułował spiralne prawo rozwoju: kiedy nie da się już powiększyć ilości pewnych cech – przeradzają się one w nową jakość i wszystko zaczyna się od początku, do kolejnego wyczerpania tej nowojakosciowej ilości.

Na drodze naszego rozwoju, powoli, pomaleńku, tysiącami lat, wszak jednak niesłyszanie skutecznie, tracimy nasze zmysły.

Sami popatrzcie: kiedy pokaże się niemowlęciu zapaloną świecę – sięga rączką do płomienia, ale... u dołu świecy. Znacie wstęgę Mobiusa, igraszkę z naszego zmysłu wzroku? A teraz przypatrzcie się obu strzałkom



i odpowiedźcie, który odcinek linii prostej zawartej między nimi jest dłuższy? Ten z prawej, czy z lewej? Zmierzcie sobie linijką. I co?

Nasz wzrok stale się pogarsza. I to wcale nie dlatego, że mamy ileś tam lat. Spójrzcie na małe dzieci. Ile z nich nosi już okulary? To wcale nie wiek, kochani. Telewizja, kino, komputer, ślęczenie nad papierkami: nad skryptami, nad książkami rachunkowymi własnej lub cudzej firmy, nad zadaniem z geometrii, nad gazetą. Zaczęło się, kiedy człowiek zapalił łączywo, potem żarówka, ekran TV i monitor, okulary, lornetka, noktowizor, podczerwień – wszystko, co można było wymyślić, by ułatwić sobie życie i

zmysł wzroku uczynić doskonałym, poprawionym, sztucznym.

## W jaki to sposób

i za pomocą jakich sztuczek akustyki i „głupoty” waszego ucha możecie w pokoju odnosić wrażenie, że jesteście na koncercie albo tuż obok startującego samolotu? Przesunięcie fazy sinusoidy dźwięku we wzmacniaczu kina domowego. A wy dzięki temu lecicie w Kosmos. Czy to nie oszustwo?

Słuch też coraz gorszy. I też nie całkiem z powodu wieku. Słuchawki na uszach, decybele w dyskotekach, hałas przekraczający wszystko, co do tej pory można sobie było wyobrazić – na ulicach. Kretyński tuning w samochodach. Kilka lat jeszcze i wszyscy będziemy mieli wkładki słuchowe w uszach i kontaktowe soczewki w oczach.

Dlaczego jaśmin pachnie jaśminem, a jego chemiczny odpowiednik w mocnym stężeniu śmierdzi... wręcz przeciwnie? Wszak to ten sam zestaw atomów zapachu.

Także od spalin, już nie tylko wielkomięskich, ale wszechobecnych nawet w lesie smród taki, że jak znam życie, węż też wam powoli szwankuje. Nawet nie potraficie poczuć zapachu zepsutego jedzenia. Nie umiecie odróżnić wilczej jagody od borówki brusznicy, jednego ham–, cheese–, fish–, bigmac–, wieśniak– burgera od drugiego.

A dotyk? Myślicie, że Was nie okłamuje? Włóżcie zmarznęte do cna dłonie pod zimną

wodę. Myślicie, że będą jeszcze zimniejsze? Przekonajcie się sami.

Dawno już przestaliście mieć ten zmysł wrażliwy, od kiedy nie musicie macać po ciemku i odkąd wystarczy pstryknąć kontakt, żeby w świetle żarówki znaleźć wszystko, co potrzebne.

## Co jeszcze zostało?

A, smak. No to kupcie sobie trociny nazywane „Peppies” i spróbujcie. Prawda, że czujecie bekon? A na rękach długo po „uczcie” zostaje jeszcze ten zapach. To chemia, kochani, czysta, żywa chemia. Mnióóóó. Sztuczny. Ale mózg odbiera go jak prawdziwy. O wodzie w kranie niszczącej nasze kubki smakowe liście nie wspomnę.

Jakieś wnioski?

Poznanie tego świata zmysłami niekoniecznie, jak widać, jest perfekcyjne i wiarogodne.

Taki oto przykład na trudność poznania rzeczywistości przedstawiał swoim uczniom **Dilgo Czentse Rinpoce**, mistrz buddyzmu Zen (1910–1991), który mówił wyłącznie po tybetańsku i nie przeczytał żadnej książki z dziedziny współczesnej fizyki.

Popatrzmy na stół, najwykleszy stół, stojący najbliżej nas i służący nam do codziennych zajęć: jedzenia, pisania, grania w mahjonga. Mocny, solidny, oparty na podstawie z czterech nóg. Czy postrzegamy go jako stół? A teraz obetnijmy mu nogi. Czy nadal jest stołem? Więc weźmy piłę, siekierę, młotek, pilnik i doprowadźmy nasz stół do kupy wiórów. Czy to jeszcze jest stół? Nie? A cóż się w nim takiego zmieniło: przecież leży przed nami ten sam materiał, z którego został zrobiony, ten sam zestaw pierwiastków, i wreszcie te same atomy, ba, nawet w tym samym układzie. Jeśli pojedyncze atomy rozwalonego stołu nie posiadają własnej „ogłędalnej” tożsamości, dlaczego mają ją mieć atomy zebrane do kupki i udające stół?

Ano, tylko dlatego (i tym stwierdzeniem nie chciałbym obciążać mistrza, bo jest to już mój wywód), że nasze zmysły są upośledzone i to, co postrzegamy, dotykamy i słyszymy, jest odbierane przez nasz mózg, tak, jak został on zaprojektowany. Czy prawdziwie odbierane? Jak widać – z gruntu fałszywie.

## Kto zrobił nam krzywdę

nie pozwalając na spojrzenie obiektywne, na widzenie rzeczy, jakimi są, a spoglądać musimy na ten świat przez pryzmat wędzideł, które nam założono nie pytając o zgodę? Czy nasz umysł jest rzeczywiście zniewolony, jak pisał poeta, choć w innym kontekście? Kto go zniewolił? I czy nadejdzie



Mesjasz, który nas odkupi z nieprawdziwego widzenia świata?

