

# MIESIĘCZNIK

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

Nr 10 (142)

Rok XII

ISSN 1640-8411

październik 2009 roku

BIBLIOTEKA GŁÓWNA  
Politechniki Warszawskiej

*Jm.03221*



2009

2010

Fot. Zbigniew Zajac



40100000059066



# Rok akademicki 2009/2010 otwarty





**Jak** nakazuje tradycja, godnie i dostojnie, uroczycie i powoli, orszak złożony z ubranych w togi senatorów Politechniki Warszawskiej oraz rektorów zaprzyjaźnionych uczelni, 1 października, punktualnie o godz. 10<sup>00</sup>, ruszył krążankami Dużej Auli rozpoczynając w ten sposób kolejny rok akademicki.

Razem ze studentami i profesorami Politechniki Warszawskiej w inauguracji – jak co roku – uczestniczyli licznie zgromadzeni goście. Przywitanie tylko części z nich i tak zajęło więcej czasu niż tradycyjnie specjalnie na tę okazję przygotowane wystąpienie Rektora. Byli z nami m.in.: minister **Bożena Borys-Szopa** z Kancelarii Prezydenta RP, która w imieniu **Lecha Kaczyńskiego** odczytała skierowany do profesorów i studentów PW serdeczny adres, wice-marszałek Senatu RP **Zbigniew Romaszewski**, wicepremier i absolwent Politechniki Warszawskiej **Waldemar Pawlak**, prezydent Warszawy **Hanna Gronkiewicz-Waltz**, prezes Urzędu Patentowego **Alicja Adamczak**, ksiądz biskup **Tadeusz Pikus**, który wcześniej odprawił Mszę Świętą Inauguracyjną, liczni przedstawiciele korpusu dyplomatycznego. Wśród kilkunastu rektorów był też prof. **Romualdas Ginevicius**, rektor Uniwersytetu Technologicznego im. Gedymina w Wilnie i przewodniczący Konferencji Rektorów Litwy.

Wystąpienie Rektora, prof. **Włodzimierza Kurnika** dotyczyło nie tylko Uczelni, jej tradycji i osiągnięć, ale również szerszych problemów całego szkolnictwa wyższego.

Refleksje dotyczące problemów polskiej edukacji wyższej były również zawarte w liście skierowanym do społeczności akademickiej PW przez Prezydenta RP prof. **Lecha Kaczyńskiego**.

– *Jako długoletni pracownik naukowy zdaję sobie sprawę z nastrojów panujących w kręgach akademickich oraz sytuacji wykładowców i badaczy. Każdy z Państwa ma swoje własne oczekiwania względem projektowanej reformy, na którą, jak wiemy, oczekują nasze uczelnie. Ze swojej strony chciałbym dzisiaj jeszcze raz podkreślić trzy najważniejsze, moim zdaniem, wyzwania.*

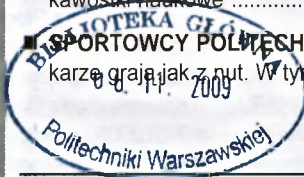
*Za pierwsze z nich uważam uproszczenie awansu zawodowego uczonych, tak by umożliwić szybsze niż dotąd zdobywanie kolejnych stanowisk. Drugie dotyczy osób kierujących instytutami, katedrami, zakładami, których aktywność dydaktyczna, zwłaszcza jako mistrzów względem doktorantów i habilitantów, powinna być doceniana i nagradzana. Tworząc własne „szkoły”, wychowując uczniów, profesorowie nie tylko bowiem przysparzają chwały sobie i swoim uczelniom, ale przyczyniają się do niwelowania dysproporcji między ogromnym wzrostem liczby studentów a znacznie wolniejszym wzrostem liczby pracowników nauki. Wreszcie, za trzecie niezwykle ważne zadanie uważam promocję wdrażania w krajowych przedsiębiorstwach metod, technik i wszelkich, bardzo przecież licznych innowacji, które wypracowywane są na polskich uczelniach. Ten ostatni postulat powinien wydać się szczególnie zrozumiały tutaj, w największej uczelni technicznej kraju, która szczyty się wspaniałymi tradycjami, ale też odczuwa uzasadnioną dumę z osiągnięć swoich współczesnych absolwentów – brzmiał fragment listu Prezydenta RP.*

Interesującymi refleksjami podzielił się ze społecznością akademicką Politechniki Warszawskiej jej absolwent, wicepremier i minister gospodarki **Waldemar Pawlak**. Zaczął od przypomnienia, że rok akademicki 2009/2010 zbiega się z Rokiem Chopinowskim.

– *Szukając przesań na burzliwe i dynamiczne czasy, warto pamiętać, że Chopin był tradycyjnie nowoczesny – potrafił to, co tradycyjne, to, co miejscowe przetworzyć na nowoczesne dźwięki, na nowoczesne rozwiązania muzyczne, które rozstawiły i do dziś rozstwiają imię Polski na całym świecie. Rozmawiając o przyszłości trzeba wracać do spraw podstawowych. Dzisiaj trudno*

jm. 03221

- Rok akademicki 2009/2010 rozpoczęty – relacja z inauguracji roku akademickiego na PW ..... 1, 12–15
- **TEMAT MIESIĄCA** – („Architektura stadionów”). Wembley w Londynie, Camp Nou w Barcelonie, Stade Velodrome w Marsyli – na świecie jest wiele pięknych stadionów. Każdy z nich można uznać za dzieło sztuki architektonicznej. Niebawem Mistrzostwa Świata w RPA. Powstające tam obiekty ciekawą, lecz czy zachwyca? U nas, na razie, Baltic Arena wygląda jak ściernisko, ale będzie ..... 6–11
- **INFORMACJE** – Media o Politechnice Warszawskiej. Z prac Samorządu Studentów i Rady Doktorantów. Z obrad Senatu. Kronika wydarzeń w PW ..... 2–5, 32
- **POSTACIE** – Prof. Wojciech Gwarek. Człowiek nietuzinkowy, niestrudzony podróżnik, współautor programu komputerowego wykorzystywanego przez NASA ..... 16–17
- „Dać gazu na gazie”. Pojazdy na gaz ziemny, wodór albo na prąd elektryczny są już dostępne na rynku. Jednak ich ceny w Polsce są nadal zbyt wysokie dla przeciętnego człowieka ..... 18–19
- „Badanie wirów”. Jak przebiegają procesy występujące przy opływach, pozwoli zbadać nowy tunel wodny w Laboratorium Aerodynamiki ..... 20–21
- **ABSOLWENCI PW** – Władysław Grodecki. Miłość do kobiety przywiodła go do Krakowa, miłość do podróżowania spowodowała, że – prócz Antarktydy – zwiedził wszystkie kontynenty ..... 22–23
- „Politechnika dla dzieci”. Idea Uniwersytetu dla Dzieci dotarła i do nas. PW dołączyła do uczelni kształcących najmłodszych ..... 24
- **KOŁA NAUKOWE PW** – Co ma wspólnego KOALA z matematyką? Wbrew pozorom bardzo wiele ..... 25
- „Systemy nowej generacji”. Czy samochód zacznie żyć własnym życiem, a kierowcy będą tylko niekoniecznym dodatkiem? ..... 26–27
- Recenzje książek, informacje wydawnicze Oficyny PW, ciekawostki naukowe ..... 28–29
- **SPORTOWCY POLITECHNIKI** – Od dwóch lat nasi koszykarze grają jak z nut. W tym roku awansowali do I ligi ..... 30–31



**MIESIĘCZNIK** POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ  
PISMO SPOŁECZNOŚCI AKADEMICKIEJ PW

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

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

Redagują: **Iwona Kolińska** – redaktor naczelny (miespw@ca.pw.edu.pl), Zespół: **Anna Abramczyk** – (mies.pw@ca.pw.edu.pl), **Joanna Kosmalka** – (j.kosmalka@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**, **Jędrzej Fijałkowski**.

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 adiacji, 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.



■ Aż 607 km na jednym litrze benzyny i 49 miejsce w wyścigu energooszczędnych pojazdów Shell Eco-marathon, który rozegrano 7–9.05.2009 r. w Niemczech, to sukces studentów z Koła Aerodynamiki Pojazdów Politechniki Warszawskiej, który opisywał „Motor” z 25.05.2009 r. To oni zbudowali kropelkę – koncepcyjny pojazd spalający podczas jazdy minimalną ilość paliwa. Mieli nadzieję na rekord Polski i ten cel osiągnęli, ale zajęli 49. miejsce w klasyfikacji generalnej i 2. w kategorii pojazdów napędzanych etanolem.

■ O programie Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego zachęcającym jak największą liczbę osób do studiowania technicznych, matematycznych i przyrodniczych kierunków, które są strategiczne dla gospodarki pisała „Gazeta Wyborcza” z 29.05.2009 r. Dr Zdzisław Mączyński, pełnomocnik Rektora ds. rekrutacji na studia, informował, że Politechnika Warszawska również stara się o to dofinansowanie.

■ Wspomnienia prof. Władysława Findeisena, byłego rektora Politechniki Warszawskiej, na temat działalności „Solidarności” i roku 1989 w artykule pt. „Warszawska Drużyna Lecha” zamieściła „Gazeta Wyborcza” z 4.06.2009 r.

■ U schyłku lat 20. całą Polskę ogarnęło ceglane szaleństwo – pisze „Gazeta Wyborcza” 12.06.2009 r. Najbardziej ekspresyjnym budynkiem z szarej cegły w Warszawie jest budynek Instytutu Aerodynamicznego Politechniki Warszawskiej (Nowowiejska 24), który powstał w latach 1925–26 według pro-

jektu spółki architektów Karola Janakowskiego i Franciszka Lilpopa.

■ W „Polska The Times” z 13–14.06.2009 r. czytaliśmy o sukcesie wykładowcy Wydziału Architektury Politechniki Warszawskiej Marka Rytycha, który z grupą czterech studentów tego wydziału zajął trzecie miejsce w prestiżowym konkursie Bering Strait Projekt. Wymyślili ponad 80-kilometrowy podziemny tunel z potężną, lśniąca kolorami kulą o średnicy ok. 300 metrów, pomiędzy dwiema wyspami na morzu Beringa, z których jedna należy do USA a druga do Rosji. W miejscu, w którym przebiega linia zmiany czasu, zaprojektowano wyspę ze szklaną kulą, która kiedy na świecie byłoby spokojnie świeciłaby jasnym światłem, a gdyby wybuchł konflikt zbrojny – światłem ciemniejszym i pulsującym. Organizatorzy konkursu z międzynarodowej Fundacji na rzecz Pokoju i Zjednoczenia zapewniają, że jeśli dojdzie do porozumienia między Rosją i USA, rozwiązania z tego projektu mogą być wykorzystane przy budowie międzykontynentalnego łącznika.

■ O tym, z czym kojarzą się licealistom uczelnie techniczne, pisała w swoim dodatku „Gazeta Wyborcza” z 16.06.2009 r. W prezentacji Politechniki Warszawskiej czytamy: „To największa uczelnia techniczna w krajach Europy Centralnej i Wschodniej, dlatego swoim stu-

## Media o Politechnice Warszawskiej

dentom daje duże możliwości. Niemal od początku studiów jej wychowankowie mogą pracować nad własnymi projektami lub brać udział w licznych konkursach inżynierskich. Wachlarz kierunków studiów jest oszalałamiący.”

■ Wywiad z Radosławem Panasem, nowym trenerem siatkarki AZS Politechnika Warszawska, zamieścił „Polska The Times” z 17.06.2009 r.

■ O odwołaniu się Politechniki Warszawskiej od decyzji Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego w sprawie tzw. kierunków zamawianych mogliśmy przeczytać w „Gazecie Wyborczej” i „Polska The Times” z 24.06.2009 r. Resort ogłosił listę uczelni, które otrzymają dotację na prowadzenie wybranych studiów technicznych, m.in. fizyki, informatyki i chemii. W Warszawie przez konkursowe sito przeszły tylko trzy uczelnie.

■ „Dziennik” z 26.06.2009 r. pisał o Wydziale Zarządzania powstałym na Politechnice Warszawskiej w marcu 2008 r. na bazie Instytutu Organizacji Systemów Produkcyjnych Wydziału Inżynierii Produkcji. Absolwenci zdobywają tu wiedzę i umiejętności zarówno w dziedzinie nauk organizacji i zarządzania, nauk ekonomicznych, prawnych i społecznych, jak również w obszarze nauk technicznych.

■ Dr Marian Majchrowski, prodekan ds. nauczania Wydziału Matematyki i Nauk Informatycznych PW mówił na łamach „Rzeczpospolitej” 1.07.2009 o tym, że w szkołach średnich jest stanowczo za mało godzin matematyki. Absolwenci trafiający na uczelnię mają dużo mniejszą wiedzę niż ich rówieśnicy sprzed kilkunastu lat. Tego problemu nie rozwiąże się wprowadzając matematykę jako przedmiot obowiązkowy na maturze, gdyż egzamin będzie tak układany, by mógł go napisać przeciętny uczeń.

■ Stanowisko Konferencji Rektorów Uczelni Warszawskich, której przewodniczy rektor Politechniki Warszawskiej, w sprawie poprawy bezpieczeństwa czarnoskórych studentów w Warszawie zamieściła „Gazeta Wyborcza” 2.07.2009 r.

■ „Przed maturzystami ostatnie dni rekrutacji na uczelnie wyższe” – monitowało „Życie Warszawy” 2.07.2009 r. Docent Bohdan Utrysko, kierownik Biura ds. Przyjęcia na Studia, informował, jak odbywa się to na Politechnice Warszawskiej i jakie kierunki cieszą się największym powodzeniem.

■ Co Politechnika przygotowała dla kandydatów na studentów w roku akademickim 2009/2010 i jak

## Z prac...

### ...Samorządu Studentów

■ W dniach 19–27.07.2009 r. odbyła się – już po raz czwarty – Szkoła Letnia. Tym razem pod hasłem: „RECENT HYBRID VEHICLE DRIVE TECHNOLOGY – UNCONVENTIONAL SOURCES OF ENERGY”. Jej organizatorami byli Komisja Zagraniczna Samorządu Studentów Politechniki Warszawskiej oraz Centrum Współpracy Międzynarodowej PW. 17 osób z całego świata miało okazję brać udział w zajęciach prowadzonych na Wydziale Elektrycznym oraz Wydziale Samochodów i Maszyn Roboczych. Po zajęciach poznawali polską kulturę oraz zabytki Warszawy i Torunia.

■ W czasie wakacji odbyło się ponad 16 imprez wyjazdowych – między innymi do Grecji, Bułgarii, Chorwacji, obozy wędrownie po Bieszczadach, Beskidzie Żywieckim, Tatrach, Słowacji oraz wyprawa rowerowa nad Morze Czarne. Uczestniczyło w nich ponad 2000 studentów. W sierpniu i wrześniu zorganizowano kilkanaście wydziałowych imprez integracyjnych dla nowo przyjętych studentów. W tym roku Samorząd Studentów PW zorganizował

także Zerówkę Centralną, na którą pojechali 135 uczestników, którzy spędzili ponad tydzień w Szklarskiej Porębie. Przygotowano dla nich wiele atrakcji – wędrowki górskie, zawody sportowe, zwiedzanie Pragi oraz Skalnego Miasta w Czechach, wizytę w Aqua Parku. Odbyły się także liczne imprezy wyjazdowe przygotowane przez organizacje zarejestrowane na PW.

■ 7.09.2009 r. na posiedzeniu Komisji Społecznej zostały uchwalone zmiany w Regulaminie Funduszu Pomocy Materialnej dla Studentów i Doktorantów.

■ W dniach 14–25.09.2009 r., przy współpracy Studium Języków Obcych, zostały zorganizowane dwa kursy języka polskiego dla studentów programu Erasmus. W tym roku do rejestracji chętnych wykorzystano nowy system elektroniczny.

■ 1 października do rąk studentów trafiła ósma edycja Kalendarza Akademickiego Politechniki Warszawskiej, który cieszy się dużą popularnością. W tym roku część kalendarzy zostanie przekazana również do liceów, aby zachęcić maturzystów do studiów na naszej uczelni.

■ W czasie wakacji komisje Samorządu Studentów stworzyły prezentację zawierającą podsta-

wowe informacje dla studentów I roku. Znalazły się tam zasady studiowania w PW, sprawy socjalno-bytowe, wiadomości na temat możliwości wyjazdów na studia za granicą oraz podstawowe informacje nt. samorządu i mediów uczelnianych. Na początku października Wydziałowe Rady Samorządu będą ową prezentację przedstawiać „pierwszacom”. Dzięki temu szybciej i lepiej będą oni mogli wejść w świat studiów na PW.

### ...Rady Doktorantów

■ W I edycji Konkursu „Najbardziej Produkcyjna Uczelnia w Polsce”, ogłoszonego przez Krajową Reprezentację Doktorantów, Politechnika Warszawska zajęła III miejsce. Pierwsze miejsce przypadło Uniwersytetowi im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, drugie zaś Uniwersytetowi Jagiellońskiemu w Krakowie. Wyróżnienie otrzymał Uniwersytet Warszawski.

■ 21–23.09.2009r., już po raz czwarty, w murach Politechniki Warszawskiej gościli uczestnicy Konferencji Doktorantów i Młodych Naukowców „Młodzi naukowcy wobec wyzwań współczesnej techniki”. Wykład inauguracyjny wygłosiła matematyczka, prof. Bożenna Pasik-Duncan z Uniwersytetu w Kansas, USA.

Oprac. zibi



Prezydent Rzeczypospolitej Polskiej postanowieniem z 17 czerwca 2009 roku nadał tytuł naukowy profesora nauk chemicznych prof. nzw. dr. hab. inż. **Antoniemu Ryszardowi KUNICKIEMU** zatrudnionemu w Zakładzie Katalizy i Chemii Metaloorganicznej na Wydziale Chemicznym.

Na stanowisko profesora zwyczajnego zostali mianowani przez Rektora PW: prof. dr hab. inż. **Janusz NARKIEWICZ** w Zakładzie Automatyki i Osprzętu Lotniczego w Instytucie Techniki Lotniczej i Mechaniki Stosowanej na Wydziale Mechanicznym Energetyki i Lotnictwa od 1 września 2009 r., prof. dr hab. **Witold ORŁOWSKI** w Szkole Biznesu od 1 października 2009 r.

Na stanowisko profesora nadzwyczajnego – na czas nieokreślony zostali mianowani przez Rektora PW od 1 września 2009 roku: prof. dr hab. inż. **Zbigniew BANASZAK** w Zakładzie Informatyki Gospodarczej na Wydziale Zarządzania, prof. dr hab. **Magdalena RAKOWSKA-BOGUTA** w Zakładzie Mikrobiologii w Instytucie Biotechnologii na Wydziale Chemicznym, dr hab. inż. **Lech GMACHOWSKI** w Instytucie Chemii na Wydziale Budownictwa Mechaniki i Petrochemii, prof. nzw. dr hab. inż. **Eugeniusz SOBCZAK** w Zakładzie Polityki Społeczno-Gospodarczej i Socjologii na Wydziale Administracji i Nauk Społecznych.

Na stanowisko profesora nadzwyczajnego – na czas nieokreślony zostali mianowani przez Rektora PW od 1 października 2009 roku: prof. dr hab. inż. **Jolanta MISIEWICZ** w Zakładzie Rachunku Prawdopodobieństwa i Statystyki Matematycznej na Wydziale Matematyki i Nauk Informacyjnych, prof. nzw. dr hab. inż. **Jan BAGIŃSKI** w Zakładzie Systemów Zapewniania Jakości w Instytucie Organizacji Systemów Produkcyjnych na Wydziale Inżynierii Produkcji.

Na stanowisko profesora nadzwyczajnego od 1 września 2009 r. do 31 sierpnia 2014 r. zostali mianowani przez Rektora PW: dr hab. **Anna Maria BOGUSZEWSKA-CHACHULSKA** w Zakładzie Technologii i Biotechnologii Środków Leczniczych w Instytucie Biotechnologii na Wydziale Chemicznym, dr hab. inż. **Piotr CZARNOCKI** w Zakładzie Samolotów i Śmigłowców w Instytucie Techniki Lotniczej i Mechaniki Stosowanej na Wydziale Mechanicznym Energetyki i Lotnictwa, dr hab. inż. **Ewa GÓRSKA** na Wydziale Zarządzania, dr hab. inż. **Jolanta PODEDWORNA** w Zakładzie Zaopatrzenia w Wodę i Odprowadzania Ścieków na Wydziale Inżynierii Środowiska, dr hab. inż. **Tadeusz SALACIŃSKI** w Zakładzie Automatyki, Obrabiarek i Obróbki Skrawaniem w Instytucie Techniki Wytwarzania na Wydziale Inżynierii Produkcji.

Na stanowisko profesora nadzwyczajnego od października 2009 roku do 30 września 2014 roku został mianowany przez Rektora PW dr hab. inż. **Wojciech WERPACHOWSKI** w Zakładzie Systemów Zapewniania Jakości w Instytucie Organizacji Systemów Produkcyjnych na Wydziale Inżynierii Produkcji.

Na stanowisko profesora nadzwyczajnego od 1 września 2009 roku do 30 września 2016 roku został zatrudniony przez Rektora PW na podstawie umowy o pracę (podstawowe miejsce pracy) prof. nzw. dr inż. **Marek ŚWIERCZYŃSKI** w Zakładzie Mieszkalnictwa i Architektury Krajobrazu na Wydziale Architektury.

## Informacje

■ W dniach 18-19 czerwca br. na Politechnice w Berlinie odbyło się spotkanie rektorów-założycieli Platformy Współpracy Metropolitalnych Uniwersytetów Technicznych Regionu Europy Środkowej i Wschodniej (Cooperation Platform of Central and East European Metropolitan Universities of Technology). Powstała z inicjatywy Politechniki Warszawskiej Platforma zrzesza 10 uczelni technicznych (Warszawa, Berlin, Kijów, Praga, Wiedeń, Bratysława, Wilno, Budapeszt, Trondheim, St. Petersburg) i ma wspierać projekty dotyczące kształcenia inżynierów, badań naukowych i wdrażania innowacji.

■ 23 czerwca br. Wydział Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej oraz Wydział Nawigacji i Uzbrojenia Okrętowego Akademii Marynarki Wojennej podpisały umowę o współpracy w badaniach i dydaktyce w zakresie geodezji, hydrografii i nawigacji.

■ 29 czerwca br. odbyło się w Wojskowej Akademii Technicznej posiedzenie Konferencji Rektorów Uczelni Warszawskich, której przewodniczył rektor Politechniki Warszawskiej. Omawiano m.in. zasady organizacji i finansowania Juwenaliów Warszawskich w roku 2010. Przyjęto też stanowisko w sprawie bezpieczeństwa studentów obcokrajowców studiujących w uczelniach warszawskich.

■ 15 lipca br. uzyskaliśmy pozytywną ocenę Państwowej Komisji Akredytacyjnej dla kierunku matematyka, prowadzonym na poziomie studiów pierwszego stopnia oraz jednolitych studiów magisterskich na Wydziale Matematyki i Nauk Informacyjnych.

■ Państwowa Komisja Akredytacyjna, uchwałą z 3 września br. w sprawie oceny jakości kształcenia na kierunku geodezja i kartografia prowadzonym na Wydziale Geodezji i Kartografii na poziomie studiów pierwszego i drugiego stopnia oraz jednolitych studiów magisterskich, wydała ocenę pozytywną.