Może rzeczywiście intuicja jest jedynym narzędziem pozwalającym na właściwe poznanie świata. Może od Sumerów do Bergsona nie zmieniło się tak wiele. I może niekończąca się wiedza, ile kwarków mieści się na główce szpilki?

Jednakże z intuicji stanowiącej podstawę naszego bytu, kiedy powstawaliśmy jako *homo sapiens*, nie zostało już praktycznie nic. Posiadają go jedynie niewielkie ludzkie wyjątki.

I tyle. Jeszcze kilka wieków i staniemy się ślepi, głusi i z potłamanymi palcami. Już dziś po-

szukujemy gwałtownie substytutów, protez, głównie technicznych, które zastąpiłyby nie tylko ów szósty zmysł, ale i pozostałe, zagubione po wyjściu z tajgi, sawanny czy też innych pampasów. Podpięci tysiącami kabli do komputera poruszamy myślą kursor myszy wędrujący po monitorze, ćwiczymy operacje medyczne nie na ludziach, lecz w przestrzeni wirtualnej, funkcjonujemy w Avalonie, żyjemy w „second life”.

Obrazek wcale nie futurystyczny: niewidomy z białą laską stukła po krawężnikach chodnika i mijanych ścianach domów. Maszeruje niesłyszalnie pewnie, mimo że po raz pierwszy znalazł się w tej dzielnicy. Biała laska jest niezwykła.

Działa na zasadzie zmysłu orientacyjnego... nietoperzy. Wysyła i odbiera odbite od przeszkody ultradźwięki, które – docierając do mózgu – uprzedzają człowieka o zbliżaniu się do „czegoś” stojącego na drodze. Im bliżej przeszkody – tym częstotliwość sygnału większa. Nie dość na tym. Wmontowany w laskę system GPS informuje głosowo, w którym miejscu jakiej ulicy niewidomy się znajduje i muru jakiego aktualnie sklepu (spożywczego, odzieżowego, monopolowego!) jego laska dotyka.

Zmysły powoli zastępuje elektronika. Czy to właściwy klucz do poznania rzeczywistości? A jeśli ta rzeczywistość jest POZA TYM?

## Jeśli to błędna droga poszukiwań?

Niestety, na **tym** etapie, **tego** paradygmatu naukowego nie przekonamy

mędrców spod znaku szkiełka i oka, że jest inaczej. Trzeba czekać. Prasa onegdaj podawała, że wprowadzona w trans prosta kobieta, nie mająca bladego pojęcia o fizyce, opisała zwykłymi słowami budowę jądra atomu wprowadzając w zdumienie zgromadzonych kryfeyusy nauki.

Ta sama prasa ze zdumieniem pisała o „niesłyszalnym zbiegu okoliczności”, który miał miejsce podczas wielkiego tsunami sprzed roku. Otóż na terenie dotkniętym olbrzymią falą najmniej ucierpiały plemiona tubylców i... zwierzęta. I jedni i drudzy, intuicyjnie przewidując nadchodzący kataklizm, wycofali się w głąb łądu.

O katastrofie u wybrzeży Indonezji informowały pająki **Jana Łabowskiego...** w Polsce. Człowiek ten od wielu lat obserwuje setkę swoich pupilów umieszczonych w specjalnych klatkach i z pewnością, której mogliby mu pozazdrościć wszyscy meteorologowie świata, przewiduje podobne wydarzenia na całym świecie. Mimo że badania swoje prowadzi już od kilkunastu lat – pies z kulawą nogą nie zainteresował się ich wynikami.

Wielkie odkrycia, wielkie dzieła powstające we śnie lub pod wpływem niezrozumiałej inspiracji – to fakty układające się w kolejny znak zapytania.

Wykorzystywane przez nas 10% mózgu – pęka w szwach. Takie są fakty. A teraz moja hipoteza. Chyba mogę raz na jakiś czas na swoim podwórku (na tych właśnie dwóch stronach)

## przedstawić jakąś hipotezę, co?

Tym bardziej że kilka ostatnich spotkało się z aprobatą paru myślących ludzi.

Uważam mianowicie, że nasz ewolucyjny etap się skończył. Nie pójdziemy dalej i naszymi ginącymi zmysłami nie poznamy już nic więcej z otaczającej nas rzeczywisto-

ści. Zanikanie dzisiejszych zmysłów jest początkiem tworzenia się nowych umiejętności człowieka. Umiejętności, które pozwolą mu rozwijać się dalej. Tak sobie myślę.

Musimy szukać innych narzędzi, odkryć w sobie inne zupełnie środki poznawcze, mieszczące się, jak myślę, w pozostałych 90% mózgu. Uczynimy to na kolejnym etapie rozwojowym.

Ci, którzy się do tego nie przystosują – wymrą jak ryby, które wyszedłszy na brzeg z praoceanu nie potrafiły asymilować tlenu skrzelami.

Ci, którzy rozumieją, będą powoli się adaptować do nowych warunków – jak kolejne pokolenia ryb, przejściowo dysponujące możliwością równoległego oddychania skrzelami i płucami. Stan ten trwał tak długo, aż zostały im już tylko płuca a dalszy ich rozwój doprowadził do powstania ssaków.

I to jest ten rok 2012 przepowiadany przez Inków i nagłośniony przez **Patricka Geary'ego**. Koniec świata dotychczasowego, rozumianego jako świat poznawany materialnie. Początek świata duchowego, Epoki Wodnika. Kto powiedział: „wiek XXI albo będzie wiekiem ducha, albo go wcale nie będzie”?

Musi być jakieś inne wejście, inne drzwi do Krainy Poznania. Te, które zostawiamy za sobą są szerokie: przepuściły już całą ludzkość. Forpoczą naszego gatunku uparczywie szuka wążutkiej szczeliny, przez którą będą mogli wejść ci pierwsi, torując drogę następnym, którzy potrafią się do tego przystosować. To nie będzie statek UFO, który zabierze tę garstkę ze sobą i uratuje od zagłady. To nie będą strugi lawy i lawiny ognia. Ani kometa. To będzie świadomy wybór tych Pierwszych, którzy odwrócą się od starego świata czyniąc świat nowy.

JĘDRZEJ FIJAŁKOWSKI  
Ilustr. Michał Leśniewski





## Znak rozpoznawczy: nietolerancja

Kim są fundamentaliści? To „nowocześni zeloci, których znakiem rozpoznawczym jest nietolerancja”. Mogą nimi być równie dobrze muzułmanie, jak też katolicy. Najbardziej podatną glebą, na której kwitnie fundamentalizm, jest monoteistyczna religia i religijne w swej istocie, pragnienie dogłębnej przemiany całego świata, powrotu do Arkadii. Wszyscy głosiciele „rewolucji moralnych”, o ile mają władzę i narzędzia jej sprawowania, są – w jakiejś mierze – funda-

mentalistami, dla których głównymi punktami odniesienia są: wiara oparta na Objawieniu, władza związana z legitymizacją przemocy, tradycyjna rodzina, w ramach której opresja kobiet nazywana jest „ich powołaniem”, bowiem fundamentaliści rekrutują się z „zepchniętych na margines męskich elit” marzących o dawnej dominacji.

Niewątpliwie wielkim staraniem autora było stworze-

nie szerokich horyzontów erudycyjnych dla analizowanego problemu, jak również – co bardzo ważne – zwięzłe przedstawienie cech, które charakteryzują fundamentalizm w różnych jego postaciach. Steven Bruce nie ogranicza się wyłącznie do islamu i przesłania dżihadu, ale skrupulatnie analizuje również fundamentalistyczne podłoże chrześcijańskiej prawicy amerykańskiej. Nie sięga do doświadczeń innych krajów, tym niemniej poda-

## Książki popularnonaukowe

wane kryteria samego zjawiska są na tyle uniwersalne, że zaopatrzeni w nie, z dużą precyzją możemy identyfikować fundamentalizm w różnych jego postaciach, choćby krył się w wizjach politycznych osób deklarujących się jako wrogowie fundamentalizmu.

witalizacji dawnego porządku. W islamie ta „krytyka” wzmocniona jest przez resentyment wobec Zachodu. W kolejnych rozdziałach autor analizuje przyczyny powstania, cechy i sposoby przejawiania się zarówno fundamentalizmu islamskiego, jak i amerykańskiego. Na zakończenie mamy próbę przyjrzenia się psychologicznym i społecznym warunkom fundamentalistycznej mentalności zakończoną dość optymistycznymi uwagami co do antycypowanej porażki opartej na fundamentalizmie polityki. Jej największym wrogiem ma być pokusa dobrobytu oraz oparta na poszanowaniu praw demokratyczna kultura polityczna.

Dr hab. **MAGDALENA ŚRODA**  
Wydział Filozofii UW

**Steven Bruce**, *Fundamentalizm*. Tłum. Sławomir Królak. Wyd. Sic!, 2006.

## Stara proza

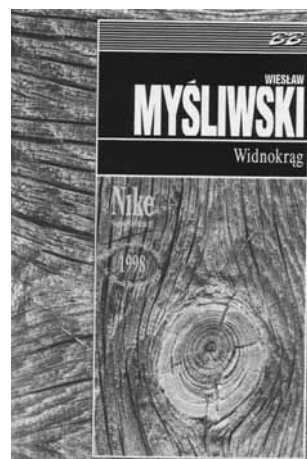
„Cóż ważniejsze jest od słów, wszystko się ze słów bierze, i nawet najkrwawsza bitwa toczy się o słowa, które po niej zostaną.” To zdanie z powieści Wiesława Myśliwskiego „Widnokrąg”, którą doceniono za wartko płynącą rzekę słów. W roku 1998 nagrodzono ją Nike.

„Widnokrąg” jest powieścią, którą napisało samo życie. Oczywiście to życie Myśliwskiego dostarczyło materiału powieściowego, jednak nic nie zatrze wrażenia uniwersalności „Widnokregu”. Choć w tej prozie nic nie szokuje, nic nie trzyma siłą naszej ciekawości, to jednak trudno się oderwać od widnokregu Piotra – głównego bohatera. Ponieważ tak jak każdy z nas, miał własny widnokrąg: ten zewnętrzny, materialny – przestrzeń, w której rozgrywa się życie. Ale i ten wewnętrzny – świadomo-

ści, nierzadko bolesnej świadomości przemijania. I tak, najpierw nasz bohater był Piotrusiem w marynarskim ubranku widzącym świat statycznie, jak na starej fotografii. Dalej – w czasie wojennych perturbacji i przeprowadzki wraz z rodzicami na wieś – stał się Pietrkiem, którego uświadamiała wiejska outsiderka – żydowska dziewczynka. To od niej usłyszał, jak wyglądać będzie jego życie na wsi: „Dadzą ci tu wciury, o, zobaczysz. Przystaniesz

panny Ponckie były już tylko usychającymi w samotności paniami o niezbyt chlubnej reputacji. Umierali kolejni bohaterowie Piotrowego świata. Wszystko się zmieniało. Już jako „pan Piotr” zaczął więc na nowo odczytywać obrazy pamięci, obchodząc się bez chronologii, ale nie bez ulotnego sentymentu.