■ W dniach 19–27 lipca br. odbyła się IV Międzynarodowa Szkoła Letnia na temat: „Recent Hybrid Vehicle Drive Technology – Unconventional Sources of Energy”, w której uczestniczyło 28 studentów z 13 krajów (w tym z Afryki i Ameryki Południowej). Organizatorami były Centrum Współpracy Międzynarodowej oraz

Samorząd Studentów PW przy współudziale Wydziału Elektrycznego i Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych.

■ W dniach 5–6 września br. w Słomczynie odbyła się polska runda Mistrzostw Europy Rallycross. Reprezentanci Studenckiego Koła Naukowego Mechaników Pojazdów, działającego przy Wydziale SiMR, w składzie: **Paweł Trzepta** – kierowca, **Łukasz Sobiech**, **Karol Kalbarczyk**, **Kamil Łazarz** – mechanicy zajęli 1 miejsce w klasie narodowej.

■ Dr inż. **Wojciech Bury** z Wydziału Chemicznego otrzymał nagrodę Prezesa Rady Ministrów za rozprawę doktorską „Synteza, budowa i reaktywność metaloorganicznych karboksylanowych metali grupy 12 i 13”, której promotorem jest prof. **Janusz Lewiński**.

# Z obrad Senatu

**Jedenaste w XLVII kadencji i pierwsze po wakacyjnej przerwie posiedzenie Senatu odbyło się 23 września 2009 roku.**

■ W II edycji Konkursu ABB IT Challenge dwie prace dyplomowe obronione na Wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych zdobyły nagrody. Nagrodę główną otrzymał inż. **Robert Cupisza** za pracę „Animacja postaci dla celów medycznych na podstawie danych otrzymywanych z systemów przechwytywania ruchu”. Wyróżnienie przyznano mgr. inż. **Łukaszowi Stasiakowi** za pracę „Weryfikacja tożsamości poprzez wykorzystywanie cech dłoni”. Została ogłoszona kolejna edycja konkursu ABB IT Challenger 2009/2010. Termin zgłaszania prac upływa 15 grudnia 2009 r. Szczegółowe informacje dotyczące konkursu znajdują się na stronie [www.abb.pl/konkurs](http://www.abb.pl/konkurs).

## Obrady

■ Mgr **Jolanta Dolecka**, kierownik Studium Wychowania Fizycznego i Sportu, wręczyła – w obecności Rektora – puchary dziekanom wydziałów, które zwyciężyły w Mistrzostwach Politechniki Warszawskiej 2008/2009 w ośmiu dyscyplinach sportu (aerobik sportowy, judo, dwubój siłowy, koszykówka, siatkówka, piłka nożna, pływanie, tenis stołowy). Pierwsze miejsce zajął Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych, drugie – Wydział Inżynierii Lądowej, a trzecie – Wydział Inżynierii Środowiska.

■ Informację z wykorzystania środków w ramach Programu Rozwojowego Politechniki Warszawskiej przedstawił kierownik Biura ds. Projektu Program Rozwojowy, dr **Rafał Ruzik**. Mówił o trudnościach i zagrożeniach. Wymienił też liderów w wydatkowaniu środków: Szkołę Nauk Technicznych i Społecznych w Płocku, Wydział Elektryczny, Wydział Inżynierii Materiałowej, Centrum Studiów Zaawansowanych.

■ Ważnym punktem obrad było sprawozdanie Rektora z działalności uczelni w okresie od 1 września 2008 do 31 sierpnia 2009. Członkowie Senatu dostali odpowiednio wcześniej obszernie opracowanie, a Rektor dodatkowo przedstawił prezentację, będącą syntezą dokumentu. Senatorzy jednomyślnie przyjęli sprawozdanie z działalności Politechniki Warszawskiej, wysoko oceniając działalność Rektora w okresie sprawozdawczym.

■ Senat podjął uchwałę w sprawie powołania Konwentu Politechniki Warszawskiej, aprobując listę 20 osób, przedstawioną przez Rektora. Zgodnie ze Statutem PW do kompetencji Konwentu należy wyrażanie opinii o kierunkach działania uczelni, działalności badawczej i dydaktycznej oraz współpracy z gospodarką, a także wspieranie Politechniki Warszawskiej w działalności na rzecz jej rozwoju.

■ Wydziały SiMR, Mechatroniki i Inżynierii Produkcji, po wielu dyskusjach, rozmowach i spotkaniach, podjęły decyzję o utworzeniu Szkoły Mechaniki i Mechatroniki PW. Jej koncepcję i regulamin przedstawił Senatowi prof. **Krzysztof Lewenstein**, dziekan Wydziału Mechatroniki. Podkreślił pozytywne skutki, m.in. możliwość znacznego zwiększenia potencjału wykonawczego kadry bez zwiększania zatrudnienia oraz możliwość ujednoczenia procesu dydaktycznego w zakresie wybranych przedmiotów, zmniejszenie kosztów procesu dydaktycznego poprzez stworzenie szerokiej oferty wspólnych przedmiotów obieralnych, wspólne prowadzenie studiów doktoranckich, studiów w języku angielskim i francuskim. W podsumowaniu stwierdził, że szkoła jest otwarta na współpracę z innymi wydziałami i kolegiom PW, a jej działalność w niczym nie ogranicza ich autonomii, związanej z badaniami naukowymi, promowaniem kadry naukowej, prowadzonymi kierunkami studiów bądź z wchodzeniem we współpracę z innymi wydziałami w ramach struktur typu szkoła w rozumieniu Statutu Uczelni. Do Szkoły nie zgłosiły akcesu pozostałe 4 wydziały „mechaniczne” PW, wszystkie natomiast życzliwie obserwują jej poczynania i nie wykluczają uczestnictwa w przyszłości.

■ Po zapoznaniu się pozytywną recenzją prof. **Wojciecha Radomskiego**, Senat poparł inicjatywę Politechniki Łódzkiej nadania tytułu doktora *honoris causa* prof. **Andrzejowi Ajdukiewiczowi**.



# Kronika wydarzeń w PW

17–19.06.2009 r. KKRRIT 2009. W Gmachu Głównym Politechniki Warszawskiej odbyła się Krajowa Konferencja Radiokomunikacji, Radiofonii i Telewizji. Było to już dziewiąte spotkanie organizowane dotąd przez uczelnie techniczne Gdańska, Krakowa, Poznania, Warszawy i Wrocławia. Głównym organizatorem KKRRIT 2009 był Instytut Radioelektroniki PW. Podczas konferencji zostały zaprezentowane aktualne osiągnięcia naukowe i techniczne oraz tendencje



Fot. 1

rozwojowe w radiokomunikacji, radiofonii, telewizji i technikach multimedialnych. Głównym tematem obrad była telewizja cyfrowa i mobilna, systemy komórkowe na progu czwartej generacji oraz systemy ultrasonokopasmowe. Spotkanie było także okazją do integracji środowiska akademickiego i naukowo-badawczego z operatorami sieci telekomunikacyjnych, dostawcami sprzętu i usług oraz jednostkami administracji łączności. Konferencji towarzyszyła wystawa techniczna w Dużej Auli. (Fot. 1)

21–25.06.2009 r. Kongres Technologii Chemicznej. Wyzwania ochrony środowiska wobec materiałów i produktów, węgiel jako źródło nośników energii i surowców chemicznych, chemizacja produktów rolnych, wykorzystanie krajowych chemikaliów bazowych i inne problemy technologii oraz inżynierii chemicznej były tematem VI Kongresu Technologii Chemicznej. Celem odbywającej się co trzy lata imprezy jest przedstawienie najnowszych osiągnięć w dziedzinie badań naukowych i rozwojowych z zakresu technologii chemicznej oraz możliwości wdrażania nowych rozwiązań w przemyśle. Uczestnicy kongresu – naukowcy zajmujący się technologią chemiczną, praktycy i menedżerowie – dyskutowali m.in. na temat współpracy nauki z przemysłem, restrukturyzacji przemysłu

chemicznego, a także nowoczesnego kształcenia specjalistów dla przemysłu chemicznego i dziedzin pokrewnych.

25.06.2009 r. Auto dla studentów. Na Wydziale Samochodów i Maszyn Roboczych odbyła się uroczystość przekazania przez Firmę BMW Polska samochodu marki BMW 135i COUPE. Prezes BMW Andreas Biehler wręczył kluczyki do auta dziekanowi Wydziału SiMR prof. Jerzemu Bajkowskiemu. W spotkaniu uczestniczył dyrektor firmy Paweł Nawrocki i prorektor ds. studiów prof. Franciszek Krok. Podarowany samochód ma służyć do badań naukowych oraz celów dydaktycznych. (Fot. 2)

29.06.2009 r. Multibody Dynamics na PW. Największa w Europie i jedna z największych na świecie konferencja naukowa poświęcona zagadnieniom mechaniki układów wielocłonowych zgromadziła przeszło 200 najwybitniejszych naukowców z całego świata. Organizatorem konferencji był Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa PW. Warszawa jest kolejnym – po Lizbonie, Madrycie i Mediolanie – miastem, w którym zorganizowano konferencję Multibody Dynamics. Jest to dowód uznania dla wkładu polskich naukowców w rozwój dyscypliny oraz efekt starań tego środowiska o uzyskanie zgody na organizację imprezy w naszym kraju. Konferencja Multibody Dynamics pozwala na dzielenie się doświadczeniami, dyskusje i wymianę poglądów na temat wyników badań naukowych prowadzonych na świecie. Dynamika układów wielocłonowych zajmuje się uniwersalnymi metodami modelowania i ana-



Fot. 2

lizy układów mechanicznych, biomechanicznych, mechatronicznych, które – niezależnie od ich różnorodnej budowy i zastosowań – można analizować w ten sam sposób.

30.06.2009 r. Rozstrzygnięcie konkursu. Podczas otwarcia wystawy konkursowej pt. „Przestrzeń Politechniki Warszawskiej” w Dużej Auli PW, prorektor PW ds. studenckich,

prof. Władysław Wieczorek, ogłosił listę laureatów konkursu plastycznego. Pierwsze miejsce zajął i nagrodę główną w wysokości 5 tys. złotych zdobył Tomasz Kamiński. Drugie – *ex aequo* – oraz nagrody po 3 tys. złotych przypadły w udziale Grzegorzowi Woronowiczowi i Katarzynie Kaźmierskiej. Ponadto wyróżnio-



Fot. 3

ne i nagrodzone po 1 tys. złotych zostały trzy prace – Marty Sieczak, Artura Jerzego Filipa oraz zespołu w składzie: Monika Rychlicka, Karolina Ostrowska, Agnieszka Marach. Konkurs miał charakter otwarty, a sposób interpretacji tematu zależał od autorów prac. Wymogiem było takie ich przygotowanie, żeby mogły stanowić samodzielne oryginalne dzieło dekorujące wnętrza uczelni albo żeby można było je, po opracowaniu graficznym, wykorzystać jako element wydawnictw i materiałów promocyjnych PW – okładek, kalendarzy, kart pocztowych itp. (Fot. 3)

21.07.2009 r. Śniadanie prasowe. Z udziałem rektora PW, prof. Włodzimierza Kurnika, zastępcy kanclerza ds. rozwoju, Mariusza Wielca, kierownika Biura ds. Projektu Cezamat, prof. Romualda Becka oraz p.o. kierownika Biura ds. Rozwoju, dr Agnieszki Sychowicz-Burskiej odbyło się śniadanie prasowe projektu CEZAMAT. Projekt powstał z inicjatywy środowiska naukowego PW i jest największą inwestycją uczelni, a także największą w historii dziedziny high-tech w Polsce. Zakłada on stworzenie Konsorcjum Centrum Zaawansowanych Materiałów i Technologii CEZAMAT, którego zadaniem będzie prowadzenie badań z zakresu nowoczesnych materiałów i technologii. Prace będą koncentrować się wokół wytwarzania elementów nowych aplikacji w zakresie mikro-, opto-, nano- oraz bioelektroniki, a także inżynierii mikro- i nanomateriałów wielofunkcyjnych. Centrum wyposażone będzie w zaawansowane linie technologiczne oraz laboratoria projektowania, symulacji oraz charakteryzacji.

31.07.2009 r. Pamięć o Powstaniu. W przededniu 65. rocznicy wybuchu Powstania Warszawskiego na terenie Politechniki Warszawskiej spotkali się uczestnicy wyda-



rzeń z roku 1944. Uroczyste obchody zorganizowało środowisko 3. Baonu Pancernego AK „Golski” i 7. Pułku Ułanów Lubelskich AK „Jeleń”. W spotkaniu wzięli udział prezes środowiska „Golskiego”, Konrad a` Donau-Szpindler oraz prorektor ds. nauki PW, prof. Tadeusz Kulik.

**11.08.2009 r. Współpraca ze stolicą.** W siedzibie Wydziału Architektury odbyło się spotkanie na temat współpracy miasta stołecznego Warszawy z Politechniką Warszawską. Dziekan WA, prof. Stefan Wrona oraz zastępca prezydenta Warszawy, Andrzej Jakubiak podpisali list intencyjny dotyczący współpracy pomiędzy stolicą a wydziałem. Dokument będzie podstawą do łączenia wiedzy teoretycznej z jej praktycznym zastosowaniem, zwłaszcza w dziedzinie architektury i gospodarki przestrzennej. Studenci architektury będą współpracować z ratuszem i tworzyć swoje projekty na działkach należących do miasta. Będą uczestniczyli w procedurze przygotowania dokumentów potrzebnych do uzyskania warunków zabudowy i będą mogli decydować nie tylko



Fot. 4

o formie budynków, ale również o ich funkcji. W projekcie wezmą udział studenci ostatniego roku studiów inżynierskich i studiów magisterskich. (Fot. 4)

**13.08.2009 r. Energetycy na podium.** Studenci z Koła Naukowego Energetyków zwyciężyli w międzynarodowym konkursie organizowanym przez General Electric „Make Your Campus Greener”. Ich projekt dotyczył lokalnej instalacji kogeneracyjnej z silnikiem tłokowym zasilanym gazem ziemnym przeznaczony dla Instytutu Techniki Ciepłej. W konkursie przedstawiono ogółem ok. 30 projektów przygotowanych przez studentów z całej Europy. Oceniali je – w kilku etapach – eksperci z GE Energy. Do finału wybrano 3 najlepsze projekty: polski oraz zespołów z Francji i Wielkiej Brytanii. Rozstrzygnięcie nastąpiło w Budapeszcie, a zwyciężyli studenci z PW – Adam Dominiak, Jakub Kurkiewicz, Paweł Mazgaj, Adam Rajewski, Łukasz Sznajder. Zwycięski zespół otrzymał złoty medal wraz z 25 tys. euro dofinansowania do

realizacji projektu oraz ceki o wartości 800 euro dla każdego z członków zespołu.

**1.09.2009 r. Siedziba dla MiNI.** W Ośrodku Przetwarzania Informacji rektor PW, prof. Włodzimierz Kurnik podpisał umowę o dofinansowanie projektu zatytułowanego „Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej” współfinansowanego przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Infrastruktura i Środowisko. Koszt realizacji projektu wynosi ponad 50 mln zł, natomiast kwota dofinansowania to przeszło 39 mln zł. Celem projektu jest wybudowanie nowoczesnego gmachu Wydziału MiNI. Budynek będzie się składał z sześciu kondygnacji naziemnych oraz podziemnego parkingu. Powstanie na tzw. Terenie Głównym uczelni, na niezabudowanej działce położonej pomiędzy Gmachem Technologii Chemicznej, budynkiem mieszkalnym przy ul. Koszykowej 75 oraz Gmachami Nowej Księżki, Chemii, Fizyki i Elektrotechniki. Planowany termin zakończenia realizacji projektu to 30 czerwca 2012 r.

**2-4.09.2009 r. Kongres Elektryki Polskiej.** W tym roku upływa 90 lat od powstania Stowarzyszenia Elektryków Polskich, największego stowarzyszenia Naczelnej Organizacji Technicznej, liczącego 23 tys. członków. W ramach obchodów jubileuszu odbył się I Kongres Elektryki Polskiej, zorganizowany pod hasłem „Elektryka polska – tradycja, teraźniejszość i przyszłość”. W obradach odbywających się w Dużej Auli PW wzięło udział ponad 300 osób z kraju i zagranicy. Przybyli także: prezes NOT – Ewa Mańkiewicz-Cudny, sekretarz generalny NOT – Jerzy Gumiński, rektor Politechniki Warszawskiej – prof. Włodzimierz Kurnik oraz rektor Wojskowej Akademii Technicznej – prof. Zygmunt Mierczyk. Głównym celem kongresu była diagnoza stanu elektryki polskiej na początku XXI wieku oraz zdefiniowanie strategicznych kierunków rozwoju tej gałęzi nauki i techniki. (Fot. 5)

**9-10.09.2009 r. Salon Maturzystów.** Minister nauki i szkolnictwa wyższego, prof. Barbara Kudrycka i minister edukacji narodowej, Katarzyna Hall oraz rektor PW, prof. Włodzimierz Kurnik i prezes Fundacji Edukacyjnej Perspektywy, Waldemar Siwiński wzięli udział w inauguracji Warszawskiego Salonu Maturzystów Perspektywy 2009. Impreza odbywała się na terenie Gmachu Głównego PW. Salon łączył prezentację oferty edukacyjnej przygotowanej przez szkoły wyższe na rok akademicki 2010/2011 z wykładami i spotkaniami na temat egzaminu maturalnego w roku 2010, prowadzonymi przez ekspertów z okręgowych komisji egzaminacyjnych. Szczegółowe zainteresowanie budziły informacje na temat egzaminu maturalnego z matematyki. Warszawski Salon przez dwa dni odwiedziło ponad 30 tysięcy maturzystów. (Fot. 6)



Fot. 5

gólne zainteresowanie budziły informacje na temat egzaminu maturalnego z matematyki. Warszawski Salon przez dwa dni odwiedziło ponad 30 tysięcy maturzystów. (Fot. 6)

**14-18.09.2009 r. E-MRS 2009.** Specjaliści z całego świata dyskutowali o najnowszych osiągnięciach w dziedzinie inżynierii materiałowej podczas corocznej konferencji European Material Research Society Fall Meeting 2009, która odbyła się na terenie naszej uczelni. Tematem rozmów była m.in. elektronika terahercowa, monokryształy, nowoczesne wielofunkcyjne materiały kompozytowe. Celem spotkania było także zbliżenie środowiska naukowego i przemysłowego oraz zachęcenie studentów i doktorantów – stanowiących w tym roku prawie jedną trzecią uczestników – do aktywnego członkostwa w stowarzyszeniu EMRS. Podczas sesji plenarnej nagrodę imienia Jana Czochochalskiego – przyznaną corocznie za osiągnięcia w inżynierii materiałowej – otrzymał prof. Hermann Grimmeiss z Uniwersytetu w Lund. Podczas konferencji odbyło się osiem sesji tematycznych oraz wystawa w Dużej Auli, gdzie szesnastu między-



Fot. 6

dowych wystawców zaprezentowało instrumenty, oprogramowanie i usługi z zakresu inżynierii materiałowej.

Oprac. ANNA ABRAMCZYK

Fot. Anna Abramczyk, Joanna Majewska, Michał Leśniewski



# Architektura stadionów

Owalne, kwadratowe, metalowe, z drewna, a także nasypy ziemne. W starożytnej Grecji były częścią kultu Zeusa. Obecnie to miejsca-instytucje. Są nie tylko areną zmagania sportowych, ale zmieniają się w miejsca spotkań biznesowych, konferencji, mają wiele jeszcze innych zastosowań.

Stadion sportowy według definicji zamieszczonej w Słowniku PWN, to:

*(...) Teren z urządzeniami sportowymi, trybunami, szatniami, instalacją świetlną i zegarową itp., zazwyczaj z położonym centralnie i otoczonym bieżnią lekkoatletyczną boiskiem piłkarskim. (...)*

Uznanie tej definicji za pełną nie jest możliwe. Z dwóch powodów. Po pierwsze stadion nie jest już tylko areną wydarzeń sportowych, piłkarskich bądź lekkoatletycznych, ale także kulturalnych. Po drugie tworzenie obecnych stadionów zamieniło się w projektowanie dzieł sztuki, którymi zachwyca się cały świat. Tak było ostatnio, podczas Igrzysk Olimpijskich w Chinach.

## Święto Zeusa

Stadion to pomysł starożytnych Greków.

*(...) W usportowionej Grecji każde miasto miało własne boisko i stadion i wszędzie odbywały się z różnych okazji lokalne zawody – czytamy w „Historii sportu” autorstwa Wiesława Osterloff. – Zresztą już Homer (VIII w. p.n.e.) w „Iliadzie”, której akcja rozgrywa się około 1200 r. p.n.e. opisuje igrzyska urządzone przez Achillesa na cześć cieni zabitego Patroklesa, a przy okazji starzy wojownicy przypominają niezwykle wyczyny dawniejszych jeszcze atletów. (...)*

W Helladzie ćwiczenia fizyczne od wieków były uznawane

za jedno z najważniejszych. W ten sposób czczono bóstwa. Na cześć Zeusa, najważniejszego z bogów – co pięć lat, w lipcu lub sierpniu – do Olimpii przybywali sportowcy z całego kraju. O zdobyciu na tym święcie nagrody w postaci wieńca ze skromnej gałązki oliwnej marzył każdy z helleńczyków.

*(...) Wiele rzeczy godnych podziwy można zobaczyć w Helladzie, wiele takich można i usłyszeć – wspomina swoją podróż po Grecji Pausaniasz i opisuje w książce napisanej*

**Stadion antyczny miał kształt prostokąta, co powodowało, że zawodnicy biegali tam i z powrotem. Otoczony był ziemnym nasypem, na którym zasiadali widzowie. Jednorazowo igrzyska olimpijskie mogło obejrzeć dwadzieścia tysięcy osób.**

między 100 a 180 rokiem n.e. „Wędrowki po Helladzie”. – Lecz pod szczególną boską opieką pozostają misteria eleuzyńskie i igrzyska olimpijskie. (...)

Pierwszy opis stadionu znajdujemy właśnie we wspomnieniach Pausaniasza. Już wtedy były to dzieła sztuki, swoiste świątynie.

*(...) Przy samym końcu szeregu posągów, które ufundowano z grzywien nakładanych jako kary na zawodników, otóż przy tym końcu jest wejście do Altis, zwane Krypte (rodzaj tunelu długości 32,1 m, szerokości 3,7 m i wysokości 4,45 m), tj. Wejściem Sekretnym – czytamy u Pausaniasza. – Przez nie wchodzi na stadion hellanodikowie i za-*

*wodnicy. Stadion jest nasypem ziemnym. Na nim jest wydzielone siedzenie dla kierowników zawodów... Na krańcu stadionu, gdzie urządzono miejsce startowe dla biegaczy, jest grobowiec Endymiona, wedle tradycji elejskiej (...) Wychodząc ze stadionu w tym miejscu, gdzie siedzą hellanodikowie ujrzyz przestrzeń wydzieloną na wyścigi konne i urzędzenia startowe. Ma one kształt przodu okrętu, a sam dziób zawrócony jest wprost na tor wyścigowy. (...)*

Stadion ów w Olimpii był miejscem szczególnym. To tu odbyły się pierwsze starożytne igrzyska olimpijskie w roku 776 p.n.e. Ponad dwa tysiące lat później rozpoczęto w tym miejscu prace rekonstrukcyjne, a wcześniej archeologiczne. Pozwoliły one na doprecyzowanie opisów Pausaniasza. Dzięki pracy archeologów zostało odsłonięte miejsce

startowe (afesis) oraz linia kończąca bieg (terma). Według badaczy, na antycznym stadionie zasiadało dwadzieścia tysięcy widzów. Liczba ta szokuje, biorąc pod uwagę ówczesną technologię. Był to nasyp ziemny, bez trybun i wydzielonych stopni. Zostały one zastosowane dopiero pod koniec epoki rzymskiej. Badania archeologiczne odsłoniły jedynie drewniane rzędy dla hellanodioników na wprost ołtarza Demetry Chamyne. Na starcie biegu krótkiego, najważniejszej konkurencji antycznej olimpiady, stawało dwudziestu biegaczy. Linia startowa ukazuje zagłębienia na stopy, na których wzorowano obecne bloki startowe. Długość bieżni

wynosiła 600 stóp, czyli 192,27 m. Tyle właśnie wynosił dystans biegu krótkiego – imieniem jego zwycięzcy nazywano igrzyska olimpijskie w danym roku. Warto zauważyć, że w przypadku biegów długich, startujący biegli tam i z powrotem. Wyznaczał to przede wszystkim prostokątny kształt stadionu.

Jednak w Olimpii był nie tylko stadion. Także hipodrom, gdzie odbywały się zawody konne oraz areny zapasów, pięściarstwa i pankrationu.

Od Greków instytucję stadionu przejęli Rzymianie, którzy unowocześnili ją, przede wszystkim o stopniowane trybuny. W roku 394 Teodozjusz Wielki wydał dekret zakazujący urządzania igrzysk. Niedługo potem Olimpię spustoszyli Wizygoci pod wodzą Alaryka i na kilkanaście wieków idea igrzysk olimpijskich poszła w zapomnienie.

## Pierre de Coubertin

Po wiekach zapomnienia, młody francuski baron, socjolog z wykształcenia, postanowił wskrzesić idee olimpijskie. Na sesji Francuskiego Związku Towarzystw Sportowych wystąpił z płomienną mową:

*(...) Eksportujmy naszych wioślarzy, biegaczy, szermierzy – to jest wolny handel przyszłości – czytamy w „Historii sportu”. – A w dniu, gdy zajmie on należne mu miejsce wśród europejskich obyczajów, sprawa*





pokoju otrzyma nowe i potężne wsparcie (...) a więc, proszę, pomóżcie mi wskazać Olimpijskie Igrzyska. (...)

Apel jednak przeszedł bez echa. **Pierre de Coubertin** zaczął szukać poparcia u wpływowych osobistości. Dzięki temu, w roku 1984, doszło do posiedzenia Międzynarodowego Kongresu dla Wskrzeszenia Igrzysk Olimpijskich. Obrady toczyły się w paryskiej Sorbonie, a uczestniczyło w nich czterdzieści dziewięć organizacji kultury fizycznej z trzynastu państw. Na kongresie tym powołano do życia Międzynarodowy Komitet Olimpijski.

Początkowo, jako miejsce pierwszych igrzysk ery nowożytnej wybrano Paryż oraz rok 1900. Jednak Grecy, którzy mieli niepodważalne prawo pierwszeństwa, wymogli na de Coubertinie zmianę planów i w roku 1896 idea igrzysk powróciła na helleńską ziemię.

Stadion u podnóża Akropolu w Atenach, arena pierwszych nowożytnych igrzysk, przypominał wąską podkewę o bardzo ostrych krzywiznach. Miał osiemdziesiąt tysięcy miejsc siedzących, które w dniu inauguracji były wypełnione do ostatniego. W górę ciągnęły się schodkowe, betonowe trybuny bez zadaszenia. Poniżej kłosa bieżnia, a w jej środku, na niewielkim podwyższeniu, znajdowało się miejsce do rzutów,

skocznia w dal i wżyz. Bieżnia miała nietypową – 333 metry – długość i ostre wiraże.

W pierwszych Igrzyskach Olimpijskich w Atenach wystartowało 115 zawodników z trzynastu krajów. Dwie kolejne imprezy, w Paryżu i Saint Louis, były nieudane. Przede wszystkim ze względu na brak centralnego miejsca – stadionu. Obie odbywały się przy okazji innych imprez. W Paryżu była to Wystawa Powszechna, a w Saint Louis międzynarodowe targi. Jednak później, z roku na rok, Igrzyska Olimpijskie cieszyły się rosnącą popularnością. Prawdziwy ich rozwój zaczął się od IO w Helsinkach, w roku 1952.

**Na ławki Stadionu Śląskiego zużyto sto dziesięć kilometrów listew drewnianych, które – ułożone w jednej linii – zajęłyby trasę od Katowic do Radomia. Na stadionie ułożono przeszło dwadzieścia kilometrów betonowych krawężników. Samych nówek kamiennych, na których położone są ławki, było dwadzieścia dwa tysiące.**

Sport wszedł wówczas na drogę błyskawicznego postępu. Zmieniały się także obiekty, na których miały miejsce zmagania sportowe. Każdy kraj, organizator, chce w ten bowiem sposób pokazać się i zareklamować. Stadion to wielka scena, na której wielonarodowy, kolorowy tłum, świętuje wraz

ze swymi bohaterami. W planie IO kluczową rolę zaczęła odgrywać ceremonia otwarcia. Zapalenie znicza olimpijskiego stało się jej kulminacyjnym momentem. Nie chodziło już tylko o liczbę miejsc, zaplecze lub bieżnię. Stadion stał się wizytówką igrzysk. Z nim, jego formą, oraz programem kojarzyło się wydarzenie. To na zawsze

zmieniło pojęcie stadionu, jako wyłącznie areny sportowej.

### Śląski gigant

Przyznanie Polsce organizacji Mistrzostw Europy w roku 2012 w piłce nożnej spowodowało boom w dziedzinie budowy stadionów piłkarskich. W szybkim tempie w naszym kraju musi pojawić się kilka obiektów na światowym poziomie. Jak dotąd mogliśmy „pochwalić” się jedynie stadionem Śląskim w Chorzowie otwartym 22 lipca 1956 roku. Liczący pół wieku obiekt może pomieścić około pięćdziesięciu tysięcy widzów.

W roku 1993, w związku z brakiem innego porządnego stadionu w Polsce, przyznano chorzowskiej arenie miano stadionu narodowego. Warto podkreślić, że jest to obiekt wielofunkcyjny. Mogą się na nim odbywać mecze piłkarskie, zawody żużlowe, koncerty muzyczne i inne imprezy kulturalne. Ciekawa jest historia tego obiektu.

## TEMAT MIESIĄCA

### W niedługim czasie w Polsce ma powstać sześć stadionów na światowym poziomie

(...) Plany budowy dużego obiektu sportowego w polskiej części Górnego Śląska z widownią na kilkadziesiąt tysięcy osób powstały już w latach międzywojennych – czytamy na stronie [www.stadionslaski.pl](http://www.stadionslaski.pl). – W 1939 roku gotowy był projekt przygotowany przez **Adama Kocura** – prezydenta Katowic i zarazem przewodniczącego komitetu budowy stadionu. Miał on przypominać Stadion Olimpijski w Berlinie, lecz w wyniku wybuchu II wojny światowej koncepcja upadła. Pod koniec lat 40. XX w, w tzw. planie sześćoletnim, przewidziano budowę dużego stadionu na 70 tysięcy osób. Miał na nim rozgrywać mecze jeden z tutejszych klubów piłkarskich, jednak ten pomysł nie został zrealizowany. (...)

Dopiero w roku 1950 wrócono do koncepcji budowy stadionu. Zaprojektował go inż. **Julian Stefan Brzuchowski**, będący nie tylko architektem, ale także

**W starożytnej Grecji każde miasto miało stadion, na którym odbywały się zawody lokalne. W ten sposób Hellada oddawała cześć swoim bogom.**

sędzią piłkarskim. Kierownikiem robót był inżynier **Wiktor Pade**. Stadion Śląski powstawał w czynie społecznym. Pracowali przy nim wszyscy – sportowcy, kibice. Brał w tym udział sam **Gerard Cieślak**, który 44 lata temu strzelił na chorzowskim obiekcie dwa gole w słynnym meczu ze Związkiem Radzieckim. Sportowcy oczyszczali stadion z kamieni i kopali rowy drenażowe.

(...) Podczas budowy zdarzały się nieoczekiwane trudności





– czytamy na [www.stadionslaski.pl](http://www.stadionslaski.pl). – Zawodził zdezelowany sprzęt, wiele szkód wyrządziła pogoda, pojawiały się wody gruntowe. W pewnym momencie jądro stadionu, pozbawione podczas prac budowlanych odpływu wody, zamienilo się w bagno o trzymetrowej głębokości, bo nie było kolektora. Wypom-

**Pierwsze prace geodezyjne w związku z budową Stadionu X-lecia odsłoniły „śmierdzący” problem. W miejscu tym istniało kiedyś wysypisko śmieci. Żeby je zlikwidować, użyto sprzętu ściągniętego ze Związku Radzieckiego.**

*powanie wody trwało pięć dni. Innym razem robotnicy przeżyli szok, kiedy pod koniec budowy w sektorze 36. trysnęło tajemnicze źródelko! Okazało się, że to zasypane w tym miejscu dwa lata wcześniej zwaly śniegu. (...)*

Wartość pracy społecznej wyceniono na półtora miliona złotych. Dwudziestego drugiego lipca – w dniu święta Odrodzenia Polski – stadion otworzył swe podwoje. Przegrał jednak cichą rywalizację z Warszawą, gdzie w tym samym czasie powstawał Stadion X-lecia.

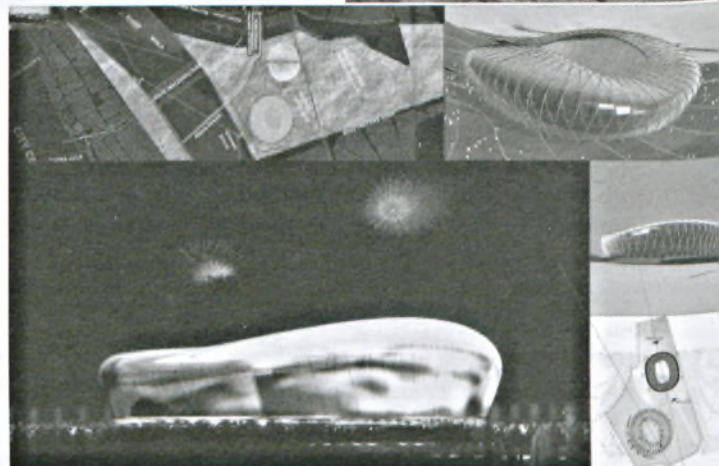
Stadion Śląski może pochwalić się niezwykłym, jak na polskie obiekty sportowe, rekordem frekwencji. Padł on 18

(UEFA) rygorystyczne normy spowodowały jego przebudowę. Poprawiło się bezpieczeństwo i komfort, kosztem zmniejszenia liczby miejsc na widowni.

### Na wysypisku

Drugim powstałym w latach pięćdziesiątych obiektem sportowym był wspomniany Stadion X-lecia. Wśród jego projektantów był profesor Politechniki Warszawskiej **Jerzy Hryniewiecki**. Już w roku 1945 powstała inicjatywa budowy dużego, reprezentacyjnego stadionu w Warszawie. Początkowo planowano go na tak zwanych terenach olimpijskich, na Czerniakowie. Potem chciano usytuować na Powiślu. Rozważano także inne możliwości. W roku 1953 Główny Komitet Kultury Fizycznej podjął decyzję o budowie na Pradze obiektu sportowego na pięćdziesiąt tysięcy widzów. Oprócz stadionu miały powstać boiska treningowe i hala sportowa. W połączeniu z Parkiem Skaryszewskim i istniejącymi tam kortami, miało to tworzyć dzielnicowy ośrodek sportowy. Stowarzyszenie Architektów Polskich rozpisало konkurs zamknięty, w którym wystartowało siedem zespołów. Pierwszą nagrodę za nowatorskie rozwiązanie otrzymał zespół w składzie z Jerzym Hryniewieckim. Należeli do niego ponadto: **Zbigniew Ihnatowicz**, absolwent Wydziału Architektury Politechniki

możliwość oglądania – z tej samej odległości – widowiska sportowego sześćdziesięciu tysiącom widzów. Stadion został zaprojektowany jako obiekt wielofunkcyjny, na którym mogły odbywać się zawody piłkarskie, lekkoatletyczne oraz imprezy kulturalne. Konstrukcja stadionu odbiegała od nasypu ziemnego i – zdaniem GKKF – jego budowa przeciągnęłaby się w czasie. A należało przecież zdążyć na mający się odbyć w Warszawie Światowy Festiwal Młodzieży.



Dlatego zlecono zwycięskiemu zespołowi przeprojektowanie pomysłu. Nie zgodzili się na to Jerzy Sołtan i Zbigniew Ihnatowicz. Jedynie Jerzy Hryniewiecki wyraził zainteresowanie. Drogi architektów rozeszły się, a Hryniewiecki do zespołu dobrał **Marka Leykama** oraz kilku młodych architektów z pracowni Konserwacji Zabytków prof. **Piotra Biegańskiego** z PW – **Jerzego Głowczewskiego**, **Eugeniusza Ziółkowskiego** i **Bronisława Gawryluka**.

Zespół dostosował projekt do wytycznych GKKF tworząc stadion jako konstrukcję ziemną z koroną na jednej wysokości na całym obwodzie koła. Prace projektowe ruszyły 1 lipca 1954 roku, a ziemne – miesiąc później. W miejscu, w którym miał powstać stadion, wcześniej było wysypisko śmieci. Pierwsze prace geodezyjne odsłoniły pokłady „śmierdzącego” problemu. Do ich neutralizacji zastosowano, sprowadzony ze Związku

Radzieckiego, ciężki sprzęt. Odpady – razem z ziemią, gruzem, piaskiem i wodą wiślaną – mieszano i włączano w grunt. Do budowy wałów i płyty stadionu użyto gruzu z lewobrzeżnej Warszawy.

Budowa stadionu X-lecia nie mogła obejść się bez problemów. W styczniu 1955 roku zapaliła się izolacja bitumiczna. Podobno pożar było widać aż w Śródmieściu. Wiosną wykonane pomiary geodezyjne wykazały brak osiadania wałów, co spowodowało potrzebę ściągnięcia części ziemi. Wykonało to ręcznie dwa tysiące ludzi. W tym samym roku stadion został oddany do użytku. Pierwszą imprezą, jaka na nim się odbyła, był V Światowy Festiwal Młodzieży i Studentów. Na kilkadziesiąt lat Stadion X-lecia stał się stadionem narodowym, na którym odbywały się mecze między państwowe, zawody lekkoatletyczne, imprezy kulturalne oraz PRL-owskie święta.

**Do zdjęcia nadmiaru ziemi z wałów, które nie chciały osiadać, zatrudniono dwa tysiące osób, oczywiście w czynie społecznym. Pracę udało się wykonać przed pierwszą wielką imprezą, V Światowym Festiwalem Młodzieży i Studentów.**

września 1963 roku, kiedy Górnik Zabrze rozgrywał spotkanie w eliminacjach Pucharu Europy Mistrzów Krajowych z Austrią Wiedeń. Na Śląskiem zasiadło wtedy sto dwadzieścia tysięcy widzów. Tyle osób naraz nigdy później ten stadion nie widział. Nałożone przez Światową Federację Piłki Nożnej (FIFA) i Europejską Federację Piłki Nożnej

Warszawskiej oraz prof. **Jerzy Sołtan**, wybitny polski architekt, studiujący przed wojną na WAPW, potem profesor uniwersytetu Harvarda. Prof. Sołtan, razem ze swoim zespołem architektów, tworzył obiekty sportowe „Warszawianki”.

Pomysł zwycięskiego zespołu zakładał siodłową widownię wpisana w koło, dającą





# TEMAT MIESIĄCA

## W niedługim czasie w Polsce ma powstać sześć stadionów na światowym poziomie

mógł być gruz, na którym zbudowano poprzedni obiekt, lecz dziś wiemy już, że z tym sobie poradzono, a na terenie budowy pracują dźwigi. Stadion, wykonany według najnowszych reguł, ma powstać w roku 2011, czyli na rok przed mistrzostwami Europy. Przypomina swym wyglądem stadion Greenpoint Stadium w Kapsztadzie na sześćdziesiąt osiem tysięcy miejsc. Obiekt budowany jest specjalnie z okazji Mistrzostw Świata w piłce nożnej, które odbędą się za rok w Republice Południowej Afryki. Szkoda, że nasza reprezentacja tam nie zagra.

*RPA jest pokryta membraną, a u nas będzie pionowo przeplatana metalową siatką.*

Wizualizacja komputerowa Stadionu Narodowego przywołuje na myśl koszyk przeplatany wstążkami w barwach narodowych. Ma być zadaszony nie tylko nad trybunami, ale także nad płytą boiska. Biorąc pod uwagę, że w naszym kraju, według najnowszych reguł projektowania, w ostatnim czasie powstał jeden stadion, Narodowy budzi zachwyty.

– Powinien być jednak większy, na przynajmniej siedemdziesiąt tysięcy miejsc – mówi **Jakub Wroniszewski**, absolwent Wydziału Architektury PW, architekt ze studia A5 Architekti. – Biorąc pod uwagę liczbę mieszkańców Warszawy i okolic, dobrą komunikację, właśnie taka wielkość byłaby odpowiednia. Nasza firma startuje w konkursie na stadion w Casablance. Tam w założeniach, mimo że mieszkańców jest mniej, określono wielkość na osiemdziesiąt tysięcy widzów.

Projektanci zaproponowali oryginalną konstrukcję dachu – nad trybunami zbudowany będzie dach stały, nad boiskiem

**W Polsce jedynym zbudowanym według nowoczesnych zasad stadionem jest obiekt Korony w Kielcach. Zasiada na nim niewiele ponad piętnaście tysięcy widzów. W porównaniu z innymi stadionami w kraju, ten jest piękny i funkcjonalny.**

ma powstać lekkie zadaszenie, „parasol” składający się od środka na zewnątrz. Niestety, w związku z zamówieniem na stadion piłkarski, projektanci

Stadion X-lecia wpisał się w bryłę pomiędzy mostem Poniatowskiego, rondem Waszyngtona i Aleją Zieleniecką. Jego charakterystyczna sylwetka na trwałe wtopiła się w krajobraz prawobrzeżnej Warszawy. Płytę boiska usytuowano na wysokości 4,63 metra, a koronę 23 m powyżej poziomu Wisły. Stadion podzielono na 42 sektory z jednym wydzielonym dla specjalnych gości. Oprócz podejść dla widzów, zaprojektowano także trzy tunele: główny, o długości osiemdziesięciu metrów, idący od Alei Zielenieckiej, drugi, sześćdziesięciometrowy, od strony zachodniej prowadzący do łoża honorowej oraz trzeci, północny, najdłuższy, bo aż studwudziesięciometrowy, prowadzący do pawilonu sportowego. Stadion nie miał zadaszenia oraz sztucznego oświetlenia. Przewidziany był do rozgrywania zawodów podczas dnia. Rozwój telewizji i przesunięcie godzin transmisji na późniejsze godziny spowodowały coraz mniejsze zainteresowanie organizacją imprez na obiekcie. Na początku lat dziewięćdziesiątych przestano na nim organizować imprezy i wynajęto kupcom, tworząc największy jarmark w Europie.

### Na stare śmieci

EURO 2012 spowodowało, że w Polsce rozgorzała dys-

kusja, gdzie mają odbywać się mecze, gdzie postawić stadiony i gdzie ma powstać Stadion Narodowy. Propozycji było kilka. Zwyciężył pomysł osadzenia nowego stadionu na konstrukcji Stadionu X-lecia. Ma to

**W roku 2007 Międzynarodowa Federacja Piłki Nożnej wydała regulamin wymogów, jakie powinny być spełnione przy budowie nowoczesnych stadionów piłkarskich. Uwzględniono tam praktycznie wszystko, włącznie z rodzajem sianej trawy.**

nadać obiektowi lekkość. Obok, na przestrzeni 39 hektarów, ma powstać Narodowe Centrum Sportu. Konkurs wygrało konsorcjum JSK Architekti, GMP International GmbH oraz SBP GMBH (Schlaich Bergermann Und Partner). Dotychczas w Polsce projektowaniem stadionów nikt właściwie się nie zajmował. Nie budowano, więc nie było takiej potrzeby. Dlatego większość firm startujących w konkursach na projekty stadionu ma swoje firmy matki za granicą. Tak jest również z firmą JSK Architekti.

Początkowo stadion miał być usytuowany na błoniach. Szybko jednak wycofano się z tego pomysłu. Powrócono na stare śmieci, w przenośni i dosłownie, czyli postanowiono zburzyć Stadion X-lecia i na jego miejscu zbudować Stadion Narodowy. Problemem

– Stadion w Kapsztadzie robiłi nasi wspólnicy z Konsorcjum. Porównywaliśmy różnice między obydwoma projektami i są one istotne. Podobieństwo dotyczy fałującej geometrii krawędzi dachu i na tym się także kończy – mówią projektanci z JSK. – W warszawskim projekcie trybuny mają 2 pierścienie siedzeń, na których jest 55 tys. miejsc, a w kapsztadzkiem – 3 pierścienie i 68 tys. miejsc – dodają. – U nas podniesienie trybun jest tylko na długich bokach, w kapsztadzkiem na wszystkich czterech. Mamy zupełnie inne konstrukcje dachu – nasz wisi na linach i jest przykryty połaowaną membraną, a ten w Afryce jest płaski, opiera się na stalowych dźwigarach i jest przeszklony. Ponadto w Kapsztadzie nie jest przewidziane zadaszenie boiska, a w Warszawie jest. Fasada stadionu w



uwzględnili jedynie taką funkcję obiektu. Podobno po zakończeniu EURO 2012 stadion ma ulec modernizacji. Pytanie, czy na początkowym etapie nie można było tego uwzględnić?

### Korona w koronie

Pierwszym stadionem postawionym według nowoczesnych reguł projektowania był obiekt piłkarski Korony Kielce. Został zaprojektowany przez architektów **Jacka i Tomasza Kwiecińskich** z ATJ Architekti. Oddano go do użytku pierwszego kwietnia 2006 roku. I nie było to prima-aprilis. Jest to na razie jedyny nowoczesny stadion w Polsce wykonany zgodnie z normami FIFA i UEFA. Może pomieścić 15 500 tysięcy widzów. Wszystkie miejsca siedzące są zadaszone. Stadion posiada podgrzewaną płytę o wymiarach 105x68 metrów i oświetlenie 1400 luksów. Został zbudowany na niewielkim terenie, w który wkomponowano go na planie prostokąta z narożami ściętymi pod kątem 45 stopni. Do oświetlenia boiska, ze względu na sąsiedztwo domów mieszkalnych, autorzy – zamiast wysokich słupów oświetleniowych – zaproponowali oprawy umieszczone na wspornikach nad krawędzią zadaszenia widowni. Rozwiązanie to jest bardziej ekonomiczne i mniej ingeruje w otaczającą przestrzeń.