Myśliwski ma wyjątkową skłonność do wielkich narracyjnych opowieści, w których stale przewijają się znajome



## Widnokrąg, czyli słowa pisarza

być taki paniczek. A podrośniesz, wsadzą ci kosę w rękę i kość. Tu się nie je za darmo, nie śpi za darmo, nie oddycha za darmo.” Potem w dwóch eterycznych, eleganckich i tajemniczych pannach Ponckich odnalazł kuszący urok kobiecości. Ale jego widnokrąg wciąż oddalał się, jednocześnie nieznośnie kurcząc. Po latach uwielbiane przez niego

motywy. Czy to w wydanym ostatnio „Traktacie o łuskaniu fasoli”, czy w omawianym tu „Widnokregu” – znajdziemy zawsze garść „przypowieści”. Będzie coś o dzieciństwie, coś o wchodzeniu w dorosłość, coś o starości. Będzie trochę domorosłej filozofii, trochę genialnych myśli, trochę słońca i ulewne deszcze. Będzie to życie w perfekcyjnie zbeletryzo-

wanej formie. Czy to nie nudne? Nie, ponieważ Myśliwski jako pisarz opanował sztukę najistotniejszą – słowa płyną w jego powieściach, a nas porywa ich nurt.

LAILONIA

**Wiesław Myśliwski**, *Widnokrąg*. „Muza”, Warszawa, 2000.



W serwisie naukowym Polskiej Agencji Prasowej, 26 listopada, mogliśmy przeczytać informację na temat tegorocznej Nagrody Nobla w dziedzinie chemii. Otrzymał ją prof. Roger D. Kornberg – za zbadanie dokładnych mechanizmów odpowiedzialnych za proces transkrypcji (kopiowania informacji) genów. Proces ten jest bardzo ważny dla poprawnego działania każdej żywej komórki eukariotycznej, czyli takiej, która posiada jądro. Budują one większość organizmów – od jednokomórkowych po złożone, wielokomórkowe. Zaburzenia w transkrypcji genetycznej są podłożem wielu chorób, m.in. nowotworów, chorób serca i różnych stanów zapalnych.

– *Ten Nobel to w pełni zasłużona nagroda* – uważa profesor genetyki Ewa Bartnik z Wydziału Biologii Uniwersytetu Warszawskiego oraz Instytutu Biochemii i Biofizyki PAN. – *Kornberg od lat tłumaczył, jak wygląda materiał genetyczny. W końcu rozgryźł, w jaki sposób przebiega proces powstawania RNA na DNA i jakie enzymy biorą w nim udział. Proces ten nazywa się transkrypcją i jest niezwykle złożony.*

Odkrycie Rogera D. Kornberga nie wiąże się jeszcze z żadną aplikacją praktyczną, ale daje możliwość poszukiwaniach takich zastosowań. Zdaniem dr Sylwii Rodziewicz-Motowidło z Wydziału Chemii Uniwersytetu Gdańskiego, odkrycia noblisty mogą posłużyć do projektowania leków i hamowania lub stymulowania niektórych elementów transkrypcji. Znając mechanizm kopiowania informacji pomiędzy genami próbujemy na niego wpływać. Jeśli u osób chorych jakieś białko produkowane jest w nadmiarze, możemy sprawić, aby nie powstawało.

59-letni Amerykanin Roger D. Kornberg, profesor biologii strukturalnej na Uniwersytecie Stanforda w Kalifornii, jest znany z prac nad budową chromosomów. To struktury, w których DNA wraz z białkami są upakowane w jądrze komórek eukariotycznych. Jest on również autorem precyzyjnego, geometrycznego modelu jądra komórkowego, określanego „mózgiem” komórki. Obecnie model ten akceptują naukowcy na całym świecie. Od 25 lat, wraz ze współpracownikami, Kornberg prowadzi badania nad procesem transkrypcji, czyli kopiowania informacji genetycznej z DNA na bezpośrednią matrycę, służącą do produkcji białek.



Dziewiątego grudnia „Gazeta Wyborcza” podała, że najnowszym wynalazkiem polskich naukowców, który ma odstraszać zwierzęta od torów kolejowych zainteresowane są europejskie firmy kolejowe. Nie jest to żart. Sześćdziesiąt dwa urządzenia UOZ-1 stoją od dwóch lat przy trasie między Mińskiem Mazowieckim a Siedlcami. Każde ma kształt walca o wysokości 110 cm i średnicy 30 cm. Zasięg oddziaływania wynosi 70 m. Na minutę przed przejazdem pociągu urządzenie emituje ostrzegawczy głos sójki, potem ujadanie psów w nagonce, rzenie konia. Całość kończy tzw. sekwencja śmierci, np. kniazienie zająca albo głos zarzynanej świni. Celem jest ostrzeżenie o niebezpieczeństwie zwierząt – w języku dla nich zrozumiałym – tak, by zdążyły uciec. Urządzenie wymyśliła biolog prof. Simona Kossak, a skonstruowało je Przedsiębiorstwo Wdrożeniowo-Produkcyjne NEEL z Warszawy.

– *Będziemy montować odstraszacze przy kolejnych modernizowanych trasach, m.in. między Wrocławiem a Poznaniem, Warszawą a Gdynią, Warszawą a Łodzią, Wrocławiem a Zgorzelcem* – informuje rzecznik PLK Krzysztof Łańcucki.

Wynalazkiem interesują się między innymi kolejarze norwescy oraz naukowcy z całej Europy. Odstraszacze wzbudziły duże zainteresowanie jako metoda alternatywna do budowy mostów dla zwierząt. Koszt instalacji jednego urządzenia to 35 tysięcy złotych (na jednym kilometrze musi być ich co najmniej 15). Przejścia dla zwierząt są droższe. Dwa mosty ekologiczne na 17,5-kilometrowej trasie z Rzepina do granicy państwa będą kosztować prawie 5 milionów euro.

Jak wynika z obserwacji myśliwych i pracowników kolei, od chwili za instalowania odstraszczy na trasie z Mińska do Siedlec nie zginęło ani jedno zwierzę.

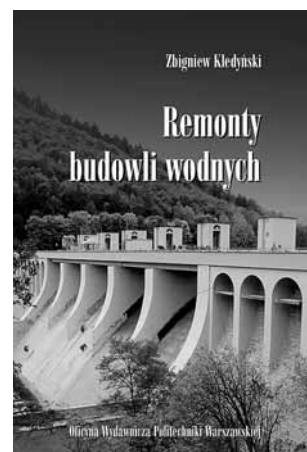
zibi

## Przeczytane w prasie

## Z Oficyny Wydawniczej PW

Specyfika budowli hydrotechnicznych wyraża się m.in. szczególnie trudnymi warunkami ich pracy i związaną z tym ekspozycją na różnego rodzaju czynniki destrukcyjne. Z tego względu, zarówno rozpoznanie stanu obiektu, jak i zakres działań remontowych są zwykle szerokie. Poważne, co do zakresu, remonty budowli wodnych obejmują kompleksowo zarówno betonowe i ziemne konstrukcje wchodzące w ich skład, jak i podłoże poddane najczęściej filtracyjnemu działaniu wód. Inne zagadnienia to sprawność i trwałość mechanizmów oraz konstrukcji stalowych. Istotnym problemem jest dostępność obiektu do badań i prac remontowych, gdyż w normalnych warunkach eksploatacji znaczne fragmenty budowli są pod wodą lub pod powierzchnią terenu.

W podręczniku ujęto kompleksowo zagadnienia związane z oceną stanu obiektów hydrotechnicznych, projektowania i wykonawstwa ich remontów. Opisano zjawiska i procesy



wpływające na stan techniczny budowli wodnych oraz przedstawiono strategię i technologie robót wykorzystywanych w remontach budowli wodnych z betonu i ziemnych. Podano liczne przykłady zrealizowanych zadań. Uwzględniono specyficzne cechy budowli wodnych i warunki ich eksploatacji. Praca zawiera obszerną bibliografię tematu i jest bogato ilustrowana.

**Zbigniew Kledyński, Remonty budowli wodnych**

Prezentowana książka przybliży czytelnikom wybrane przykłady technologii materiałowych. Przedstawiono w niej podstawowe technologie kształtowania wyrobów z materiałów metalicznych i tworzyw sztucznych.

Podręcznik umożliwia zrozumienie podstaw technologii przetwórstwa materiałów, wskazując na możliwości i ograniczenia w nadawaniu kształtu wyrobom. Zawiera rysunki, schematy

i kolorowe fotografie, ułatwiające przyswajanie zawartych w nim treści.

Praca jest adresowana nie tylko do studentów Wydziału Inżynierii Materiałowej, lecz także do praktyków i osób zainteresowanych wzornictwem przemysłowym i rzemiosłem artystycznym. Książka może okazać się przydatna, w pewnym zakresie, także uczniom i studentom szkół artystycznych o kierunkach Rzemiosło artystyczne, Projektowanie wnętrz i Wzornictwo przemysłowe.

Prezentowane zagadnienia mogą być wykorzystywane zarówno w nauce, jak i w działalności profesjonalnej.

Korzystanie z książki nie wymaga przygotowania z zakresu inżynierii materiałowej.

**Cezary Nawrot, Jarosław Mizera, Krzysztof J. Kurzydłowski, Wprowadzenie do technologii materiałów dla projektantów**



# Nasi górá!

Już po raz czterdziesty trzeci stołeczna Akademia Wychowania Fizycznego przeżyła obłężenie studentów sportowców. Studenci pierwszego roku studiujący na uczelniach województwa mazowieckiego, za namową Akademickiego Związku Sportowego Środowisko Warszawa, obchodzą Świąto Niepodległości uczestnicząc w Varsoviadzie.

Wśród nich byli także reprezentacji Politechniki Warszawskiej. Dla wielu trenerów jest to pierwsza sposobność sportowego sprawdzenia pierwszoroczniaków. Od października do listopada niewiele jest czasu. Często wystarcza na jeden lub dwa treningi. Czasem zdarza się rodzynek i na uczelnię przychodzi studiować wybitny sportowiec – aktualny mistrz Polski. Częściej to chłopcy i dziewczęta, którzy kiedyś trenowali jakąś dyscyplinę, a teraz wracają do jej uprawiania. O ile w pierwszym przypadku można kiedyś liczyć na medal, o tyle w drugim jest to zawsze wielka niewiadoma.

Mimo że trudno przed Varsoviadą upatrywać zwycięzców, to przez lata zwycięstw zostaliśmy przyzwyczajeni do dobrych wyników zawodników Politechniki. Tak było i w tym roku – szkoda tylko, że nie we wszystkich dyscyplinach.

## Wielcy nieobecni

To kolejna edycja Varsoviady, w której nie możemy doczekać się sukcesu koszykarek. Próżno było szukać składu Politechniki wśród startujących drużyn. Czyżby w tym roku na prawie trzydziestopięciotyśięcnej uczelni nie można było wybrać pięciu dziewcząt potrafiących biegać po parkiecie i trafiać do kosza? Nie zawsze przecież liczy

się zwycięstwo. Wytłumaczenie jest znacznie prostsze. Trener koszykarek,

**Jacek Urbańczyk**, razem ze swoimi zawodniczkami – bo Politechnika Warszawska drugi sezon gra w I lidze – pojechał na mecz. Nie jest to jednak odpowiedź satysfakcjonująca. W Studium Wychowania Fizycznego i Sportu jest przecież wielu trenerów, którzy mogli go zastąpić. Doczekamy się jakiegoś wyjaśnienia? W tej dyscyplinie pierwsze miejsce zajęły dziewczyny z Uniwersytetu Warszawskiego. Drugie były koszykarki AWF, a trzecie – Akademii Medycznej.