Korona Kielce to najnowocześniejszy stadion w Polsce także pod względem bezpieczeństwa. Monitoring na całym obiekcie pozwala obserwować każdego kibica. Dzięki temu na meczach nie ma zamieszek.

Czym są te nowoczesne reguły projektowania stadionów? W przypadku obiektów piłkarskich, FIFA wydała wytyczne, jakimi muszą kierować się architekci projektujący stadion. Z materiałów tych można się dowiedzieć, że średnica obwodu pierwszych rzędów nie może mieć więcej niż sto osiemdziesiąt metrów, czyli z każdego miejsca do środka boiska – dziewięćdziesiąt metrów. Natomiast od najwyższych do narożnika po przekątnej może być nie więcej niż sto dziewięćdziesiąt metrów. Ustalono także liczbę miejsc siedzących i odległości między nimi, w poszczególnych sektorach, a także takie przewyższenie, by widzowie nie zasłaniaли sobie nawzajem widoku. Wytyczne FIFA dotyczą nie tylko zagadnień technicznych obiektu, ale także samego boiska. Podane są minimalne i maksymalne

**W ubiegłym roku, świat zadziwił Stadion Narodowy w Chinach. Zbudowany specjalnie na potrzeby Igrzysk Olimpijskich, wyglądem przypomina ptasie gniazdo.**

wymiary oraz takie szczegóły, jak odległość między ławkami rezerwowych poszczególnych drużyn. Minimalna przestrzeń między nimi to dziesięć metrów.

FIFA określiła także liczbę sanitariatów, przestrzenie socjalne, ciągi pieszce, obszary dla gości specjalnych oraz mediów. Architekci otrzymali precyzyjne wytyczne. Także to, jakiej mocy oświetlenie musi być zainsta-

z obliczeniami. Dopiero, gdy wszystko jest dopięte na ostatni guzik, do pracy ruszają firmy budowlane. Możliwe jest połączenie drugiego i trzeciego etapu. Tak miała być projektowana hala Politechniki Warszawskiej. Miało to przyspieszyć jej wykonanie. Na razie jednak nadal nic o tym nie słyhać.

FIFA przygotowała wytyczne w oparciu o stadion Allianz Arena w

**„Ptasie Gniazdo” z zewnątrz wygląda jak płatanina stalowych gałązek. Aby możliwe było połączenie stalowych prętów o nieregularnej konstrukcji, trzeba było stworzyć specjalne rozwiązania techniczne oraz specjalne dźwigi.**

lowane, jak powinno być usytuowane zadaszenie i wiele innych danych. W taki razie, gdzie zaczyna się praca projektantów, gdy wszystko zostało ustalone?

Nad każdym projektem obiektu sportowego pracuje sztab ludzi. To nie tylko architekt, ale także inżynierowie od konstrukcji, informatycy, graficy komputerowi i wielu innych. Wytyczne FIFA dają ramy, w obrębie których pracownice startujące w konkursach muszą się poruszać. Reszta zależy od inwencji zespołu. Cały proces ma kilka etapów. Zaczyna się od projektu koncepcyjnego i ogólnych założeń. Gdy jury zaakceptuje konkursowy projekt, zaczyna się kolejny, najzłudniejszy etap, czyli samo projektowanie wraz

Monachium w Niemczech. Jest to obecnie jeden z najnowocześniejszych stadionów na świecie. Swoim wyglądem przypomina obwarzanek, pięknie podświetlany nocą oraz podczas meczów piłkarskich. Grają na nim dwie lokalne drużyny oraz reprezentacja Niemiec. Dla każdej z nich stadion przybiera inny kolor. Czerwony dla FC Bayern München, niebieski dla TSV 1860 München oraz biały dla gier neutralnych (np. mecze drużyny narodowej). Liczba miejsc to prawie siedemdziesiąt tysięcy. W porównaniu z innymi obiektami sportowymi, konstrukcję tę najbardziej wyróżnia charakterystyczny dach i fasada stadionu. Są zbudowane z 2874 bardzo cienkich, foliowych poduszek napełnionych suchym powietrzem, o łącznej powierzchni 64 000 m<sup>2</sup>. Jest to największa foliowa konstrukcja świata.

### „Ptasie gniazdo”

W roku 2008 świat zadziwił stadion w Pekinie. Właśnie tu zaczęły i zakończyły się igrzyska, a także zdobywali medale lekkoatleci. Na obiekcie, podczas imprezy, zmagania sportowców oglądało dziewięćdziesiąt jeden tysięcy widzów. Po igrzyskach liczba miejsc została zmniejszona do osiemdziesięciu tysięcy. Stadion, który ze względu na swój wygląd otrzymał nazwę „Ptasie Gniazdo”, zaprojektowała szwajcarska





pracownia Herzog & de Meuron, przy współpracy z ArupSport oraz China Architecture Design & Research Group.

„Ptasie gniazdo” z zewnątrz wygląda jak płatanina stalowych gałązek. Aby możliwe było połączenie stalowych prętów o nieregularnej konstrukcji, trzeba było stworzyć specjalne rozwiązania techniczne oraz specjalne dźwigi, gdyż ich ciężar przekraczał możliwości istniejących. Prace budowlane rozpoczęły się 24 grudnia 2003 roku, a konstrukcję zaczęto stawiać już 3 miesiące później. Stadion został otwarty w marcu 2008 roku. Kilka miesięcy później – pierwszym hymnem, który usłyszał, był Mazurek Dąbrowskiego. Sprawił to nasz kulomiot, **Tomasz Majewski**, zdobywca pierwszego złotego medalu w Pekinie.

Stadion Narodowy w Chinach ma 330 metrów długości, 220 szerokości i 69,2 wysokości. Trzy rzędy trybun, w pełni zadane, dają niesamowity wygląd i dodają wielkości.

## Ściernisko

*Pole, pole, tyse pole, ale mam już plan.*

*Pomalutku, bez pośpiechu wszystko zrobię sam.*

*Nad makietą się męczyłem ładnych parę lat,*

*Ale za to zwiedzać cudo będzie cały świat*

*Tu na razie jest ściernisko, Ale będzie... Baltic Arena,*

Piosenka „Ściernisko” **braci Golców** najlepiej opisuje problem polskich stadionów. W miejscu, w którym ma pojawić się obiekt gdańskiej Baltic Areny, było pole. Obecnie teren jest przygotowywany pod budowę. Sam projekt zachwyca. Niektórzy uważają, że jest ładniejszy niż Stadion Narodowy w Warszawie.

(...) *Baltic Arena Gdańsk zaskakuje swoim przypominającym bursztyn kształtem, który otwiera się we wszystkich kierunkach na otaczające stadion płaszczyzny i kojarzy z ruchomymi, płynącymi strumieniami (...)* – czytamy na europejskiej stronie projektu (<http://baltic-arena.eu>).

Autorem projektu jest firma RKW Rohde Kellermann Wawrowski. Architekci duży nacisk położyli nie tylko na estetykę wykonania, ale także na bezpieczeństwo w obiekcie. Co nie powinno mieć ze sobą nic wspólnego, zostało rozdzielone. I to zarówno w strefach funkcyjnych, jak i w sektorach dla kibiców. Zgodnie z wcześniej przytoczonymi zasadami FIFA, projektanci dokonali ścisłego podziału na miejsca dla gości, gospodarzy i VIP-ów.

Baltic Arena to nowoczesny stadion, pokazujący, jak od czasów Pierre de Coubertina zmienił się świat sportu, a z nim również architektura i funkcjonalność aren zmagani sportowców. To już nie tylko miejsca dla kibiców. Na samym tylko zerowym poziomie gdańskiego stadionu, jak czytamy na stronie projektu, znajduje się:

(...) *Część zarezerwowana dla ważnych osobistości. Ci specjaliści goście mają dostęp do klubu biznesowego Areny przez wejście główne. Wewnątrz klubu biznesowego znajduje się trybuna dla nich mieszcząca około 1500 miejsc. (...)*

Na uwagę zasługuje kolejna kondygnacja. Dwaście cztery dziewięćosobowe łóżka oraz – położone tuż przed nimi – 240 miejsc klasy biznesowej sprzyjają ważnym spotkaniom. Koszt wynajęcia takiego miejsca na pewno nie będzie należał do najtańszych, ale ci, którzy zechcą je wynajmować,

**Koszt wybudowania stadionu na osiemdziesiąt tysięcy widzów, to około trzystu milionów euro. Tylko bogate państwa stać na taki wydatek, szczególnie w okresie światowego kryzysu.**

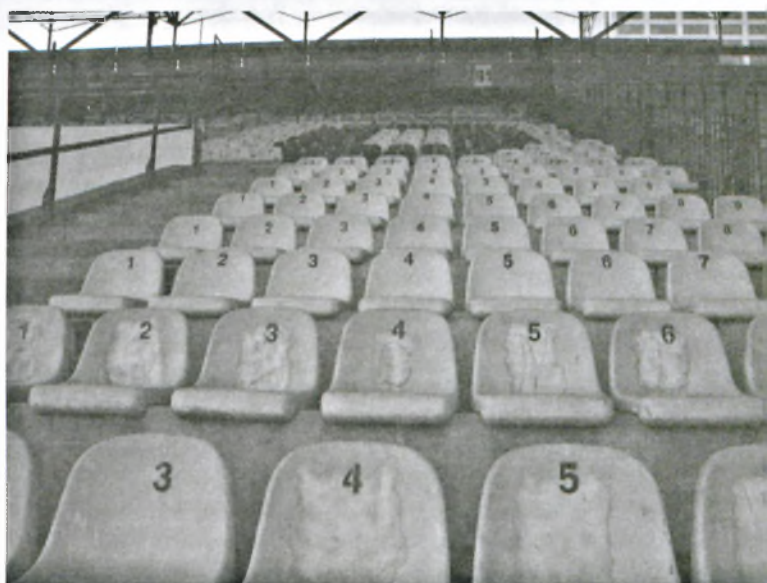
na brak gotówki na pewno nie narzekają.

Zmieniła się funkcja stadionu – nie jest już tylko miejscem wydarzeń sportowych. Obecnie obiekt taki stanowi centrum rozrywki i biznesu. Hala warszawskiego Torwaru, w porównaniu z budowanymi obecnie stadionami, to niewielka salka. Jed-

nak jest istotnym przykładem, że obiekt taki może na siebie zarabiać. W przylegających do hali sportowej pomieszczeniach organizowane są konferencje, szkolenia, zjazdy partyjne. Po-

Warszawa. To również bardzo ciekawy koncepcyjnie projekt – trybuna po trybunie odbywa się tu modernizacja.

Na świecie jest wiele pięknych stadionów. Można godzinami się



dobnie będzie ze stadionami, na których – oprócz meczów piłkarskich – będą rozbrzmiewały dźwięki koncertowej muzyki. Także to muszą uwzględnić w swoich pracowniach architektki.

Do EURO 2012 w Polsce ma powstać sześć stadionów speł-

nimi zachwycać. Wembley w Londynie, Camp Nou w Barcelonie, Estadio Santiago Bernabéu w Madrycie, Stade Velodrome w Marsylii, Stadio San Siro w Mediolanie. Każdy z nich to dzieło sztuki architektury sportowej. Niebawem mistrzostwa świata w RPA. Powstające tam obiekty budzą zainteresowanie. Czy zachwyca? – zobaczymy. Miejmy nadzieję, że i w Polsce już niedługo będziemy mieli kilkanaście, a nie kilka, stadionów na światowym poziomie. Przecież nie tak dawno selekcjoner – już były – kadry narodowej, **Leo Beenhakker** zauważył, że trudno wychować doskonałych piłkarzy na ściernisku. Czekamy więc na stadiony w stylu Allianz Areny.

**ZBIGNIEW ZAJĄC**

Fot. z arch.

Jakuba Wroniszewskiego  
i Zbigniew Zajac

# TEMAT MIESIĄCA

## W niedługim czasie w Polsce ma powstać sześć stadionów na światowym poziomie



# Przemówienie inauguracyjne Rektora Politechniki Warszawskiej prof. WŁODZIMIERZA KURNIKA (fragmenty)

Szanowni Państwo, drodzy studenci,

Dokładnie 110 lat temu rozpoczęła się budowa gmachu, w którym się znajdujemy. Wydarzenie to było spełnieniem marzeń Polaków o utworzeniu politechniki w Warszawie. Przez długie lata uniemożliwiał to sprzeciw zaborcy. Udało się w końcu tę przeszkodę pokonać, w sprzyjających okolicznościach, związanych z tworzeniem w tym samym czasie instytutów politechnicznych w Sankt Petersburgu i Kijowie. (...)

Szanowni Państwo!

W Uczelni rozpoczęły się procesy inwestycyjne z wykorzystaniem funduszy Unii Europejskiej. Oto kilka przykładów. We wrześniu br. podpisaliśmy z Ministerstwem Nauki i Szkolnictwa Wyższego umowę w sprawie finansowania ze środków unijnych budowy Centrum Zaawansowanych Materiałów i Technologii CEZAMAT – projektu o wartości 359 mln zł - realizowanego wspólnie z Uniwersytetem Warszawskim, Wojskową Akademią Techniczną i kilkoma warszawskimi instytutami naukowymi. Kilka dni wcześniej zawarliśmy umowę o dofinansowanie w kwocie 39,5 mln zł budowy gmachu dla Wydziału Matematyki i Nauk Informatycznych. W maju przyszłego roku oddamy do użytku nowe schronisko studenckie „Koliba” w Bieszczadach oraz dokończony budynek Ośrodka Szkoleniowo-Wypoczynkowego w Sarbinowie. Trwają prace przygotowawcze do nowych inwestycji w Kampusie Centralnym Bis, na potrzeby wydziałów: Elektroniki i Technik Informatycznych, Inżynierii Lądowej i Elektrycznego. Z zaangażowaniem środków własnych przygotowujemy się również do modernizacji i rozbudowy infrastruktury Wydziału Transportu, Wydziału Fizyki, Wydziału Chemicznego, Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych oraz Wydziału Mechanicznego Energetyki i Lotnictwa.

Kończy się etap projektowania kompleksu sportowego Politech-

niki Warszawskiej na Polu Mokotowskim. (...)

W ostatnich miesiącach Politechnika Warszawska, razem z partnerami krajowymi i zagranicznymi, podjęła intensywne działania w pierwszych konkursach na Węzły Wiedzy i Innowacji w ramach Europejskiego Instytutu Technologicznego. (...)

Wykorzystując własne doświadczenia wzajemnie korzystnych kontaktów z władzami stolicy i chcąc skorzystać z doświadczeń zagranicznych, Politechnika Warszawska wystąpiła z inicjatywą utworzenia Platformy Współpracy Metropolitalnych Uniwersytetów Technicznych Europy Środkowej i Wschodniej. W spotkaniu inicjatywnym w Warszawie wzięli udział rektorzy 10 zaproszonych uczelni technicznych, między innymi z Wilna, Kijowa, Pragi i Wiednia. Porozumienie w sprawie utworzenia Platformy podpisano w czerwcu 2009 roku w Berlinie.

Szanowni Państwo,

(...) W tegorocznym rankingu szkół wyższych miesięcznika „Perspektywy” i dziennika „Rzeczpospolita” Politechnika Warszawska zajęła I miejsce wśród uczelni technicznych oraz IV miejsce w ogólnej klasyfikacji wszystkich wyższych uczelni w kraju. Najbardziej satysfakcjonujące jest jednak I miejsce w rankingu w kategorii „Największy prestiż wśród pracodawców”. Ten ostatni wynik potwierdza prawidłowość kształtowania sylwetki inżyniera w naszej Uczelni, w warunkach ogromnego tempa postępu technicznego oraz wysokich wymagań stawianych przez nowoczesny przemysł.

Nie spoczywamy na laurach uśpieni dobrymi wynikami rankingów. Ciągłe poszukujemy inspiracji i wytycznych do rozwoju oferty edukacyjnej oraz ulepszenia programów i metod kształcenia, zgodnie z potrzebami i wymaganiami rynku pracy. Prowadzimy dialog z otoczeniem Uczelni w celu doskonalenia wszystkich form jej działalności.



Ostatnią doniosłą decyzją Senatu jest powołanie - zgodnie ze Statutem – Konwentu Politechniki Warszawskiej – zewnętrznego ciała doradczego, wspierającego i opiniującego jej najważniejsze działania oraz proponowane strategiczne kierunki rozwoju. Pełny skład Konwentu będę miał zaszczyt przedstawić podczas uroczystego posiedzenia Senatu w Dniu Politechniki Warszawskiej, 13 listopada bieżącego roku. (...)

Szanowni Państwo,

Od wiosny 2008 roku trwają przygotowania do głębokich reform polskiej nauki i szkolnictwa wyższego. Wbrew niektórym opiniom medialnym, stan polskich uczelni akademickich nie jest ani katastrofalny, ani nawet zły, a świadczą o tym zarówno obiektywne oceny organizacji międzynarodowych, w tym oceny zaawansowania Procesu Bolońskiego w Polsce, a także wyniki uzyskiwane przez polskich studentów w konkursach międzynarodowych oraz na studiach w uczelniach zagranicznych. Polskie uczelnie nie są też twierdzami konserwatyzmu i oporu wobec reform. Przeciwnie, od początku,

głosem Konferencji Rektorów Akademickich Szkół Polskich, deklarowały współpracę w przygotowaniu i wdrażaniu reform. Ogromne znaczenie dla prawidłowego funkcjonowania szkół wyższych ma dobre i stabilne prawo. Dlatego uczelnie z uwagą i troską obserwują reformatorskie działania rządu, uznając za słuszne ich intencje i ogólne kierunki, ale wyrażając też niepokój wtedy, gdy proponowane zmiany mogą spowodować niekorzystne skutki. Senat Politechniki Warszawskiej w swym stanowisku wyrażonym w maju 2008 roku stwierdził:

*Projekt reformy nauki i szkolnictwa wyższego powinien być poprzedzony rzetelną i profesjonalną diagnozą stanu obecnego, przedstawieniem mocnych i słabych stron systemu i jego funkcjonowania, analizą uwarunkowań i obserwowanych zjawisk patologicznych, a także sformułowaniem celów reformy na tle klarownej polityki Państwa wobec nauki i edukacji, w związku z ogólną strategią rozwoju kraju.*

Z powyższego stanowiska wyraźnie wynika postulat opra-



1 ➤ cowania wiarygodnej strategii rozwoju szkolnictwa wyższego w Polsce zgodnej z ogólną strategią rozwoju kraju. Z inicjatywą opracowania takiego dokumentu wystąpiła Konferencja Rektorów Akademickich Szkół Polskich, siłami Fundacji Rektorów i Instytutu Społeczeństwa Wiedzy. Choć nie zaistniały możliwości formalne przyjęcia tego zadania, prace zostały podjęte.

Ostatnio pojawiły się dwa ważne opracowania: Narodowy Program Foresight „Polska 2020” oraz tzw. Raport Boniego, zawierający wizję rozwoju Polski do roku 2030. To cenne materiały, choć żaden z nich nie jest przyjętą przez rząd strategią rozwoju kraju. W takich warunkach, dwutorowo przebiegająca praca nad strategią szkolnictwa wyższego do 2020 roku. Informuje o tym prasa, przeciwstawiając sobie wzajemnie dwa podejścia do projektu strategii i dwie wykonujące to zadanie instytucje - firmę doradcą wyłonioną przez Ministerstwo i Fundację Rektorów Polskich, jako „think tank” Konferencji Rektorów Akademickich Szkół Polskich. Traktowanie tych opcji jako wzajemnie wykluczających się nie jest właściwe. Z jednej strony, firma doradczą może przygotować profesjonalny pod względem metodologicznym dokument, który jednak będzie oderwany od specyfiki szkół wyższych i nacechowany indywidualnym spojrzeniem zaangażowanych ekspertów. Z drugiej strony, osadzona w realiach akademickich strategia firmowana przez KRASP może być niewystarczająco zgodna z planami i priorytetami rządu lub napotkać brak gotowości do wykonania działań przypisanych kompetencyjnie rządowi. W tej sytuacji, racjonalnym rozwiązaniem jest wykorzystanie obu opracowywanych projektów i na ich podstawie zsyntetyzowanie końcowego dokumentu, który mógłby być zarekomendowany rządowi jako wynik dialogu Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego ze środowiskiem akademickim. Szansa na takie rozwiązanie ciągle istnieje. (...)

Z okazji rozpoczęcia nowego roku akademickiego wszystkim studentom, doktorantom, pracownikom, a także absolwentom i liczny przyjacielom naszej Uczelni życzę wielu sukcesów w studiach i w pracy zawodowej.

o szczególnie prognozy, ale ważne jest utrzymanie prawidłowego kierunku, tzn. takiego, który pozwoli tworzyć mechanizmy trwałego i zrównoważonego rozwoju kraju. Zwykle wymienia się 3 elementy tego rozwoju: społeczny, gospodarczy i środowiskowy. Biorąc pod uwagę wypowiedź rektora prof. Włodzimierza Kurnika o potrzebie dialogu, warto dodać potrzebę zrównoważonego rozwoju w wymiarze politycznym, bo przyszłość trzeba kształtować opierając się na wykorzystaniu doświadczeń, spostrzeżeń i refleksji różnych środowisk, na dialogu z nimi – powiedział Waldemar Pawlak.

Podkreślił, że Polska jest krajem wyjątkowym, bo jako jedyna w Unii Europejskiej osiąga w czasach kryzysu wzrost gospodarczy. Mówił też o wyzwaniach dotyczących środowiska inżynierskiego. Poświęcił sporo uwagi kwestiom energii – mówił o biopaliwach, a kontrowersje wokół nich skwitował następująco:

– Zaledwie 100 lat temu ponad 1/3 produkcji rolnej była przeznaczana na cele energetyczne – na transport, zwierzaki pociągowe i kawalerię. Nie ma więc nic dziwnego w wykorzystaniu tej produkcji obecnie do celów energetycznych, tyle że teraz robimy to z dużo większą sprawnością i pomysłowością. We wskazaniach OECD czy Unii Europejskiej dużo mówi się o „zielonej gospodarce”, o „zielonym wzroście”. Nawiązując więc do koloru tak miłego mojej macierzystej Uczelni, mogę tylko krótko powiedzieć: czas przejść na zieloną stronę mocy.

### Immatrykulacja

Inauguracja jest wielkim świętem szczególnie dla nowo przyjmowanych studentów. Ich zawsze każdy rektor wita wyjątkowo serdecznie.

– Panowie! Witając Panów jako nowych członków naszej społeczności akademickiej,

czują się w obowiązku poświęcenia słów kilku zadaniom i celom, jakie Panów oczekują w tej uczelni. Przybyliście Panowie tak licznie do nas z zamiarem zdobycia elementów wiedzy technicznej, tej wiedzy, na której zamierzacie budować swą przyszłą działalność indywidualną i społeczną, na której zamierzacie oprzeć swój byt oraz swoje uprawnienie do obywatelstwa krajowego – tak zwracał się do studentów I roku rektor Jan Zawidzki w roku 1918.