## Sportowy serwis MPW

### Puchar Polski w Piłce Siatkowej

Po serii dobrych spotkań z AZS Częstochowa, PZU AZS Olsztyn i Jadem Radom, drużyna Politechniki Warszawskiej awansowała do finału Pucharu Polski. Zagra w nim osiem zespołów. Turniej finałowy zostanie rozegrany w marcu lub kwietniu. Wcześniej jednak będziemy mogli pasjonować się Polską Ligą Siatkówki, która – ze względu na Mistrzostwa Świata w Japonii – ruszy później niż zwykle, bo dopiero w połowie grudnia.

### Puchar przewodniczącego Rady Nadzorczej J.W. Construction

Turniej planowany na weekend 25–26 listopada, z uwagi na tragiczne wydarzenia w kopalni „Halemba” oraz rezygnację drużyn Mostostal-Azoty Kędzierzyn-Koźle i Jadar Radom, nie odbył się w takiej formie, jaka była planowana. Fani siatkówki jedynie w niedzielę mogli oglądać dwa spotkania towarzyskie. Pierwsze pomiędzy Politechniką Warszawską a Bydgoską Delektą i drugie z udziałem graczy z Warszawy i PZU AZS Olsztyn. W pierwszym padł wynik 4:1 w setach dla „inżynierów”. Natomiast w drugim, po pasjonującym pojedynku, który zgromadził sporo widzów, lepsza okazała się drużyna gości – 3:2.

### Nowy nabytek siatkarki

Mimo, że skład drużyny J.W. Construction AZS Politechnika Warszawska poznaliśmy we wrześniu, wódarze klubu ciągle szukają wzmocnień przed rozpoczęciem PLS-u. W osiągnięciu lepszej pozycji w lidze w tym sezonie (w poprzednim piąte miejsce) ma pomóc nowy nabytek Politechniki – Rosjanin, **Anton Kulikovskiy**. Wzmocni on pozycję przyjęcia. Ten dwudziestoczteroletni gracz, mimo młodego wieku, ma spore doświadczenie, które – miejmy nadzieję – zapoczątkuje. W ostatnim sezonie bronił on barw izraelskiego Hapoel Qyriat-Ata, z którym zdobył mistrzostwo tego kraju i wywalczył drugie miejsce w rozgrywkach Pucharu Izraela. Wcześniej grał w dwóch zespołach rosyjskiej Superligi. Anton Kulikovskiy ma także na swoim koncie znaczne osiągnięcia w siatkówce plażowej – brązowy medal Mistrzostw Świata w roku 2001 oraz Mistrzostwo Europy dwa lata później. Nowego zawodnika Politechniki w akcji można było po raz pierwszy obejrzeć podczas Pucharu Przewodniczącego Rady Nadzorczej J.W. Construction. Według trenera warszawiaków, **Krzysztofa Felczaka**, spisał się dobrze. Potrzeba jednak jeszcze trochę czasu, by się zaaklimatyzował i zgrał ze stołeczną drużyną.

### Wreszcie wygrana

Koszykarki Politechniki Warszawskiej od dwóch sezonów startują w pierwszej lidze. W ubiegłym roku zajęły piąte miejsce w swojej grupie C. Pierwsza liga składa się z pięciu grup, w których w sumie gra trzydzieści dziewięć zespołów. Wśród nich także AZS Politechnika Warszawska. Początku tego sezonu zawodniczki PW nie mogą uznać za udany. Na razie, po sześciu spotkaniach, mają na koncie jedynie dwa zwycięstwa. Ostatnie – odniesione dwudziestego piątego listopada – nad UKS LA Basket Warszawa 87:30. Przed nimi jeszcze trzy spotkania. Pierwsze z wyżej notowanym WKK Hurgan Wołomin oraz dwoma outsiderami tabeli – MKS Biomlek Chełm i Gimbsket 15 Białystok.

zibi



Kolejnym nieobecnym na Varsoviadzie był przedstawiciel władz naszej uczelni. Trójbój rektorów jest zawsze głównym punktem imprezy. To jedyna okazja, by dopinguować swojego rektora, często także uściskać jego dłoń, porozmawiać. Od kilku lat Politechnikę reprezentował prorektor ds. studenckich prof. **Andrzej Jakubiak**. W tym roku jednak zabrakło reprezentanta największej polskiej uczelni technicznej. Szkoda. Zwyciężył mgr **Ryszard Grupiński** z Wyższej Szkoły Handlu i Prawa. Drugi był prof. **Stanisław Dawidziuk** z Wyższej Szkoły Menadżerskiej. Trzecie miejsce zajął mgr **Andrzej Łuczak** z Wyższej Szkoły Turystyki i Rekreacji.

### Siatkarskie złoto

Co jest polską dyscypliną narodową? Tak naprawdę tytuł ten na pewien czas zdobywa ta dyscyplina, która w danym momencie odnosi sukcesy. Dzisiaj jest to siatkówka. Po dwóch mistrzostwach Europy pań i niedawnym wicemistrzostwie świata panów, sport ten przeżywa prawdziwy renesans. Nic więc dziwnego, że również w czasie Varsoviady siatkówka jest najmocniej reprezentowana.

– W tym roku był niesamowicie wysoki poziom, nie spotykany w ostatnich sezonach – mówi **Paweł Kozłowski**, trener politechnicznych siatkarek. – Kilka drużyn



miało szansę zdobyć złoty medal.

Mimo to zawisał on na pierś siatkarzy z Placu Politechniki. Przez eliminacje przebrnęli jak burza, a w finale pokonali gładko gospodarzy, zawodników AWF.

W tym roku „na pudle” w grach zespołowych stanęli także nasi koszykarze i siatkarze. Obie ekipy zdobyły brązowe medale. Zarówno siatkarze, jak i koszykarze w grach o trzecie miejsce walczyli z reprezentacjami Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego. Trochę słabiej poszło piłkarzom nożnym, którzy po zajęciu w swojej grupie pierwszego miejsca, odpadli w 1/8 finału.

Po raz pierwszy w długiej historii Varsoviady rozegrano mecze w unihokeju. Dyscyplina ta zdobywa coraz więcej entuzjastów w środowisku akademickim. Tradycją stało się rozgrywanie zawodów „hokeja bez lodu” w trakcie Juwenaliów Politechniki Warszawskiej. Na Varsoviadzie wystartowały cztery drużyny. Złoto zdobyli strażacy ze Szkoły Głównej Straży Pożarnej, srebro – „awufiacy”, a brąz inżynierowie z Politechniki.

### Pod i na wodzie

W trakcie Varsoviady studenci startują w dwóch dys-

cyplinach związanych z wodą. Pierwsza z nich to pływanie, w którym zawodnicy z Politechniki od lat przywożą medale. Tak stało się i tym razem, przede wszystkim za sprawą **Mateusza Kwaśniewskiego**, zdobywcy trzech złotych medali na dystansie 50 metrów stylem motylkowym, w sztafecie 4x 50 stylem dowolnym i brązowego na 50 m dowolnym. Oprócz Mateusza dobrze zaprezentował się **Karol Mrowiec**, który wywalczył dwa krążki: złoty we wspomnianej sztafecie, oraz srebrny na dystansie 50 m stylem grzbietowym. Ponadto w sztafecie medale zdobyli:



**Rafał Czarnecki i Rafał Kaweckie**. Dużo słabiej wypadły panie. Jedyne w sztafecie zdobyły szóste miejsce.

Druga dyscyplina to ergometr, czyli wioślarstwo na sucho. W tym roku we wszystkich klasyfikacjach nasi zawodnicy stawali na podium. Wśród pań w wadze lekkiej trzecie miejsce zajęła **Marta Dziurzyńska**, natomiast w wadze ciężkiej – **Beata Derbich**. W klasyfikacji panów w wadze lekkiej na trzecim miejscu uplasował się **Krzysztof Trzciniński**. W cięższej kategorii srebro wywalczył **Bartłomiej Kiciński**.

Od kilku sezonów czekaliśmy na varsoviadowe suk-

cesy w tenisie stołowym. Wreszcie się doczekaliśmy. Na podium wśród pań mogliśmy oklaskiwać zdobywczynię srebrnego medalu **Agatę Biesagę**. Natomiast w konkurencji męskiej brąz zdobył **Paweł Wolff**.

O sukcesie, niestety, nie mogą mówić trenerzy politechnicznych biegaczy i biegaczek. Jedyne w formule otwartej, w której mogą startować studenci starszych lat – wyjątek w regulaminie Varsoviady – odnieśliśmy suk-

cesy. Wśród pań złoto zdobyła **Ewa Czajkowska**, a w gronie panów trzeci był **Piotr Jakubowski**.

Kolejna Varsoviada już za rok. Kto zda na uczelnię, kim będą mogli dysponować trenerzy w przyszłym sezonie – nie wiadomo. W tym – wiedzą już jaki narybek dotarł pod strzechę Politechniki Warszawskiej. Jak pokazały wyniki czterdziestej trzeciej Varsoviady, jest dobrze – studenci pierwszego roku mogą nas zaskoczyć nie tylko dobrymi wynikami w nauce, ale także w sporcie.

ZBIGNIEW ZAJĄC

Fot. Michał Leśniewski

## Druga strona medalu

*Wreszcie po trzydziestu latach od ostatniego sukcesu naszych siatkarzy w Mistrzostwach Świata, mamy kolejny. Medal w tak ważnej imprezie to niesłychany sukces. Zastanowić się należy, co się stało? Co wpłynęło na taki wynik? Nasi do finału nie przegrali ani jednego meczu. Oglądano się ich z przyjemnością. Czy to zagraniczny trener uczynił, czy może połączenie młodości Wiśniarskiego i Wlazłego z doświadczeniem Świderskiego i Zagumnego? A może jedno i drugie? Pewne jest to, że oglądaliśmy inną drużynę. W meczu z Rosją, gdy przegrywaliśmy dwa sety, potrafili się odbudować i wygrać kolejne trzy partie. Rzadko która drużyna potrafiłaby to uczynić. Cóż takiego uczyniłeś, Panie Lozano, z naszymi chłopcami? Trudno mi uwierzyć, że w pół roku udało się ich nauczyć grać blokiem, atakować, zagrywać i co najważniejsze rozgrywać. Podejrzewam, że jedyne, co można zrobić, to pranie mózgu – czyli zmiana mentalności. I w to faktycznie jestem w stanie uwierzyć. Potwierdza to choćby wspomniany wcześniej mecz z naszymi wschodnimi sąsiadami, a także późniejsze - z Serbami i Bułgarią. Wygląda na to, że nasi od dawna potrafili grać, i to grać dobrze. Od lat znawcy rzemiosła siatkarskiego podkreślali, że mamy zdolną młodzież. Przemawiały za tym między innymi sukcesy naszych drużyn juniorskich. Nikt jednak nie sądził, że możemy znaleźć się w finale Mistrzostw Świata. A tu proszę – niespodzianka! I na dodatek mamy medal! Przypomina mi się rozmowa z moim sąsiadem, który przed każdym meczem naszych siatkarzy mawiał: „przegrajemy...”. Mimo woli zgadzałem się z nim wierząc w ducha, że może jednak tak się nie stanie. I gdy oni tak nas przyjemnie zaskakowali, coraz bardziej wierzyłem, że i kolejny mecz znowu wygramy. Jeśli sąsiad i ja, mimo wygranych, ciągle nie mieliśmy wiary w naszą drużynę, to jak siatkarze radzili sobie ze stresem i brakiem wiary? Wyglądało na to, że oni w ogóle się nie przejmują – grają swoje. Panie Lozano – coż pan z nimi zrobił, czy to jakaś kabina transformacyjna, elektrowstrząs, czy inna metoda? Przypomina mi się, jak kilkanaście lat temu z telewizora mówiono do nas – „adin, dwa, tri (jeden, dwa, trzy)... zamykamy oczy”. Panie Lozano, jakkolwiek by to była - bolesna, ciężka i nieprzyjemna - metoda przywracania wiary i nadziei w sukces i dobrą grę, proszę mi ją zaaplikować! Bo to, co później się dzieje, jest warte największych katuszy.*

*PS Do mojego apelu dołącza się – jak sądzę - czterdzieści milionów Polaków...*

zibi

Na początku XXI wieku pojęcie kultury studenckiej nabrało nieco innego znaczenia niż to, które znamy z lat 60. i 70. ubiegłego wieku. Zmieniły się realia polityczne, gospodarcze i technologiczne. Przede wszystkim pojawił się internet, umożliwiający zupełnie inny rodzaj prezentacji własnych dokonań artystycznych.