– Najserdeczniej witam Was w naszej Uczelni i wierzę, że tej ważnej w życiu decyzji o studiach w Politechnice Warszawskiej nigdy nie będziecie żałować. Za chwilę, w wyniku tradycyjnego aktu immatrykulacji, staniecie się pełnoprawnymi członkami naszej społeczności, która jest wspólnotą studentów i nauczycieli, opartą ma wza-

jemnym poszanowaniu, lojalności wobec Uczelni, kolegów i współpracowników, na dążeniu do prawdy. Będziecie zdobywać wiedzę i umiejętności inżynierskie, ale też będziecie się uczyć życia, wartości i obyczajów akademickich, którym później, w życiu zawodowym i osobistym, powinniście być wierni – takie ciepłe słowa skierował do nich prof. Włodzimierz Kurnik w trakcie tegorocznej inauguracji.

Immatrykulacja nowo przyjętych na studia jest kluczowym momentem uroczystości. Dopiero po złożeniu ślubowania stają się oni studentami. Po otrzymaniu indeksów, już pełnoprawni członkowie społeczności akademickiej wysłuchali wystąpienia przewodniczącej Samorządu Studentów PW, **Natalii Greniewskiej**.

– Jako studenci najlepszej uczelni technicznej w kraju zdajecie sobie na pewno sprawę,







skierowane przede wszystkim do najważniejszych bohaterów uroczystości inauguracyjnych – do studentów I roku. Przedstawiając rolę przypadków w nauce i odkryciach naukowych – pasjonujące przykłady odkrycia gumy czy też znaczenie odkrytej przez Craftsa-Friedla w 1887 roku reakcji chemicznej dla bitwy o Anglię w czasie II wojny światowej – prof. Kijeński podkreślał, że nie byłoby tych przypadkowych odkryć, gdyby zabrakło intelektualnego przygotowania oglądających. Bez takiego przygotowania nie byłoby bowiem zrozumienia istoty przypadku.

– *Studia mają Was tak właśnie intelektualnie przygotować. Nie bagatelizujcie wiedzy, którą dostajecie na zajęciach* – zwracał się prof. Kijeński do studentów.

Na inauguracji w Płocku zawsze jest obecny Rektor Politechniki Warszawskiej. Zwracając się do społeczności Szkoły Nauk Technicznych i Społecznych prof. **Włodzimierz Kurnik** powiedział:

– *W płockim kampusie Politechniki Warszawskiej „Gaudemus” zabrzmi dziś już po raz 43. To długa i imponująca historia naznaczona wielkim wysiłkiem organizacyjnym i intelektualnym. To czas budowania nowych obiektów, pozytywności i rozwoju kadry naukowo-dydaktycznej, wytyczania kierunków badawczych i zadań dydaktycznych. Dziś dochodzą jeszcze wyzwania związane z zapewnieniem Szkole konkurencyjności na rynku edukacyjnym. Tendencje zmian na tym rynku, zauważalne już w Polsce, a wyraźne w Stanach Zjednoczonych i w Unii Europejskiej, polegają na wzroście zapotrzebowania na wysoko wykwalifikowanych inżynierów. Są to tendencje dla nas pożyteczne, ale skorzystanie z nich wymaga rozszerzenia oferty edukacyjnej, rozwoju badań naukowych i zaawansowanego kształcenia, obejmującego przygotowanie do kreowania*

➔ *iz otwiera się przed Wami świat pełen możliwości, wielu szans, ale też wymagający od Was odpowiedzialności za siebie i swoje wybory.*

*Nasza Uczelnia, jak mało która, rozumie potrzeby młodych ludzi i pozwala na ich szeroko pojęty rozwój. Elastyczny, trójstopniowy system studiów, wsparty bardzo dobrą kadrą dydaktyczną i naukową, prężnie rozwijające się koła naukowe, możliwość uczestnictwa w wymianach międzynarodowych z pewnością ułatwią Wam i uatrakcyjnią ten jedyny i niepowtarzalny etap w swoim życiu – mówiła Natalia Greniewska do swoich młodszych kolegów.*

### Przykład dla młodych

W imieniu doktorantów głos zabral mgr inż. **Piotr Koza**, który skupił się na problematyce innowacyjności.

– *Ważnym krokiem, który może przyczynić się do wzrostu innowacyjności na studiach doktoranckich na Politechnice, jest przyjęcie przez Senat stanowiska w sprawie działań dla poprawy funkcjonowania studiów doktoranckich. Innym pozytywnym przykładem jest przywrócenie stypendium asystenta stażysty, które pozwoli studentom angażować się w projekty naukowe jeszcze przed*

*uzyskaniem stopnia magistra – mówił przewodniczący Rady Doktorantów PW i jednocześnie przewodniczący Krajowej Reprezentacji Doktorantów.*

Kolejnym punktem uroczystości dotyczącym najmłodszych z braci studenckiej było przekazanie im sztandaru Politechniki Warszawskiej.

– *Akt ten stanowi symboliczne potwierdzenie pełnego zaufania do naszych najmłodszych studentów jako członków społeczności akademickiej* – powiedział Rektor.

Tradycyjnie w trakcie inauguracji wręczane są promocje doktorskie i habilitacyjne. Dyplom doktora otrzymało z rąk Rektora piętnaście osób, a stopień naukowy doktora habilitowanego dziewięć. Ślubowanie od promowanych doktorów przyjął prorektor ds. nauki. prof. **Tadeusz Kulik**.

Medalem Politechniki został uhonorowany prof. **Stanisław Janeczko** „za szczególną troskę o nowoczesne formy działania oraz wartości humanistyczne i społeczne w życiu Uczelni”. Laudację twórcy Centrum Studiów Zaawansowanych wygłosił prof. **Leon Gradoń**.

– *Prof. Janeczka wyróżnia jedna bardzo ważna i rzadka cecha – potrzeba pracy dla dobra ogólnego i podejmowania*

*się przedsięwzięć wykraczających poza regulaminowe obowiązki. Przez swoją aktywność stał się człowiekiem-instytucją, przynoszącym Politechnice Warszawskiej szereg wymiernych i niewymiernych korzyści w obszarze kształcenia i poszerzania wiedzy studentów i doktorantów* – powiedział m.in. prof. Gradoń.

To był ostatni moment inauguracji. Po nim wykładem prof. **Michała Kleibera** pt. „Modelowanie matematyczne i symulacja komputerowa we współczesnej nauce i technice” rozpoczął się rok akademicki 2009/2010.

### Płocki Gaudemus

Równie podniosła, chociaż bardziej kameralna uroczystość inauguracji odbyła się 2 października w Szkole Nauk Technicznych i Społecznych w Płocku. Jak zwykle nie zawiedli przyjaciele Szkoły – m.in. **Eryk Smulewicz** – senator RP, **Jolanta Szymanek-Deresz**, **Wojciech Jasiński**, **Andrzej Nowakowski** – posłowie na Sejm, **Miroslaw Milewski** – prezydent Płocka, radni miasta, przedstawiciele kuratorium oświaty, PKN ORLEN, CNH Polska, Basell Orlen Polyolefins, rektorzy szkół wyższych.

Wystąpienie prorektora Szkoły prof. **Jacka Kijeńskiego** było



innowacji i wdrażania ich w gospodarce. Szkoła Nauk Technicznych i Społecznych w Płocku ma wystarczający potencjał, aby sobie z tym wyzwaniem doskonale poradzić.

Okolicznościowe wystąpienia gości zawierały dużo ciepłych słów i podziękowań dla Płockiej Szkoły PW. Starosta Płocki **Michał Boszko**, po wzruszającym wystąpieniu, wręczył prof. **Jaczkowi Kijeńskiemu** Medal Zasłużony dla Powiatu Płockiego.

W trakcie uroczystości podpisano kolejne porozumienie o współpracy pomiędzy PKN Orlen a Politechniką Warszawską w Płocku.

Pierwszy w roku akademickim 2009/2010 wykład w Szkole Nauk Technicznych i Społecznych w Płocku nt. „Osiąganie przewagi konkurencyjnej w korporacji budownictwa przemysłowego” wygłosił **Konrad Jaskóła**, prezes Polimex Mostostal SA.

### Kulisy inauguracji

By uroczysty pochód senatorów mógł przejść, jak co roku, krążgankami Uczelni, by wszystkie punkty, niemal niezmiennie od lat, uroczystości inauguracji roku akademickiego mogły się odbyć, by reprezentanci nowo przyjętych studentów mogli przystąpić do immatrykulacji, przez trzy dni w Gmachu Głównym PW trwały intensywne przygotowania.

To nie przesada – trzy dni, od rana do wieczora, około 30 osób pracuje nad tym, by uroczystość przebiegała bez zakłóceń. Odsłońmy więc nieco kulisy tych wielkich, corocznych przygotowań.

Pierwsza sprawa to ustawianie podium. Jest już dość „leciwe”, drewniane, trzeba je więc sprawdzić, pokryć sukrem. Następnie wieszają się flagi – państwowa z orłem i dwie zielone z godłami Uczelni. Potem następuje ustawianie krzeseł. 200 dla tzw. VIP-ów i 500 dla pozostałych uczestników uroczystości. Do tego dochodzą te ustawione na podium dla członków Senatu, stolik i fotel rektorski. Do tego podesty dla chóru, orkiestry, miejsca przygotowane dla pocztów sztandarowych, krzesła dla pedli. Uf! Trochę tego jest.

Oddzielną sprawą są togi. Świeżo uprane, wyprasowane, przygotowane dla członków Sentu. Goście z innych uczelni przychodzą na szczęście we własnych strojach akademickich. Ale są też togi dla immatrykulowanych. W przeddzień inauguracji mają oni nie tylko próbę generalną swojego wystąpienia, ale odbywa się także wielkie mierzenie i dopasowywanie tóg. Jest kilka rozmiarów – od 1,64 m do 1,88 m. W tym roku był pewien kłopot, albowiem jeden z przyszłych studentów okazał się ponadwy-

miarowy – 1,95 m. Coraz większy problem stwarzają rozmiary biretów dla nowo przyjętych żaków. Panie z działu gospodarczego, który się tym zajmuje, żartują, że to ze względu na to, iż na uczelnię techniczną przychodzą tak „tęgie umysły”. Efekt jest taki, że z trudem wciskają na głowy zbyt małe, jak się okazuje, birety.

30 września to dzień prób, od rana do wieczora. Najpierw nowi studenci. W togach, instruowani przez kierownik Biura ds. Studiów **Lucynę Szypulską-Czkwanianc** oraz **Janusza Chojeckiego** choreografa Zespołu Pieśni i Tańca PW, uczą się, jak stanąć na zielonym dywanie, niespiesznie, z powagą przejść przed podium i ustawić się w kolejce po indeks.

– *Wstajecie i idziecie do przodu, tak jakbyście razem trzymali niewidzialny drąg* – podpowiada im pani kierownik Biura ds. Studiów. – *Potem odwracacie się jednocześnie w lewo i z powagą idziecie do przodu.*

Nie wychodzi to najlepiej, ale... to dopiero pierwsza próba. Na twarzach też jeszcze nie widać przejęcia, tremy przed publicznym wystąpieniem. Emocje będą dnia następnego.

W auli trwa próba i jednocześnie prace nad nagłośnieniem. Zwłaszcza że tego dnia będą jeszcze próby chóru, orkiestry, zespołu. I tak do wieczora.

Aula to nie jedyne miejsce, które trzeba przygotować. Senat musi mieć swoją szatnię, goście także, potrzebne są sale dla immatrykulantów, zespołu, chóru itd.

Wieczorem, kiedy wszystko powoli cichnie, ustawiane są jeszcze kwiaty. Co roku w innej kolorystyce. Wiąże się z nimi pewien problem. Trzeba ich pilnować, bo niemal co roku, znajduje się ktoś, kto – na pamiątkę – bierze sobie kwiatek z kompozycji. Tymczasem oficjalna inauguracja nie jest jedyną, która odbywa się w Gmachu Głównym. Nowy rok akademicki rozpoczną tu także studenci wydziałów: Elektrycznego, Inżynierii Środowiska i MEIL. W Małej Auli także następują – kolejno po sobie – inauguracje wydziałów: EITI, GiK, Transportu oraz Administracji i Nauk Społecznych.

Niemal bez przerwy trwa „zakulisowa” praca – krzesła przeniesić, wynieść, inaczej ustawić itd.

Wszystko jest właściwie przećwiczone, scenariusz niemal od lat ten sam. Ale... Oby tylko nie było jakiegś wpadki! Najgorsza by była, gdyby zabrakło prądu. Co roku więc, przed uroczystością, uprzedza się zakład energetyczny. Jak już muszą kogoś z powodu – odpukać – awarii „wylączyć”, to nie nas!

A kiedy milkną dźwięki koncertu inauguracyjnego, zaczyna się wielkie sprzątanie. Potrwa – jak co roku – ze dwa dni.

**EWA CHYBIŃSKA**

Współpraca:

**JOANNA KOSMAŁSKA**

Fot. **Michał Leśniewski,**

**Zbigniew Zając**





# Jeden z tysiąca

**Stoi na biurku, obok monitora. Patrzy wzrokiem wyrażającym spokój i opanowanie. Kiedy prof. WOJCIECH GWAREK jest zdenerwowany, spogląda w jej ciemnozielone oczy i po kilku sekundach emocje opadają. „Szefer”, bo tak ją nazywa, to rzeźba. Od razu zwraca na siebie uwagę. Jest niezwykła, pełna dostojności i mądrości. Patrząc na nią i już wiem, że czeka mnie ciekawa podróż... – A wie pani skąd go mam?... Przywiozłem z jednej z wypraw...**

**Miał** wolny dzień. Z Kapsztadu pojechał w stronę Przylądka Dobrej Nadziei. Wzdłuż drogi kilometrami ciągnęły się stragany. Jechał powoli rozglądając się na boki. Nagle zobaczył „Szefer”. Od razu go oczarował. Jednak nie kupił rzeźby – pomyślał, że na pewno gdzieś indziej dostanie podobną. Ale nigdzie jej nie znalazł. Dzień przez wyjazdem z RPA wsiadł w samochód i przejechał ponad 100 km specjalnie po to, żeby odnaleźć stragan z „Szeferem”. Rzeźba ważyła kilka kilogramów. Na lotnisku pozwolono profesorowi zabrać ją ze sobą na pokład samolotu. Jedynie stewardesa prosiła, żeby nie wkładał bagażu podręcznego na górną półkę.

Pracował w Algierii, Niemczech i Francji. Przez trzy lata jeździł z wykładami na różne uczelnie techniczne – od Meksyku przez Chiny, aż po RPA. W tym czasie przeleciał samolotem 240 tysięcy mil!

Dzisiaj prof. Wojciech Gwarek jest kierownikiem Zakładu Techniki Mikrofalowej i Radiolokacyjnej na Wydziale Elektroniki i Techniki Informacyjnych i jednym z nielicznych pracujących w Polsce absolwentów Massachusetts Institute of Technology, uznawanego za najlepszą uczelnię techniczną na świecie.

## Jak „Latarnik”

Do USA, na studia podyplomowe, trafił przez przypadek. W siedemdziesiątym trzecim, kiedy pracował na Politechnice jako asystent, jego rodzice poznali Amerykanina, który przekazał dotację na Fundację Kościusz-

kowską. Trochę pomógł i udało się załatwić roczne stypendium w Massachusetts Institute of Technology. To natychmiast wzbudziło zainteresowanie różnych instytucji i służb. Chciano dowiedzieć się, jak zdobył pieniądze. Spotkania i rozmowy – klasyka. „Niech pan sobie nie myśli, że jak pan nie zgodzi się na współpracę, to nie damy panu paszportu” – zapewniali go kilka razy. Wiedział, że taka deklaracja oznaczała coś całkiem przeciwnego. Jednak wytrwale podkreślał, że chce wykazać się naukowo, a nie jako agent wywiadu. W końcu upór i cierpliwość z jego strony okazały się skuteczne. Dostał paszport i wyjechał na rok. Wynajmował duży apartament razem z trzema doktorantami: Kalifornijczykiem, Włochem i Koreańczykiem. Chodził do Harvardu, który sąsiaduje z MIT, na kurs angielskiego. Pewnego dnia w kiosku z gazetami zobaczył „Politykę” z artykułem opisującym remisowy mecz Polski z Anglią na stadionie Wembley. Pamięta, że wsiadł na ławce i przeczytał całe czasopismo, od deski do deski. Wtedy przypomniał mu się „Latarnik” **Henryka Sienkiewicza**. Kiedy do rąk bohatera opowiadania trafiły gazety pochodzące z rodzinnego kraju, uświadomił sobie, że

być rozumianym i czuć się dobrze może tylko w kręgu kulturowym, w którym dorastał.

– *Poczułem się podobnie – wzdycha prof. Gwarek. – Wiedziałem, że nie zostanę w USA.*

Wrócił do Polski. Razem z przyjaciółmi założył klub: Towarzystwo Eksploracyjne. Zaczęli organizować wyjazdy do Azji. To była zaawansowana i świadoma turystyka. Przez cały rok spotykali się regularnie, co tydzień. Zapraszali naukowców i badaczy zajmujących się danym krajem. Rozmowy i dyskusje często ciągnęły się do późnej nocy. W ten sposób zdobywali wiedzę o kulturze, historii i życiu codziennym miejsc, które chcieli zwiedzić. Dzięki temu

**Oprogramowanie, którego współautorem jest prof. Gwarek, wykorzystuje amerykańska instytucja obsługująca Radioteleskop Green Bank – urządzenie o średnicy 100 m, równej długości boiska piłkarskiego – a także jeden z największych na świecie producentów kuchenek mikrofalowych.**

jechał świetnie przygotowani, z opracowanym planem podróży.

## Objechać świat

Afganistan. To była specyficzna podróż. Cały kraj wzdłuż i wszerz. Najpierw samolotem do Duszanbe – stolicy Tadżykistanu. Potem pociągiem do granicy. Przed wyjazdem dowiedzieli się od alpinistów, którzy często podróżowali tym szlakiem, że grupy

posiadające oficjalny papier Zrzeszenia Studentów Polskich mogą przekraczać granicę korzystając z nieoficjalnego przejścia przeznaczonych wyłącznie dla specjalistów radzieckich.

Pismo potwierdzające, że są grupą naukową, mieli w kieszeni. Wyszli z pociągu. Przed nimi rozciągała się szeroka wstęga rzeki Amu-daria Pamir. Statek czekał.

Wreszcie Afganistan. Potrzebowali ciężarówka. Znaleźli małego, radzieckiego Ziła z kierowcą i dwoma pomocnikami. Zaczęło się ustalanie ceny za wynajęcie samochodu na dziesięć dni. To był wielki ceremoniał. Gdy zasiedli przy herbacie, nikt z nich nie myślał, że będzie to trwało tak długo – targu dobili po sześciu godzinach. I od razu wynajmujący podzielił to komuś innemu. Okazało się, że cena, na którą się zgodzili, była na tyle wysoka, że mu się to opłacało.

Wyruszyli. Przed nimi, na tle ciemnoniebieskiego nieba wyrastał łańcuch potężnych szczytów. Profesor pamięta wspinaczkę na przełęcz... wysokość: 3600 m n.p.m., kamienista górską drogą. Pomocnicy jechali na zderzaku. Jak tylko samochód się zatrzymał, zeskakiwali i podkładali pod koła kamienie. Inaczej ciężarówka zaczynała obsuwać się po stromiznie. Droga coraz ostrzej pięła się pod górę. W końcu wszyscy stanęli na zderzaku... Surowe, skaliste góry. Wiatr unoszący chmury pyłu i ostre, oślepiające słońce. Potem jeszcze Indie, Chiny, Cejlon...

Towarzystwo Eksploracyjne istnieje do dzisiaj. Głównymi inicjatorami jego założenia, oprócz prof. Gwarka, byli jego koledzy ze studiów na Wydziale Elektroniki:







## Wojciech Dąbrowski, Marek Bogatek i Krzysztof Dydyński.

Żaden z nich nie mógł spokojnie usiedzieć na miejscu. Potrzeba podróży, ciekawość świata bez przerwy pchała ich do przodu. Wojciech Dąbrowski objechał Afrykę, a potem, wraz z Markiem Bogatkiem, wyruszył w czteroletnią podróż dookoła świata. Marek dokonał podróży, natomiast Wojtek zatrzymał się w Australii, gdzie ożenił się i zapisał na studia doktoranckie z antropologii. Przygotowując pracę doktorską spędził wraz z rodziną dwa lata w odległej górskiej wiosce w Papui. Mieszkał w prymitywnej chacie, takiej jak inni mieszkańcy wioski i badał wpływ misji chrześcijańskich na światopogląd ludności tubylczej. Natomiast Krzysztof Dydyński został autorem przewodników turystycznych australijskiego wydawnictwa. Jego dziełem są między innymi przewodniki po Polsce, Kolumbii i Wenezueli.

### 4 lata luzu

Zbliżał się kryzys końca lat 70. Wojciech Gwarek obronił doktorat i doszedł do wniosku, że ma dwie możliwości: wyjechać do pracy do jednego z tzw. krajów zaawansowanych technologicznie i ściagać się zawodowo albo żyć na większym luzie i jednocześnie poznawać świat. Rozwiązanie pojawiło się samo. Dostał ofertę prowadzenia wykładów w Algierii. Super! Tylko... była to uczelnia francuskojęzyczna. Nie znał języka. Już chciał zrezygnować, ale przekonał go rektor tamtejszego uniwersytetu: „Przecież ma pan jeszcze pół roku, to akurat zdążyć się pan nauczyć”. Pomyślał, że skoro on tak twierdzi, to dłacz-

go ma tego nie zrobić?! Co drugi dzień godzinna lekcja francuskiego – nagrywał ją, a nazajutrz uczył się przez kilka godzin i cierpliwie odsłuchiwał taśmę. Po czterech miesiącach zaczął mówić.

31 sierpnia 1980 roku znalazł się w Algierii. Kontrakt podpisał na dwa lata. Na początku prowadził laboratoria, potem wykłady. Po roku wybrano go na przewodniczącego rady wydziału. Wykładowców było około 40. Wśród nich 10 Francuzów z różnych części kraju. Prowadzili spory na tematy dydaktyczne mówiąc z kilkoma akcentami. Trudno było się w tym połapać, a kłócący się nie ułatwiali zadania. Chcieli pokazać, że to oni rządzą. To był najtrudniejszy egzamin z języka w jego życiu. Ale udało się. Zdał. Do tej pory na tematy zawodowe woli rozmawiać po angielsku, ale gdy ogląda filmy, wybiera francuską ścieżkę dźwiękową.

W Algierii, po „wyścigu szczurów” i wyścigu do doktoratu, zaczął żyć w zupełnie innym rytmie. Tygodniowo siedem, najwyżej osiem godzin zajęć. Koniec semestru to trzy tygodnie luzu, a potem jeszcze wakacje – dwa miesiące wolnego. Słońce, fantastyczne plaże, stare, rzymskie miasta i Sahara...

### Pustynia

Stary Peugeot. Musiał nauczyć się go reperować. Tam, gdzie się wybierał, nie było warsztatu, a najbliższy był oddalony o co najmniej 400 kilometrów. Spakowali namioty i wyruszyli...

Sahara na przełomie stycznia i lutego. Nocą temperatura spadała poniżej zera. Puchowy śpiwór dawał za mało ciepła, dlatego musiał

spać w kombiniezone narciarskim. Rankiem, gdy pierwsze promienie padały na namiot, od razu robiło się ciepło. Po godzinie było już tak gorąco, że mógł siedzieć w namiocie w samym podkoszulku. **Ryszard**

**Kapuściński** powiedział kiedyś o Afryce Północnej, że są to zimne kraje o gorącym słońcu.

– *Rzeczywiście tak jest* – przyznaje profesor, który doświadczył tego na własnej skórze.

Podczas jednej z wypraw postanowił przenocować pod gołym niebem. Leżał przy ognisku w śpiworze i patrzył... Tysiące, nie, nie tysiące, miliony gwiazd, wyraźnych i błyszczących, na czarnym niebie, rozsypanych od horyzontu po horyzont. Zdawały się być tak blisko, tuż nad głową, tak, że wystarczyło tylko wyciągnąć rękę, żeby ich dotknąć... i jeszcze srebrzysta kula księżycza rozświetlająca noc... Powietrze było lekkie i ciepłe. Zasnął. Nagle poczuł, że jego twarz jest bom-

**Osiem lat temu Institute of Electrical and Electronics Engineers wyróżnił go stopniem „Fellow”, przyznawanym dorocznie jednemu z tysiąca aktywnych członków organizacji. Na Politechnice jest kilka, a w całej Polsce zaledwie osiem osób mogących się pochwalić takim dyplomem.**

bardowana przez drobne igielki. To były ziarenka piasku niesione przez pustynną bryzę. Owinął się szczelniej śpiworem. Usnął, ale nie na długo. Obudziło go przeciągłe wycie szakali dochodzące ze wszystkich stron. Temperatura zaczęła spadać coraz bardziej. Jednym okiem zerknął na niebo, gdzie nadal błyszczały miliony gwiazd i znowu zasnął...

### Powrót

Rok 1984. Włączył radio, leciała piosenka śpiewana przez dzieci: „(...) aby inni mogli wrócić, gdy ich znudzi los turysty, ktoś musi zo-

stać, ktoś musi zostać na lotnisku (...).” Pomyślał, że to chyba on jest tym, który musi zostać. Znajomi i przyjaciele rozjechali się po świecie, on jednak wrócił do Polski. Po czterech latach spędzonych na pół-urlopie był pełen energii. Od razu zaczął działać. Intensywnie i prawie bez wytchnienia. Praca i praca. Wspecjalizował się w modelowaniu elektromagnetycznym. Chciał coś zrobić, zmienić. Najpierw sam, potem ze współpracownikami, przygotował oprogramowanie symulujące rozchodzenie się fal elektromagnetycznych, które umożliwia obsługę różnego rodzaju sprzętu stosowanego w technice kosmicznej oraz radarowej. Założyli firmę. Ruszyła sprzedaż. Nie spodziewał się, że jednym z pierwszych klientów będą laboratoria NASA. Tak się złożyło, że podczas studiów na MIT napisał pracę z radioastronomii. Kilka osób go pamiętało i dzięki temu nawiązał współpracę.

Mimo że nie byli informatykami, ich program okazał się bardzo dobry. W roku 1998 otrzymali Europejską Nagrodę Informatyczną, która w swojej historii tylko dwa razy trafiła do rąk polskiego zespołu. Dwa lata później wygrali konkurs „Mistrz Techniki”.

Program, który stworzyli, został sprzedany do ponad dwudziestu krajów.

– *Żyjemy jak w pędzącym pociągu. Można gnać przed siebie albo wysiąść. Zrobilem to w Algierii. Wsiadłem i świadomie zatrzymałem się na cztery lata. To mi starczyło na kolejne dwadzieścia pięć, aż do dzisiaj. Zastanawiam się jednak, czy tego nie powtórzyć... –* uśmiecha się profesor i zerkna w stronę „Szeffa”.

JOANNA MAJEWSKA

Fot. z arch. prof.  
Wojciecha Gwarka  
i Joanna Majewska





Wygląda na to, że powoli kończy się era pojazdów napędzanych jednym źródłem energii – pochodnymi ropy naftowej. Od dawna wiadomo, że w spalinach zawarte są szkodliwe substancje, zatruwające środowisko, znany powszechnie jest też fakt, że tzw. paliw kopalnych wystarczy na najbliższe pół wieku.

Koncerny samochodowe już od lat pracują nad pojazdami, które mają być napędzane w inny sposób niż olejem napędowym albo benzyną. Każdy z wiodących producentów ma w swojej ofercie mniej lub bardziej zaawansowane rozwiązania, kryjące się pod wiele mówiącymi nazwami, takimi jak BlueEFFICIENCY (błękitna wydajność) albo NATURAL POWER (naturalna moc). Do kolekcji tych określeń należy też dołączyć modne określenie HYBRID, czyli „hybrydowy” oraz RE-VOLT, które ma z jednej strony symbolizować rewolucję w motoryzacji, a z drugiej oznacza napęd elektryczny (końcówka „volt”).

Tego typu pojazdy zostały zaprezentowane podczas I Konferencji „Pojazdy Ekologiczne”, która odbyła się w połowie września na Wydziale Samochodów i Maszyn Roboczych Politechniki Warszawskiej, zorganizowanej przez działające na naszej uczelni Polskie Towarzystwo Pojazdów Ekologicznych. Warto wyjaśnić, że pod pojęciem pojazdów ekologicznych kryją się auta elektryczne, hybrydowe, a

# Dać gazu na gazie

także zasilane gazem naturalnym oraz wodorem i biopaliwami. Honorowy patronat nad przedsięwzięciem objął wicepremier, minister gospodarki **Waldemar Pawlak**. Gościem był również minister środowiska, prof. **Maciej Nowicki** oraz ambasador Japonii w Polsce **Ryuichi Tanabe**.

Ambasador w swoim wystąpieniu wyraził między innymi wdzięczność tym wszystkim, którzy doceniają pracę japońskich inżynierów w dziedzinie pojazdów ekologicznych. Prof. Nowicki stwierdził w kontekście dbałości o środowisko naturalne, że może wreszcie uda się zrealizować pociągi tranzytowe, które będą przewozić tiry na najbardziej uczęszczanych trasach w Polsce,

**Producenci pojazdów ekologicznych starają się przyciągać potencjalnych odbiorców nie tylko nowatorskimi rozwiązaniami technicznymi. Uwagę mają przyciągać też nazwy: „Błękitna wydajność”, „Naturalna moc” oraz popularne określenie „hybrydowy”.**

czyli pomiędzy Niemcami a Litwą, Łotwą i Estonią. Premier Pawlak powiedział, że pojazdy ekologiczne stanowią przełom w dziedzinie transportu. Zaznaczył również, że niezbędne są takie regulacje prawne, aby były korzystne nie tylko dla producen-

tów i nabywców, ale również dla budżetu.

Prof. **Antoni Szumanowski**, jeden z organizatorów konferencji, powiedział na konferencji prasowej, że w Polsce praktycznie nie ma rynku pojazdów ekologicznych. Są tylko pojedyncze działania w tym kierunku. PTP pragnie kształtować świadomość społeczną w zakresie transportu ekologicznego. Jego przyszłością jest zminimalizowanie emisji dwutlenku węgla, synonimu zużywanej energii. W przyszłości będą się liczyć inne źródła energii, takich jak atomowa lub wodorowa. Chociaż, jak zaznaczył prof. Szumanowski, wytwarzanie wodoru nadal jest

zbyt skomplikowane, aby w najbliższych latach trafiło pod strzechy.

## Gdzie te zniżki?

Rzeczywiście, sytuacja w naszym kraju nie wygląda najlepiej. Wygląda na to, że ekologiczne źródła energii wciąż stanowią coś w rodzaju egzotycznego zwierzątka, które wszyscy podziwiają, kręcąc z zachwytem głowami i... wracają do swoich zajęć. Co prawda w Polsce są produkowane pojazdy napędzane gazem naturalnym, ale są eksportowane, ponieważ w kraju brakuje dostatecznej liczby stacji do tankowania.

Nie jest lepiej na szczycie ministerialnym. W żadnym z trzech ministerstw, związanych z szeroko rozumianym transportem: Gospodarki, Środowiska oraz Infrastruktury nie ma wyspecjalizowanej komórki zajmującej się pojazdami ekologicznymi. Poza tym nie ma ulg przy zakupie tego typu pojazdów, a towarzystwa ubezpieczeniowe nie oferują żadnych zniżek przy ubezpieczeniu.

Inaczej pod tym względem jest w krajach „starej” Unii Europejskiej. We Francji premia za zełomowanie samochodu co najmniej dziesięcioletniego i kupno nowego, z niską emisją dwutlenku węgla, wynosi 1000 lub 2000 euro. We Włoszech istnieją premie za zakup pojazdów ekologicznych: roweru elektrycznego – 700 euro, a samochodu z takim samym napędem – 1800 euro. Podobne zachęty finansowe istnieją w Wielkiej Brytanii, Niemczech i Hiszpanii.



Polska, co prawda, ma potencjał i wiedzę dotyczącą różnych rozwiązań w dziedzinie pojazdów ekologicznych, ale w większości są one realizowane za granicą. To jest dość złożona sprawa, bo nie ma sensu wyważać otwartych drzwi, czyli od nowa projektować napędy hybrydowe albo elektryczne do samochodów, które już istnieją. Szansą dla polskich inżynierów jest produkcja niszowa.

Duża odpowiedzialność spoczywa na barkach instytutów naukowych oraz uczelni. To one mają kształcić specjalistów w dziedzinie, która wcześniej czy później stanie się wiodącą. To prawda, minie jeszcze wiele lat, zanim przeciętny nabywca będzie mógł sobie pozwolić na kupno pojazdu elektrycznego albo z napędem na gaz ziemny. Naukowcy jednak już teraz powinni myśleć o wykształceniu kadry, która opracuje tanie i szeroko dostępne rozwiązania w dziedzinie transportu ekologicznego.

### Mało czasu

Rzecz jasna, trudno przypuszczać, że koncerty samochodowe tylko i wyłącznie same z siebie postanowiły konstruować pojazdy z przymiotnikiem „ekologiczny”. W znaczącej mierze jest to wynik przepisów

**Według zaleceń Unii Europejskiej, do roku 2010 we wszystkich krajach unijnych mają zostać wprowadzone przepisy ułatwiające zakup i korzystanie z pojazdów nie zaturowających środowiska. Jak na razie, polscy ustawodawcy niewiele w tym zakresie zrobili.**

wydanych przez Komisję Europejską. W komunikacie Komisji Europejskiej z 15 lutego 2001 roku za jedną z przeszkód rozwoju krajów Starego Kontynentu uznano emisję gazów cieplarnianych oraz zanieczyszcze-

**Nasi inżynierowie mają odpowiednią wiedzę i potencjał do działania w sferze napędów ekologicznych. Szansą dla nich jest znalezienie odpowiedniej niszy, takiej jak produkcja dla przemysłu oraz transportu szynowego.**

nia wytwarzane przez transport. Z kolei w komunikacie z 10 stycznia 2007 roku za jeden z celów energetyki uznano zróżnicowanie źródeł energii w transporcie. Udział energii odnawialnych powinien - do roku 2020 - w tym sektorze wynieść 10%. Najważniejsza jednak jest dyrektywa 2009/33/WE, która ustala między innymi system zachęt dla nabywców pojazdów ekologicznych oraz sposoby ich homologacji. Państwa członkowskie UE są ponadto zobowiązane do wprowadzenia opisanych regulacji w postaci ustaw i przepisów wykonawczych najpóźniej do roku 2010. Jak nietrudno zauważyć, Polska ma niewiele czasu.

Pierwsze, wcale nie drobne, kroki w tym kierunku stawiają ogromne koncerty samochodowe, o czym można się było przekonać na wystawie towarzyszącej konferencji na wydziale SiMR.

Pod względem liczby pojazdów na CNG, czyli sprężony gaz ziemny prym wiedzie Argentyna, jeździ tam już grubo ponad milion pojazdów. Polskę z niewiele ponad 700 pojazdami, głównie autobusami miejskimi, wyprzedza między innymi Pakistan, gdzie po drogach porusza się około pół miliona samochodów na CNG.

### Zielona konkurencja

Najciekawszą propozycją jest dwuosobowy miejski pojazd elektryczny Re-Volt, produkowany przez podwarszawską firmę. To zielony trójkołowiec, na pierwszy rzut oka przypominający sympatycznego owada. Z przodu, pod okrągłą, kojarzącą się z nosem klapką znajduje się wtyczka do

kontakty służąca do ładowania akumulatorów pojazdu. Jego zasięg wynosi około 100 kilometrów, a prędkość maksymalna - 90 km/h. Re-Volt posiada homologację i spełnia kryteria pojazdu ekologicznego nie tylko z racji elektrycznego napędu, ale również dlatego, że 98% jego elementów może być poddanych recyklingowi. Mimo innowacyjności i ciekawej sylwetki, pojazd zapewne długo jeszcze będzie czekał na nabywców w Polsce. Jego cena ma być porównywalna z ceną samochodu średniej klasy wyższej. Jeśli jednak weźmiemy pod uwagę nasze

**Bez odpowiednich zachęt ze strony państwa trudno będzie zmienić nastawienie społeczeństwa do pojazdów ekologicznych. Jak na razie, ich ceny są o wiele wyższe niż pojemność portfela przeciętnego nabywcy.**

przywiązanie do wygody i różnie rozumianego prestiżu, to przeciętny Polak mając do wyboru czterodrzwiowy, pięcioosobowy „zwykły” samochód i Re-Volta, na pewno wybierze ten pierwszy. O ile producent nie dokona radykalnego obniżenia ceny, to popularność na rynku motoryzacyjnym mogą pojazdowi zapewnić jedynie odpowiednie zachęty finansowe ze strony państwa, takie jak w krajach zachodnich.

Niszą, którą mogą wypełnić polscy specjaliści zajmujący się alternatywnymi źródłami napędu, jest produkcja silników elektrycznych do napędu lekkich pojazdów elektrycznych i pojazdów trakcji elektrycznej, generatorów, małych elektrowni wiatrowych oraz układów napędowych w automatyce przemysłowej. Tym właśnie zajmuje się firma ze Śląska, która oprócz opisanych urządzeń na wystawie pokazała też elektryczny silnik do napędu motolotni. Chociaż w tym przypadku powinna nazywać się elektrolotnią.

W najbliższej przyszłości będziemy coraz częściej słyszeć o nowych silnikach produkowanych przez koncerty samochodowe. To one mają największy potencjał, również marketingowy, aby dotrzeć do przeciętnego odbiorcy. Przepisy, do których firmy muszą się dostosować, sprawiają, że potentaci branży motoryzacyjnej będą starali się wytworzyć modę na pojazdy ekologiczne, aby koszty badań nad nowymi źródłami napędu zaczęły się jak najszybciej zwracać. I to ze sporym zyskiem. Mimo to, nieprędko zrezygnują z produkcji tradycyjnych silników napędzanych benzyną i olejem napędowym. Chcą bowiem jak najwięcej zarobić. Takie są reguły wolnego rynku.

Tekst i zdjęcia: MICHAŁ LEŚNIEWSKI





# Badanie wirów

**W Laboratorium Aerodynamiki przybył nowy przyrząd pomiarowy, tunel hydrodynamiczny, który skonstruował jeden z pracowników Wydziału Mechanicznego Energetyki i Lotnictwa.**

Zakład Aerodynamiki, w którym znajduje się laboratorium, od wielu lat współpracuje z Wyższą Szkołą Fizyki i Chemii Przemysłowej w Paryżu. Ostatnio, w ramach programu SOCRATES-ERASMUS, do Francji systematycznie wyjeżdżają kolejni studenci z Wydziału MEiL.

W roku 2006, po obronie dyplomu inżynierskiego, na dziewięciomiesięczny staż wyjechał Konrad Gumowski – dzisiaj już magister inżynier. W Laboratorium Mechaniki Płynów paryskiej uczelni wykonywał pod okiem swojego francuskiego promotora badania w tunelu wodnym. Przedmiotem tych badań były struktury wirów powstające w opływie kuli przy małych liczbach Reynoldsa.

Liczba Reynoldsa jest stosunkiem sił bezwładności do sił lepkości. Natomiast struktury wirów tworzą się przy opływie ciał i okresowo, na przemian, odrywają się od górnej lub dolnej części powierzchni. Układ tych wirów za ciałem wzdłuż kierunku przepływu nazywany jest ścieżką wirów von Kármána. Wiry oddalają się od opływającego ciała z mniejszą prędkością od prędkości strumienia napływającego. W trakcie ruchu wiry powiększają swoje rozmiary, a po jakimś czasie, po pokonaniu pewnego dystansu rozmywają się i w końcu całkowicie zanikają.

– W eksperymencie, z kuli przemieszczającej się w tunelu, wypływał atrament i układał się w śladzie za nią. W zależności

**Tunel wodny został zbudowany w celu przeprowadzenia doświadczeń wymagających niskich liczb Reynoldsa oraz do pomiarów z zakresu destabilizacji przepływu.**

od tego, jak struktury wirów, nazywane żartobliwie wirkami, się układają, unoszą ze sobą również barwnik – tłumaczy Konrad Gumowski.

Kiedy wrócił z Francji, otrzymał od prof. Jacka Rokickiego, kierownika Zakładu

Aerodynamiki i koordynatora Centrum Doskonałości Obliczeniowej Dynamiki Płynów (Centre for Computational Fluid Dynamics), propozycję pracy na wydziale i zbudowania w Laboratorium Aerodynamiki instalacji podobnej do francuskiej. Budowa zakończyła się pół roku temu.

Tunel może mieć dwa rodzaje przestrzeni badawczej. Jeden, o prostych ściankach, służy do badań z użyciem różnych obiektów.

Natomiast w drugim rodzaju – już zamontowanym – z pofalowanymi ściankami, prowadzi się badania już bez żadnego obiektu w środku. Przestrzeń badawcza ma długość 1,5 m i przekrój 0,01×0,29.

Instalacja pracuje w obiegu zamkniętym. Pompa pompuje wodę, która przepływa

**Z École Supérieure de Physique et de Chimie Industrielles de la Ville de Paris Zakład Aerodynamiki współpracuje – z przerwami – od wielu lat, ale ostatnio do Francji systematycznie wyjeżdżają kolejni studenci z Wydziału MEiL.**

przez całość, wraca do zbiornika i ponownie jest pompowana ze zbiornika dolnego do górnego.

Z chaotycznego wypływu z rury przepływ wody musi zostać spowolniony i ustabilizowany. W tym celu zostaje ona przepuszczona przez prostownice ulowe – przypominające plastry miodu – i część równoległą, następnie przez konfuzor, w którym nadawana jest jej taka prędkość, przy której chce się prowadzić pomiary.

Za przestrzenią pomiarową znajduje się kolano wylotowe i zawory.

## Techniki pomiarowe

Tunel wyposażony jest w rotometr, również własnej konstrukcji, do pomiaru prędkości natężenia przepływu, wyskalowany w metrach sześciennych na godzinę. Został on zbudowany z rozszerzającej się szklanej rurki z pływakiem, który stabilizuje się na pewnej wysokości, odpowiadającej szerokości między ścianką a pływakiem. Kiedy zwiększa się prędkość przepływu, pływak unosi się,

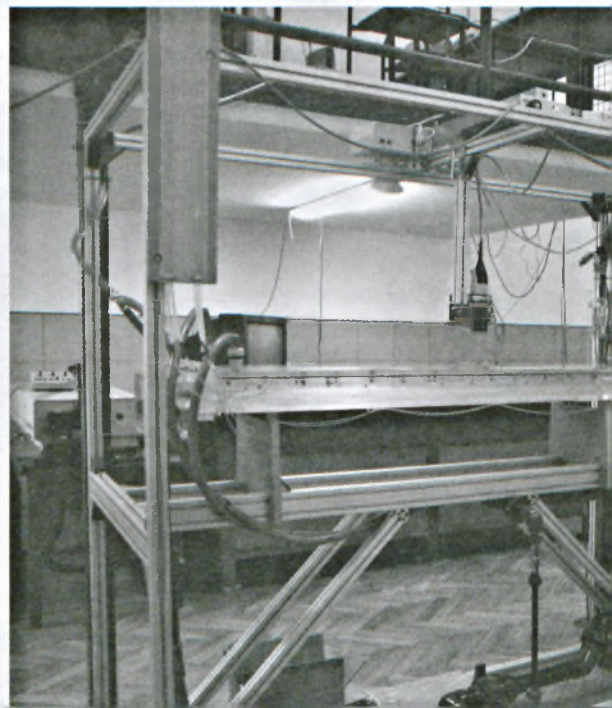
opada, kiedy prędkość się zmniejsza. Dokładny pomiar za pomocą czujnika ciężaru polega na ważeniu ilości wody przepływającej w określonym w czasie.

Do wizualizacji stosuje się kolorowy atrament, który płynąc zachowuje się tak, jak struktury wirów, dzięki czemu widać, w którym kierunku następuje przepływ i jaki jest jego charakter – czy jest burzliwy, czy nie. Czasami używa się jednocześnie kilku kolorów, wówczas można zaobserwować, gdzie ustala się granica między nimi.

W instalacji znajduje się również głowica lasera do pomiarów wykonywanych w technice LDA – Laser Doppler Anemometr. Dopplerowska anemometria laserowa jest nowoczesną metodą wizualizacji i pomiaru pół prędkości. Pomiar chwilowej prędkości przepływu wykonywany jest poprzez mierzenie przesunięcia częstotliwości światła laserowego rozpraszanego przez zawieszone w płynie cząstki.

Laser wysyła dwie wiązki, które krzyżują się i ich fale nakładają się w obszarze zainteresowania badaczy. Jeśli jakaś cząstka przemieszcza się przez ten obszar, odbija część promieniowania. Umieszczony w głowicy laserowej fotodetektor wyłapuje i mierzy długość fali odbitej. Przez analizę długości tej fali otrzymuje się pola prędkości.

W tunelu, oprócz LDA, można stosować takie metody optyczne, jak Particle Image Velocimetry PIV. Laserowe obrazowanie pola prędkości cząstek jest techniką znaną już dobrze na świecie, pozwalającą na natychmiastowy pomiar wektora prędkości w całym polu przekroju przepływu. W niedługim odstępie czasu wykonuje się dwa zdjęcia – z dużą rozdzielczością – drobinek płynących w tunelu, naświetlonych za pomocą lasera krótkim błyskiem. Zarejestrowany więc zostaje obraz początkowy i po





przesunięciu się cząstek. Gdy się ma taką parę zdjęć, można określić, gdzie która z nich się przesunęła, a wówczas wiadomo, jaki był rozkład prędkości na całym obszarze.