W roku 2003 Samorząd Studentów Politechniki Warszawskiej i Niezależne Zrzeszenie Studentów postanowiły zorganizować GAPE. Grudniowy Akademicki Przegląd Artystyczny od początku miał na celu promowanie młodych artystów. W ciągu czterech lat stał się największą tego rodzaju imprezą w Warszawie.

GAPA umożliwia artystom niezawodowym zaprezentowanie swojego dorobku. Z roku na rok poziom prezentowanych prac w każdej dziedzinie jest coraz wyższy i – jak napisali organizatorzy – „sztuka studentów wcale nie odbiega poziomem od tej profesjonalnej, pokazywanej w mediach”.

Tegoroczny, czwarty przegląd podzielono na następujące kategorie: poezja, muzyka, teatr, film oraz fotografia i malarstwo. Najwięcej pracy mieli jurorzy oceniający dokonania muzyczne. Do przeglądu zakwalifikowano dwanaście zespołów. Większość z nich prezentowała ciężką muzykę w stylu new metal, nieodparcie kojarzącą się z grupą „KoRn” i późniejszymi dokonaniem „Sepulchry”. Jednak młodzi muzycy odchodzą już od tego brzmienia. Podczas konkursu zwróciły na siebie uwagę „Root” i „Sorry Boys”. Obydwie grupy mają za sobą duże doświadczenie sceniczne. „Root”, który podczas konkursu na małej scenie w klubie „Stodoła” wystąpił jako ostatni, zaskoczył nastrojową, choć nie melancholijną ścianą dźwięku, w której porzmiewały echa takich amerykańskich grup jak „Deftones” czy też „Tool”. „Root” nie był jednak kopią tych zespołów. One po prostu stanowiły twórczą inspirację dla polskich muzyków.

# Czwarta GAPA

„Sorry Boys” zaskoczył od samego początku. Kiedy zespół instalował się na scenie, można było odnieść wrażenie, że za chwilę popłyną dźwięki zbliżone do muzyki „Lady Pank” – tak wyglądała bateria efektów gitarowych z tzw. wah-wah na czele. Jednak nic takiego nie nastąpiło. Kiedy „Sorry Boys” zaczęli grać, ze sceny powiało solidnym, bezpretensjonalnym smutkiem. Angielskojęzyczne teksty interpretowane przez solistkę o przenikliwym głosie mówiły głównie o zagubieniu i rozsta-



niu. W brzmieniu zespołu można było odnaleźć elementy muzyki zespołu „Sunny Day Real Estate”.

„Sorry Boys” znalazł największe uznanie w oczach, a raczej w uszach jurorów: **Łukasza Ceglińskiego** – gitarzysty „Happysad”, **Pawła „Hares” Horajduka** – managera grup „Happysad” i „Naiv”, **Roberta Sankowskiego** – dziennikarza muzycznego „Gazety Wyborczej”, **Piotra Jankowskiego** – niezależnego muzyka, organizatora koncertów pod nazwą „Próby Dźwięku” oraz **Adama Wilków** – gitarzysty zespołu „Spontane”.

Podczas przeglądu młodych poetów, który tradycyjnie już zaanektował kawiarnię „Rektorską”, jury – pod kierownictwem prorektora PW do spraw studenckich, prof. **Andrzeja Jakubiaka** – przyznało trzy pierwsze nagrody: dla **Krzysztofa Fornalskiego** – studenta V roku na Wydziale Fizyki, który na zeszłorocznej GAPIE otrzymał nagrodę publiczności, dla **Michała Fiodorowa** – studenta III roku na Wydziale

Mechatroniki, laureata nagrody publiczności oraz dla **Anny Danelskiej**, studentki III roku Technologii Chemicznej. Wyróżnienie przyznano **Grzegorzowi Wróblewskiemu**, który rozpoczął pisanie od tekstów dla zespołu hiphopowego „Reflekt”.

W dziedzinie fotografii uhonorowano **Marcina Zakrzewskiego** oraz **Michała Najberga**, członka Klubu Filmowo-Fotograficznego „Focus”, działającego na Wydziale Mechatroniki.

Na marginesie wydarzeń związanych z „GAPĄ” nasuwa się spostrzeżenie nawiązujące do niegdysiejszej kultury studenckiej. „W tamtych czasach” na występy zespołów, wystawy czy też pokazy przychodziły tłumy. Grudniowy konkurs muzyczny i finał przeglądu połączony z innym finałem – konkursu „Młode Wilki” – oglądali głównie Krewni-I-Znajomi Królika. Szkoda. Jeśli któryś z laureatów zrobi karierę (czego im życzymy), to w pewnym momencie okaże się, że zespoły, fotograficy i poeci mają wielu „przyjaciół”, którzy byli z nimi od początku. Jednak nikt nie będzie pamiętał, momentu, gdy występowali na stodolanej scenie, chociażby podczas GAPY. A przecież wiele znanych zespołów, takich jak na przykład „The Ramones”, zaczynało drogę na muzyczne szczyty właśnie od takich niewielkich koncertów.

Tekst i zdjęcia: **MICHAŁ LEŚNIEWSKI**