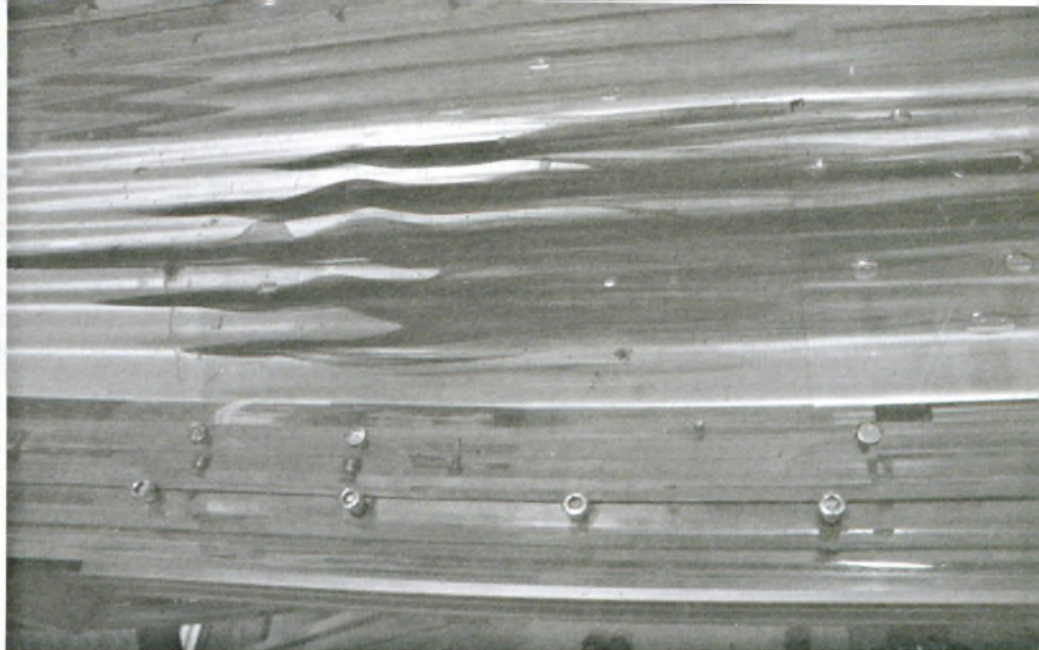
## Jak ryby w wodzie

– *Na razie nie kontynuujemy badań prowadzonych w paryskim laboratorium, gdyż zbudowaliśmy nieco inną przestrzeń pomiarową* – wyjaśnia konstruktor tunelu. – *Służy ona do badania stabilności przepływów w wąskiej szczelinie, której ściany są silnie pofalowane.*

W obszarze, gdzie zmienia się odległość między ścianami, wytwarzają się wiry. Z analiz numerycznych wynika, że przy pewnych warunkach taki przepływ powinien się destabilizować i powinno się obserwować silne przepływy poprzeczne między kolejnymi falami. Obecnie przeprowadzane są eksperymenty, w celu potwierdzenia tych analiz. Obliczenia wykonał między innymi dr **Jacek Szumbariski**, który tworzy także – we współpracy z chirurgami – bazę informacji o przepływach w naczyniach krwionośnych człowieka.

Tunel będzie służyć także studentom do badań potrzebnych przy pisaniu prac przejściowych i dyplomowych. Kilku już skorzystało z propozycji współpracy i rozwinęło automatykę w instalacji. Z kolei studenci przebywający na stażu w Paryżu zaprojektowali jeden z konfuzorów.

Ponadto teraz studenci mogą przygotowywać się do badań w tunelu wodnym przed wyjazdem do Francji, żeby jeszcze lepiej korzystać z doświadczeń zagranicznych badaczy, bowiem laboratorium paryskiej uczelni należy do światowej czołówki w zakresie mechaniki płynów. Spotykają



się tam naukowcy z innych wiodących placówek, wymieniają wiedzę i nawiązują kontakty.

– *Jest to takie nasze połączenie ze światem* – mówi Konrad Gumowski.

### **Eksperymenty przeprowadzane w tunelu potwierdzają wyniki analiz numerycznych i odtwarzają w rzeczywistości komputerowe symulacje.**

Zamontowaną obecnie przestrzeń z pofalowanymi ścianami można zamienić na większą i z gładkimi ścianami, a w niej umieszczać różne modele, na przykład walca. Albo poruszającego się płata, podobnego do płetwy ogonowej ryby. Flapping, czyli machanie modelem płetwy, podobnie jak w przypadku ryb, sprawia, że odwrócona zostaje ścieżka wirów von Kármána. Konsekwencją jest powstawanie oporu ujemnego, który ułatwia rybnemu pływanie.

– *Takim poruszającym się modelem jesteśmy w stanie przeciwżyć i sprawdzić, w jakich konfiguracjach ujemny opór da się zastosować. Wyniki badań mogą zostać wykorzystane przy konstruowaniu napędu jednostek pływających* – wyjaśnia Konrad Gumowski.

Laboratorium Aerodynamiki jest obecnie wyposażone w pięć tuneli aerodynamicznych. W jednym – z zamontowaną wagą tensometryczną o przestrzeni pomiarowej osiowo symetrycznej otwartej – prowadzone są pomiary sił aerodynamicznych modeli lotniczych. Tunel Wawelberga i mały przelotowy przeznaczone są do zajęć dydaktycznych. W dużym przelotowym, tzw. środowiskowym, wykonywane są badania opływu

terenów zabudowanych. Tunel laminarny, o prostokątnej przestrzeni pomiarowej, służy do badań naukowych. Ponadto do celów dydaktycznych przeznaczony jest jeszcze jeden tunel wodny oraz instalacja wodna wyposażona w zawory przepływomierze i manometry. Do wizualizacji doświadczeń wykorzystuje się tunel dymny, w którym dym podawany jest z grzebienia na całej szerokości przestrzeni pomiarowej.

W laboratorium odbywają się zajęcia dydaktyczne ze studentami na czwartym semestrze studiów inżynierskich wszystkich toków, w różnych wariantach dostosowanych do specjalizacji. Podczas ćwiczeń studenci poznają przyrządy i zasady pomiaru podstawowych parametrów ruchu ośrodków ciągłych, takich jak powietrze i woda. Prowadzone są również zajęcia indywidualne

### **W tunelach hydrodynamicznych bada się procesy, które występują przy opływach, wpływ wywierany przez wodę na model lub modelu na wodę.**

dla starszych lat, służące wykonywaniu badań do prac przejściowych i dyplomowych z zakresu mechaniki.

Pracownicy Instytutu Techniki Lotniczej i Mechaniki Stosowanej realizują w laboratorium badania do swoich prac doktorskich i habilitacyjnych, dotyczących poprawy osiągnięć maszyn i pojazdów, w tych sferach, w których ma zastosowanie mechanika płynów. Prowadzone są także tzw. badania fundamentalne, takie jak poznawanie zasad ruchu w specyficznych warunkach lub naczyniach.

Tekst i zdjęcia: ANNA ABRAMCZYK





**WŁADYSŁAW GRODECKI to postać wyjątkowa. Podróżnik z powołania, przewodnik z miłości, geodeta z potrzeby, kartograf z wykształcenia. W swoim życiu pracował przy zbiorach owoców w Australii i w fabryce filtrów w USA, nocował na klatkach schodowych w Polsce i w slamsach Indii. Przyjmowali go wielcy tego świata, z papieżem Janem Pawłem II na czele.**

Urodził się w Brzeźnicy Dębickiej, leżącej pomiędzy Tarnowem i Rzeszowem. Jego ojciec, rolnik z Pogórza o twardym charakterze nie miał czasu na wychowanie czworga dzieci. Zajmowała się tym matka, która skończyła przedwojenne gimnazjum. Wsuwała w ręce Władysława książki, do których się garnął. To one – powieści **Juliusza Verne'a** „Tajemnicza wyspa”, „20 000 mil podmorskiej żeglugi”, „W 80 dni dookoła świata” – rozbudzały jego wyobraźnię. W szkole podstawowej z zaangażowaniem uczył się języka polskiego, historii, geografii, a także matematyki. Podróżował palcem po mapach świata, brał ołówek i kartkę, i przerysowywał je. Nawet w najśmielszych marzeniach nie przypuszczał, że kiedyś będzie mógł zobaczyć te miejsca na własne oczy.

### **Życie uczy pokory**

W czasie wakacji ulubionym zajęciem Władysława Grodeckiego były kąpiele w rzece Wielepolce. Lubił sport pod każdą postacią, organizował dla kolegów zawody w biegach. Sam startował i wielokrotnie zwyciężał.

W grudniu 1954 roku, pięć dni przed Bożym Narodzeniem, zakończył się pewien etap życia Władysława. Nielatwe, lecz spokojne życie w Brzeźnicy Dębickiej przerwała śmierć matki. Niedługo później za mąż wyszła jedyna siostra Władysława i odeszła z domu. W wychowaniu chłopców pomagała ciocia **Janina**. Władek, po skończeniu szkoły podstawowej, zaczął naukę w liceum ogólnokształcącym. Jednak przekonany o tym, że gdzieś tam jest pisany dla niego inny los, po dwóch latach przerwał naukę i przeniósł się do Jarosławia do Technikum

Geodezyjnego. To kolejny kluczowy moment w życiu Władysława Grodeckiego. Tu nauczył się prawdziwie męskiego życia. Mieszkanie w internacie, bez środków do życia, wymagało od niego podjęcia pracy. Udzielał korepetycji z matematyki; znajdował jednak czas na naukę i sport. Zamiłowanie do lekkiej atletyki i tu dało o sobie znać. Przez pewien czas był nawet zawodnikiem „Startu” Jarosław. Trenował biegi średnie oraz konkurencje techniczne – rzut dyskiem, rzut oszczepem i pchnięcie kulą. Podczas nauki w technikum wykształcił w sobie jeszcze jedną niezwykle ważną cechę – oszczędność. W wojewódzkim konkursie Szkolnej Kasy Oszczędności, jego szkoła zdobyła I miejsce, a on zdobył drugą lokatę wśród uczniów. Jednak zwycięzca swoje pieniądze miał z kieszonkowego od rodziców, a Władysław wszystkie zarobił sam. Za zaoszczędzone pieniądze kupił

dobry, jak na owe czasy, aparat fotograficzny „Zorka”.

Pod koniec nauki w technikum do szkoły przyjechali dwaj absolwenci, studenci Politechniki Warszawskiej. Ich opowiadania o Warszawie i studiach rozbudziły w nim chęć spróbowania sił właśnie na tej uczelni. Po maturze zdał egzamin i dostał się na PW. Przez pierwszy rok ciężko harował – uczył się i pracował. Wysoki poziom Technikum Geodezyjnego nazywanego „Politechniką Jarosławską” zaowocował w Warszawie. Z wieloma przedmiotami nie miał problemów. Mógł więc skupić się na zarabianiu pieniędzy,

sporcie, działalności organizacyjnej oraz na poznawaniu Warszawy. Na początku mieszkał w DS Akademik przy placu Narutowicza. Gdy zbudowano Dom Studencki „Riviera”, przeniósł się do najnowocześniejszego w tamtych czasach akademika w Polsce. Działo tu „Radio Riviera”, w którym zasiadł przed „sitkiem”. Objawił się jego talent do dziennikarstwa. Zajął się działem sportowym. Co tydzień, przez pół godziny, przekazywał informacje sportowe z akademickich aren całej Polski. Prowadził wywiady ze sportowcami, a także prezentował historię Akademickiego Związku Sportowego, do którego podczas studiów należał. W „Rivierze” znajdowała się również redakcja ogólnopolskiego dziennika

**Władysław Grodecki od czterdziestu lat podróżuje. Gdziekolwiek jest, stara się sam gotować lub jeść to, co jest przygotowywane na ulicy w jego obecności. Nie pamięta, by kiedykolwiek miał kłopoty z żołądkiem.**

„Politechnik”, w którym pracowało wielu wybitnych dziennikarzy. Jednym z nich był **Zygmunt Gutowski**, który prowadził dział sportowy. Po przejściu Grodec-

kiego do „Politechnika”, on i Gutowski organizowali – słynne w owym czasie – „czwartki lekkoatletyczne” na stadionie „Syreny” oraz plebiscyty na najlepszych sportowców AZS i uczelni technicznych w Polsce.

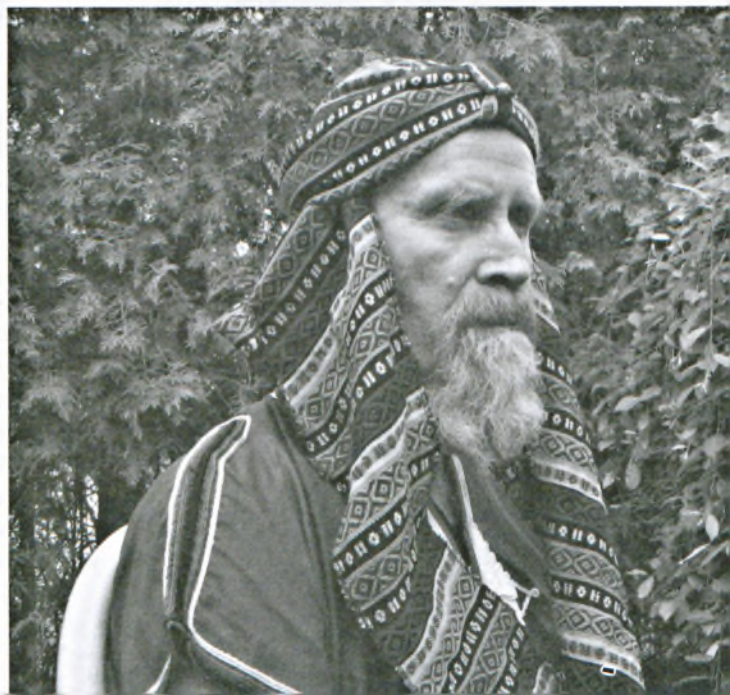
Na ostatnim roku studiów zajął się również działalnością w sekcji turystycznej Zrzeszenia Studentów Polskich. Organizował rajdy, zloty, zjazdy i obozy. Nadal interesowała go historia Warszawy – w roku 1967 ukończył Studium Wiedzy o Warszawie organizowane przez Muzeum Historyczne.

W roku 1968 brał czynny udział w strajkach studenckich. Był także emisariuszem do Krakowa. Wspomina ciepło tamte chwile, gdy studenci „obudzili się” i razem strajkowali. Zachował z tamtego okresu wiele wspomnień i zdjęć. W tym też roku ukończył uczelnię, jako magister kartografii. Stypendium, ufundowane przez Okręgowe Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej, z którego korzystał, zobowiązywało go do podjęcia pracy w Szczecinie. Nigdy jednak tam nie dotarł.

### **Ponowne narodziny**

Los rzucił go z powrotem na południe kraju. Do Krakowa, który uważa za najpiękniejsze miejsce na ziemi, przywiodła go miłość. Na jednym ze zlotów spotkał koleżankę z Jarosławia, przyszłą żonę – **Marię**

## **Doświadczenia nas kształtują**







**Klinowską.** Zrezygnował dla niej ze stypendium i przeniósł się do grodu Kraka. Niestety, małżeństwa nie może zaliczyć do sukcesów, ale przeniósł do Krakowa zaowocowały bezgraniczną miłością do tego miasta, a także wpłynęły na późniejsze jego losy.

Po rozwodzie z dnia na dzień stał się bezdomnym. Wystawione na wycieraczkę walizki ciążyły, gdy szukał noclegu na kłatkach i w przytułkach, cały czas pracując w przedsiębiorstwie geodezyjnym. To kolejny ważny czynnik, który stworzył jednego z najwybitniejszych podróżników przełomu XX i XXI wieku. Właśnie tu, na polskiej ulicy, uczył się, jak przeżyć.

Za granicę po raz pierwszy wyjechał jeszcze na studiach. Podczas studenckich wakacji poznawał rumuńską Mamaję. Później – w roku 1974 – były piramidy w Gizie i podróż do Indii. Jednak swoją opowieść o życiu podróżnika Grodecki zaczyna zawsze od osiemnastomiesięcznego pobytu w Iraku. Nim jednak mógł poznać tę ko-

lebkę cywilizacji, zmierzyć się z pustynią i wykonać triangulację Iraku, musiał pokonać kolejne przeszkody w Polsce. Dyrektor przedsiębiorstwa, w którym pracował, najpierw zgłosił go do wyjazdu, a potem wycofał.

Grodecki podjął bardzo ważną decyzję – przeniósł się do innego przedsiębiorstwa. Dzięki temu udało mu się do Iraku wyjechać.

### Po Krakowie, drugim ukochanym miejscem podróżnika jest Turcja, którą postrzega jako wielopiętrową kamienicę. Mimo że był tam jedenaście razy, zwiedził dopiero... kilka pięter.

Dzisiejszy kraj Sumerów, Babilończyków i Asyryjczyków nie przypomina Iraku z czasów Grodeckiego. Wykonując – na zlecenie rządu – triangulację kraju mógł przemieszczać się bez przeszkód po całym jego terytorium. Nikt wtedy nie obawiał się zagrożenia ze strony terrorystów. Za rządów prezydenta – **Ahmeda Hassana al-Bakra** – było bezpiecznie, kraj kwitł. Dwa lata później do władzy „dorwał się” **Saddam Husajn**.

Podczas pobytu w Iraku, oprócz wykonywania prac geodezyjnych, Grodecki zajął się życiem kulturalno-turystycznym pracowników. Organizował wyprawy, zwiedzanie, sam też poznawał ten przepiękny kraj. Mówi się, że na pustyni człowiek rodzi się ponownie. Tak było w przypadku naszego bohatera. Irak był dla niego prawdziwą szkołą przetrwania.

### Podróż za jeden uśmiech

Powrót do Polski, założenie rodziny, praca, przemiany ustrojowe i – paszport do szuflady. Mogłoby się wydawać, że to koniec podróżowania. Jednak nie dla niego. Coś ciągle go

„nosiło”. W roku 1988 zorganizował – za jedyne 45 dolarów – miesięczną wyprawę po Skandynawii. Spanie w lasach, nad fiordami, w okolicy szumiących wodospadów – to tylko część wspomnień z tamtego wydarzenia. Świat był trochę inny, nie tak zabiegany, jak dziś.

W roku 1992 los zetknął go z grupą studentów, którzy zamierzali zorganizować wyprawę dookoła świata. Od samego początku było wiele znaków zapytania, problemów oraz przewidywanie, że będzie to porażka. Chcieli pojechać Fordem – zamierzali zostawić go później przy granicy pakistańskiej. Do Australii Grodecki dotarł jednak

cie, wypytuje znajomych, studiuje mapy, nawiązuje kontakty z osobami, które chciałby odwiedzić, załatwia wize, szykuje sprzęt i gromadzi pieniądze. Dzięki temu radzi sobie nawet w sytuacjach, zdawałoby się, bez wyjścia. Jak choćby w Nikaragui, gdzie młodociani bandyci ugodzili go nożem, ranili w głowę i żebro. Gdyby nie sandały, które wtedy odmówiły posłuszeństwa, jeszcze by dogonił tego, który ukradł mu kamerę i aparat.

Takich zdarzeń w podróżniczym życiu Władysława Grodeckiego jest wiele. Więcej jest jednak tych pięknych. Oglądał cuda kultury w wielu krajach, a w Turcji wręcz się zakochał. Bywa tam, gdy tylko to możliwe. Odwiedził ją już jedenaście razy. Porównuje ją do wielopiętrowej kamienicy, której każde piętro wznosił kto inny. Ciągłe jednak wraca do swojego ukochanego Krakowa, gdzie od lat jest przewodnikiem, gdzie łączy przeplatały się z radością, gdzie poznał drugą żonę i gdzie urodziły się jego dzieci – syn i córka. Często można go spotkać także w Warszawie. Ostatnio, na początku września, Dom Kultury Kadra na Służewcu zaprezentował wystawę zdjęć podróżnika. Cały czas

### W trwającą osiemnaście miesięcy podróż dookoła świata wyruszał z grupą studentów. Do Australii wjechał już sam. Żeby z niej wyjechać, musiał przez jedenaście tygodni zbierać owoce.

pracuje też nad swoją pierwszą książką.

Spotkanie z Władysławem Grodeckim sprawiło mi dużą przyjemność. Natychmiast zaproponował przejście „na ty” i zapytał: czy ja ciebie nie zanudzam? Ale – czy ktoś, kto tyle widział, słyszał i czuł, może zanudzać?

ZBIGNIEW ZAJĄC

Fot. z arch.

Władysława Grodeckiego



# Politechnika dla dzieci

**Uroczystość inauguracji roku akademickiego. Miejsce: Aula im. prof. Jerzego Wyrzykowskiego, Wydział Inżynierii Materiałowej. Czas: 3 października 2009, godz. 10:00. Akcja: najpierw hymn państwowy w wykonaniu Chóru Politechniki Warszawskiej, później przemówienie prorektora PW ds. studenckich, prof. Władysława Wieczorka, potem wręczenie indeksów i wreszcie uroczyste Gaudeamus. Co w tym dziwnego? Otóż to, że odbierający indeksy „studenci” mieli po 10–12 lat.**

**Tak** rozpoczął się na Politechnice Warszawskiej rok akademicki w ramach projektu Uniwersytet Dzieci. Ta inicjatywa jest naturalną konsekwencją, robiącego w ostatnich latach zawrotną karierę, hasła 3L – long life learning. Hasło coraz powszechniej wcielane w życie, odnosi się nie tylko do poszczególnych osób, ale i do całych instytucji. Zgodnie z nim na PW mogą się kształcić praktycznie wszyscy: regularni studenci, a więc ci, którzy zdali maturę i wchodzi w kolejny etap edukacji, mogą tu studiować również seniorzy w ramach Uniwersytetu Trzeciego Wieku, a od zeszłego roku także dzieci: ze szkół podstawowych i gimnazjów.

To dla nich, już po raz drugi, zajęcia zorganizowała Szkoła Zaawansowanych Technologii Chemicznych i Materiałowych PW, na którą składają się trzy wydziały: Chemiczny, Inżynierii Materiałowej oraz Inżynierii Chemicznej i Procesowej. Profesorowie tych wydziałów, dziekan **Zbigniew Brzózka** i **Jerzy Szablowski** oraz prodziekan **Eugeniusz Molga**, a także prorektor PW **Władysław Wieczorek** – ubrani w tradycyjne togi – witali dzieci na uroczystości inauguracji.

Gospodarz przedsięwzięcia, dziekan WIM, zdaje sobie sprawę, że realizacja tego zadania wiąże się z dużą odpowiedzialnością.

– *Gdy przygotowuje się wystąpienia na konferencje naukowe, gdzie zwracamy się do*

*swoich kolegów po fachu, sprawa jest właściwie prosta. Gdy trzeba wystąpić przed dziećmi, wszystko musi być perfekcyjnie przygotowane, do końca przemyślane, wyłożone klarownym i prostym językiem. To oznacza sporo dodatkowej pracy, ale warto się jej podjąć – mówi w przekonaniu prof. Szablowski.*

Program kształcenia dzieci w tym roku akademickim obejmuje dwa cykle tematyczne. Semestr zimowy będzie poświęcony ciekawym materiałom, a letni – problematyce energii, szczególnie odnawialnej. Wykładowców dobraliśmy wyborowych. Znajdą się wśród nich „połscy nobliści”, czyli laureaci nagród Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej. Prof. **Leon Gradoń** będzie mówił o materiałach do konstrukcji sztucznego serca, a prof. **Adam Proń** o polimerach przewodzących prąd.

Dzieci będą aktywnie uczestniczyć w zajęciach. Podzielone na mniejsze grupy, w laboratoriach PW będą wykonywały określone eksperymenty. Jakże? Rąbka tajemnicy uchyla prof. Władysław Wieczorek. Otóż, jak wiadomo powszechnie, od kilku lat bardzo ważnym i nośnym tematem jest napęd elektryczny w motoryzacji. Profesor, specjalista od baterii, będzie z dziećmi projektował

„najlepszą na świecie” baterię do samochodu elektrycznego. A żeby to zrobić, trzeba umieć badać energię, którą mogą dać... owoce – takie jak arbuzy, pomarańcza, marchewka.

W epoce miniaturyzacji laboratorium chemiczne można zmieścić w chipie o wielkości małego palca. Po takim laboratorium oprowadzi swoich młodych studentów prof. Zbigniew Brzózka. Dzieci zobaczą, co i jak można w takim laboratorium badać.

– *Politechnika jest uczelnia techniczną, kształcenie opiera się więc na eksperymencie, dlatego nasze zajęcia powinny być związane z wykonywaniem doświadczeń. Wykładom, których zadaniem jest wyjaśnianie pewnych teoretycznych zjawisk, będą więc jednocześnie towarzyszyć pokazy, czy też demonstracje stanowiące pewne formy ćwiczeń uatrakcyjniających i ułatwiających dzieciom percepcję wiedzy, a potem praca, a właściwie – kształcąca zabawa w laboratoriach, już w niewielkich grupach – mówi prof. Władysław Wieczorek, który pełni podwójną rolę: jest tu wykładowcą, a jednocześnie, jako prorektor, reprezentuje władzę PW. Podział na mniejsze grupy i wspólna praca zawiera w sobie inną ukrytą myśl – naukę pracy w zespole.*

– *Dziś nie da się pracować indywidualnie. We współczesnej nauce można odnieść sukces tylko wówczas, gdy pracuje się w grupie. Dlatego podzielimy dzieci na mniejsze zespoły, przed którymi postawimy okre-*

*ślone zadania – mówi prof. Władysław Wieczorek.*

Wykład inauguracyjny wygłosiła prof. **Katarzyna Konopka** pt. „Nowoczesne materiały – co zawdzięczamy przyrodzie?”. Można się było z niego dowiedzieć wielu interesujących rzeczy – jak obserwacja ważki umożliwiła zbudowanie latających mikromaszyn, dlaczego liście lotosu lub nasturcji są zawsze czyste, jak dzięki rzepom, owocom chwastu zwanego łopianem, nie musimy męczyć się ze sznurowadłami przy butach. Jednym słowem – jak uczeni wykradają pomysły naturze. Później dzieci oglądały laboratoria WIM: Materiałoznawstwa Ogólnego, Badań Strukturalnych, Materiałów Amorficznych i Nanokrystalicznych oraz Metalurgii Proszków. Dzieci wychodziły z nich bardzo zadowolone, oglądały na przykład czubek igły lekarskiej pod mikroskopem elektronowym, patrzyły jak „paruje” ciekły azot, dowiadywały się, jak zrobić szkło.



Idea Uniwersytetu Dzieci narodziła się kilka lat temu w Niemczech, a pierwszy wykład „Dlaczego wulkany zieją ogniem” odbył się na Uniwersytecie w Tybindze. Realizacją tej idei w Polsce zajęła się Fundacja na Rzecz Działań Twórczych w Edukacji i Kulturze PAIDEIA, stawiająca sobie za główny cel rozwijanie intelektu i twórczego potencjału dzieci oraz zaspokajanie ich naturalnej ciekawości świata. Politechnika Warszawska – obok Uniwersytetu Jagiellońskiego, Uniwersytetu Warszawskiego i Uniwersytetu Wrocławskiego – należy do entuzjastów tej idei.

**Tekst i zdjęcie:  
EWA CHYBIŃSKA**





Koala kojarzy się z niedużym, potulnym, puchoватым misiem. W przypadku Politechniki Warszawskiej powinien także kojarzyć się z Wydziałem Matematyki i Nauk Informatycznych. Od roku istnieje tam koło naukowe o tej samej nazwie.

Na ile sposobów można wyciągać kulę z koszyka? To pytanie postawiono w szkole średniej, przed każdym z nas. Z odpowiedzią kojarzą się zajęcia z matematyki, a dokładnie z kombinatoryki.

– *Szkoda, że tylko z tym* – mówi **Paweł Narowski**, założyciel i obecny prezes koła. – *W szkole kombinatoryka traktowana jest po macoszemu. Skutkiem jest małe zainteresowanie tą dziedziną matematyki.*

Widać to potem na studiach, gdy bardzo mała liczba studentów decyduje się na doktorat z kombinatoryki. Inaczej z Pawłem Narowskim i **Michałem Tuczyńskim**, regentem w kole. Obaj jako specjalizację na doktoracie wybrali właśnie kombinatorykę. Dwa lata temu, podczas wakacji, postanowili spotykać się na wydziale i razem poszerzać wiedzę z tej dziedziny.

Co to jest kombinatoryka? Według „Atlasu matematycznego” z roku 2003, wydanego przez wydawnictwo Prószyński i S-ka, zajmuje się ona uporządkowaniami w zbiorach skończonych i obliczaniem różnych możliwości uporządkowania przy zadanych warunkach. Wiele zagadnień kombinatoryki pochodzi z gier i rozrywek matematycznych oraz z rachunku prawdopodobieństwa. Łączona jest ściśle z teorią liczb i grafów.

– *To piękny i bardzo obszerny kawałek matematyki, do tego bardzo przydatny w grach losowych* – podkreśla Paweł. – *Gdy zaczęliśmy spotykać się z Michałem, szybko okazało się, że osób*

*podobnych do nas jest więcej. Zorganizowaliśmy więc wspólne spotkanie.*

Przyszło pięć osób. Naturalnym ruchem było założenie koła, żeby sformalizować tę działalność. W listopadzie zarejestrowano Koło Naukowe Kombinatoryczno-Algebraiczne w skrócie KOALA. Jego opiekunem został dr **Konstanty Junosza-Szaniawski**.

Do koła, oprócz doktorantów, należą także studenci ostatnich lat studiów. Członkowie KOALI wychodzą też dalej. Od listopada młodzi naukowcy tłumaczą zawitości matematyki uczniom klasy matematyczno-fizycznej z V LO im. Księcia Józefa Poniatowskiego, którą opiekuje się Wydział MiNI.

– *Staramy się w sposób przystępny, a czasem wręcz zabawny, przybliżać matematykę uczniom, którzy niebawem będą studentami Politechniki Warszawskiej* – mówi Paweł. – *Odchodzimy od kredy, tablicy i wzorów. Tworzymy na przykład gry komputerowe interpretujące zadania matematyczne.*

Koło brało udział w Pikniku Naukowym i Uniwersytecie Dzieci. Jest wszędzie, gdzie tylko można popularyzować matematykę, między innymi na „Koniku” – Targach Kół i Organizacji Politechniki Warszawskiej.

KOALA powstało z chęci wspólnego zgłębiania wiedzy matematycznej, ze wspólnych rozmów, które przerodziły się w trzy projekty, którym nadano nazwy: warsztat, literatura i algorytmiczny KOALA. W pierwszym członkowie koła biorą pod lupę nie rozwiązane dotąd hipotezy matematyczne. Zaczęli od najsłynniejszej hipotezy informatyki teoretycznej i teorii automatów,



## Matematyczny miś

**Koala to nadrzewne zwierzę roślinożerne, zamieszkujące wschodnią Australię. Można je spotkać przesiadujące w gałęziach eukaliptusa. Na ziemię schodzi jedynie po to, by przejść na kolejne drzewo.**

hipotezy Cernego. Obecnie rozwiązują zadania z teorii grafów. Największym zainteresowaniem cieszy się algorytmiczny KOALA. I to nie tylko ze względu na nazwę – przede wszystkim z powodu rozwiązywania zadań z olimpiad informatycznych i konkursów programistycznych. Marzeniem Pawła jest, by w niedługim czasie któryś z członków koła wystartował w zawodach w programowaniu.

Kolejnym działem jest literatura. Podczas tych spotkań członkowie koła omawiają przeczytane wcześniej publikacje. Dzięki temu łatwiej można przyswoić bardzo trudny materiał.

Koło jest współorganizatorem konwersatorium doktorantów WMiNI „mini.kon”, na które do wygłoszenia referatu zapraszani są goście z innych ośrodków akademickich. Dotychczas impreza odbyła się dwa razy, a prelegentami byli **David Stanovsky** z Uniwersytetu Karola w Pradze i **Kira Adaricheva** z Yeshiva University.

KOALA składa się zarówno z doktorantów, jak i studentów ostatnich lat. Jednak nic nie stoi na przeszkodzie, by dołączyć do sympatycznego misia. Wystarczy, że ktoś ma ochotę poznać ciekawy świat matematyki, w szczególności kombinatoryki i algorytmiki.

ZBIGNIEW ZAJĄC

Fot. z arch. koła



# Komputer za kierownicą

**Przekręcam kluczyk w stacyjce – włączają się światła. Naciskam przycisk – otwiera się okno, lusterka ustawiają się w odpowiedniej pozycji, sygnał dźwiękowy przypomina o zapięciu pasów. Ruszam. Po chwili na szybie pojawiają się krople deszczu. Nie muszę nic robić, bo wycieraczki uruchamiają się automatycznie.**

Współczesne samochody to jeżdżące komputery. Można z nimi robić rzeczy, o których jeszcze 15 lat temu nikomu nawet się nie śniło. Nowoczesna technologia dostarcza niesamowitych możliwości pozwalających na elektroniczne sterowanie w samochodzie prawie wszystkimi układami.

Najnowsza tendencja w projektowaniu systemów samochodowych koncentruje się na interakcji pomiędzy pojazdem a infrastrukturą. Dzięki połączeniu osiągnięć automatyki, informatyki, telekomunikacji oraz technik zarządzania stworzono inteligentne systemy transportowe. Powstały po to, żeby chronić bezpieczeństwo uczestników ruchu drogowego, zwiększyć przepustowość dróg i ulic, ograniczyć czas podróży oraz zanieczyszczenie środowiska naturalnego.

– *Problemem pozostaje nadal opracowanie platformy informatycznej umożliwiającej sprawne zarządzanie inteligentnymi systemami transportowymi. Mimo to funkcjonują już one w niektórych krajach europejskich. W Polsce nie zostały jeszcze przyjęte* – mówi prof. **Stanisław Radkowski**, kierownik Laboratorium Systemów Mechatronicznych Pojazdów działającego na Wydziale Samochodów i Maszyn Roboczych.

Szkoda, bo około 20% samochodów jeżdżących po polskich drogach jest przystosowanych do włączenia się do systemu w każdej chwili. Jednym z pierwszych kroków zmierzających do jego wdrożenia jest zainstalowanie na drodze z Warszawy do Radomia bramek mierzących natężenie ruchu. Planowane jest także wprowadzenie nowych przepisów. Kierowcy przekraczający prędkość będą karani odpowiednio wysokimi mandatami. Dla przykładu wyliczono, że trasa Warszawa–Szczecin można kosztować pirata drogowego 100 tysięcy złotych! Tylko, czy ta zmiana rzeczywiście okaże się skuteczna?

W walce z kierowcami nagminnie łamiącymi ograniczenia prędkości lub inne przepisy pomocny okazuje się Inteligentny Sys-

tem Transportowy (IST). Jedną z jego funkcji jest prowadzenie nadzoru. Służą do tego specjalne bramki rejestrujące samochody wjeżdżające na autostradę lub do miasta. Dzięki temu można nie tylko rozpoznać konkretne auto, ale również dowiedzieć się, o której godzinie wjechało, o której wyjechało, z jaką prędkością pokonało dany odcinek drogi, a nawet sprawdzić dane dotyczące jego stanu technicznego. Takie systemy działają między innymi w Niemczech. Zapewniają bezpieczeństwo i umożliwiają nadzór nad użytkownikami dróg. Ale nie tylko. Mogą również spełniać rolę swoistego przewodnika. Dzięki nim zamówimy pokój w hotelu, sprawdzimy liczbę wolnych miejsc na parkingu, znajdziemy restaurację, a nawet zarezerwujemy stolik na kolację.

## Zapomnij o korkach!

Jednym z ważniejszych zadań inteligentnego systemu transportowego jest przekazywanie kierowcy istotnych dla niego informacji. Wyobraźmy sobie, że właśnie zbliżamy się do miasta. Jest niedzielne popołudnie. Wracamy z weekendu i chcemy jak najszybciej dotrzeć do domu, najlepiej

**Laboratorium, którym kieruje prof. Radkowski, zajmuje się systemami mechatronicznymi i sposobami ich użytkowania w samochodach. Dostęp do tej wiedzy mają nie tylko studenci. Laboratorium organizuje kursy dla małych i średnich przedsiębiorstw oraz rzeczoznawców.**

omijając korki. Nie ma problemu! System podpowie, które ulice na zaplanowanej przez nas trasie są przejezdne, a które nie. Dowiemy się o tym jeszcze przed wjazdem do miasta, żebyśmy mieli czas na wybranie alternatywnej drogi. Zaproponuje kilka wersji biorąc pod uwagę wprowadzone przez nas wytyczne: optymalny czas, koszt dotarcia do celu lub przejazd bez korków. W jaki sposób system to wykrywa? Analizuje i wyciąga wnioski na podstawie docierających do niego informacji. Jeśli zarejestruje trwające dłuższy czas zmniejszenie prędkości samochodów na pewnym odcinku drogi, zinterpretuje to jako korek. Następnie poinformuje samochody zbliżające się do tego miejsca wyświetlając odpowiedni komunikat na ekranach umieszczonych przy autostradzie lub jezdni. Może również zaproponować objazd zatłoczonego miejsca. Niekoniecznie będą to najprostsze i najkró-

tsze trasy, ale pozwolą nam uniknąć stania w korku.

IST mają ułatwić życie i zwiększyć bezpieczeństwo. Jednak, żeby do tego doszło, musimy poddać się specyficznemu nadzorowi. Wydaje się, że granice naszej prywatności zanikają, a o poczuciu wolności, jakiego wielu z nas doznaje siadając za kółkiem, być może będziemy musieli zapomnieć.

## Elektroniczne cuda

Wciąż rozwijaną i udoskonalaną grupą są także systemy bezpośrednio związane z samochodem. Wszystkie podstawowe układy pojazdu to zespoły mechatroniczne. Mechatronika jest nauką interdyscyplinarną łączącą zagadnienia dotyczące mechaniki, informatyki, elektroniki, automatyki oraz analizy sygnałów. Produkowane dzisiaj samochody są wyposażone w układy mechatroniczne nowej generacji oraz sieć komputerową sterującą wymianą informacji.

Znany wszystkim ABS zapobiega blokowaniu kół podczas hamowania. Współpracuje z nim system stabilizacji toru jazdy (ESP), który czuwa nad kierunkiem ruchu samochodu i chroni go przed poślizgiem. Nieustannie obserwuje i rejestruje zachowanie pojazdu oraz obciążenie każdego z kół. Jeśli jedno z nich obraca się za wolno, system reaguje natychmiast. Jednostka sterująca, czyli komputer, oblicza, które z nich należy przyhamować, tak żeby samochód nie wpadł w poślizg, tylko wyprostował tor jazdy. To samo jest stosowane w samochodach sportowych. Różnica jest jedna: koło nie zostaje przyhamowane, ponieważ oznaczałoby to utratę prędkości. Dlatego jest przyspieszane, a samochód automatycznie wyprowadza kierowcę z niebezpiecznej sytuacji.

Kolejny system – automatycznego utrzymania bezpiecznego odstępu – dostosowuje prędkość do warunków panujących na drodze. Jadąc w kolumnie samochodów kierowca nie musi martwić się o zachowanie bezpiecznej odległości od sąsiedniego pojazdu. System kontroluje to za niego. Działa, wykorzystując stosunkowo łatwe do opracowa-





nia algorytmy. Jeśli podjedziemy zbyt blisko, poinformuje nas o tym lub częściowo przejmie funkcję sterowania samochodem, wysyłając mu sygnał do nagłego hamowania.

System Stop&Go może współdziałać z układem radarowym lub kamerą wizyjną. Jeżeli na drodze zostanie wykryte zagrożenie, otrzyma sygnał. Gdy przeszkoda znajduje się za zakrętem, kierowca nie ma możliwości, żeby dostrzec ją odpowiednio wcześniej. Wówczas niezależnie od tego, co chce zrobić, samochód zacznie zwalniać. Nawet, jeśli doda gazu. Jak to możliwe? Czujnik znajdujący się w pedale akceleratora wysyła sygnał cyfrowy mówiący o tym, jak mocno i z jaką prędkością jest wciskany gaz. Gdy komputer otrzyma informację: „kierowca nagle docisnął”, a tuż za zakrętem znajduje się przeszkoda, samochód nie przyspieszy.

Dodatkową funkcją Stop&Go jest sterowanie ruszaniem pod górę. Hamulec ręczny włącza się i wyłącza automatycznie. Kierowca wciska sprzęgło, wrzuca bieg, dodaje gazu, puszcza sprzęgło. Dopiero wtedy hamulec powoli odpuszcza, a samochód spokojnie podjeżdża pod górkę. Jeśli nagle się zatrzyma, hamulec ponownie się zaciąga. Jest to możliwe dzięki czujnikom kontrolującym kierunek obracania się kół. Gdy zaczynają się cofać – układ hamulcowy sterowany elektronicznie jest uruchamiany samoczynnie.

## Bezpieczeństwo przede wszystkim

Dzisiaj nie ma już problemów z obserwacją oraz śledzeniem skradzionego pojazdu. Służy do tego system namierzania samochodów wykorzystujący GPS – system nawigacji satelitarnej. Oczywiście w samochodzie musi znajdować się nadajnik.

Popularnym sposobem było montowanie specjalnego urządzenia odcinającego dopływ gazu lub paliwa do silnika. Sygnał do jego uruchomienia był wysyłany na przykład z telefonu komórkowego. Wystarczyło wpisać odpowiedni kod. Jednak tego typu systemy, mimo że były skuteczne, nie są już używane.

**Celem większości systemów jest dostarczenie kierowcy dodatkowych informacji, które pomogą mu podjąć właściwą i bezpieczną decyzję. Nie dotyczy to jednak układów, które w momencie zagrożenia przejmują działanie. Zdarza się to w sytuacjach, w których kierowca sam by sobie nie poradził.**

– *Najważniejsze w stosowaniu wszystkich układów jest bezpieczeństwo* – podkreśla dr **Jędrzej Mączak**, adiunkt z Laboratorium Systemów Mechatronicznych Pojazdów. – *Nie można doprowadzić do tego, że samochód zacznie żyć własnym, niezależnym od kierowcy życiem.*

Dlatego kierowca zawsze podejmuje ostateczną decyzję. Wyjątkiem są sytuacje, w których sam już nic nie może zrobić. Wtedy kontrolę nad pojazdem przejmuje komputer. Dotyczy to gwałtownego hamowania, kiedy automatycznie włącza się ABS.

Specjaliści cały czas zastanawiają się, co jeszcze można zrobić, żeby zwiększyć bezpieczeństwo tego typu systemów. Możliwości są duże. Samochody wyższych klas są wyposażane w specjalne czujniki termowizyjne, które „widzą” pieszego idącego drogą, nawet jeśli nie ma na sobie odbłaskowej kamizelki.

Prof. Radkowski uważa, że tego typu systemy powinny być montowane we wszystkich samochodach. To jednak wiąże się z większymi wydatkami na bezpieczeństwo i wyższą ceną aut. Kupując samochód każdy woli zapłacić mniej. Nigdy nie wiadomo, czy takie udogodnienia rzeczywiście będą potrzebne. Tak samo jest z wypadkiem. Nie jesteśmy w stanie przewidzieć, czy się zdarzy, czy nie. Dlatego nikt nie chce płacić za coś, co przyda się „być może”.



Dzisiejszy samochód jest niezwykle wygodny i przyjazny. Prawie wszystkim steruje wewnętrzny komputer. To udogodnienie na miarę XXI wieku. Tylko co, jeśli komputer nagle odmówi współpracy i to gdzieś na dalekim pustkowiu? Auto naszpikowane elektroniką stanie na poboczu. Do najbliższego warsztatu tysiące kilometrów, a z nieba leje się żar. Co wtedy...? Sami nic nie zdołamy. To już nie te czasy, kiedy kierowca pocztowego Trabantu lub Syrenki wyciągał z bagażnika skrzynkę pełną narzędzi, rozkręcał silnik, potem składał go i – co prawda umazany smarem aż po łokcie – ruszał w dalszą drogę. Teraz mamy jedno wyjście: zadzwonić po pomoc drogową i cierpliwie czekać.



Inteligentne systemy stosuje się nie tylko w samochodach. Można je wykorzystywać również do monitorowania konstrukcji dużych obiektów: hal i budynków. Laborato-

**Współczesny silnik to bardzo sprawna maszyna, urządzenie o niezwykle wysokiej efektywności energetycznej. Jego funkcjami sterują układy mechatroniczne nowej generacji.**

rium kierowane przez prof. Radkowskiego bierze udział w projekcie MONIT – „Monitorowanie Stanu Technicznego Konstrukcji i Ocena jej Żywotności”. Zajmuje się opracowaniem systemu monitoringu bazującego na badaniu różnych zjawisk zachodzących w konstrukcjach. Analizy dotyczą naprężeń, stanów dynamicznych i odpowiedzi układu na taki stan. Badane są także zastosowania tzw. inteligentnych podpór, które potrafią wyrównywać naprężenia oraz niwelować skutki wszelkiego rodzaju przesunięć podstawy. Jest to niezwykle przydatna „umiejętność”, szczególnie w konstrukcjach stosowanych na terenach górniczych oraz w kopalniach.

Tekst i zdjęcia: JOANNA MAJEWSKA







współczesnego świata nie jest jednak – choć przeważa w niej optymizm – jednoznaczna. Choć dysponujemy możliwościami technicznymi i wiedzą naukową nieosiągalną dla poprzednich pokoleń, to jednak wykorzystujemy ją jednostronnie, pomijając swój rozwój umysłowy. Ta właśnie kwestia – stanowiąca część związaną ze wskazówkami postępowania – jest głównym wątkiem recenzowanej książki.

## Książki popularnonaukowe

wzorcową, charakteryzuje się samokrytycyzmem, potrzebą rozumienia zarówno siebie, jak i innych, zaangażowaniem w studia, których głównym celem jest rozwój własny.

Zbigniew Pietrański postuluje pojawienie się coraz większej liczby umysłowości głębokich, „ekspansję pięknych umysłów”. Głosi niemal utopij-

zentowanych w książce poglądów innych autorów – są one przecież inspiracją, a nie egzegezą – niewłaściwa jest obecna na jej kartach zbyttnia dosadność w sądach na temat tzw. umysłów płytkich, czyli osób nie dbających o rozwój własny.

Podsumowując, książka jest wciągająca i przyjemna w lekturze. Jej przeczytanie jest warte polecenia, szczególnie jako chwila wytchnienia i refleksji – choćby krytycznej – względem prezentowanych w niej poglądów.

Mgr PRZEMYSŁAW

NOWAKOWSKI

Instytut Filozofii

Uniwersytetu im. Mikołaja

Kopernika

Zbigniew Pietrański,

*Ekspansja pięknych umysłów*. Wyd. CIS, Warszawa, 2009.

# Zadbać o własny rozwój

„Ekspansja pięknych umysłów” jest książką o dwóch obliczach. Z jednej strony znajdziemy w niej diagnozę współczesnego człowieka, jego zaangażowania w rozwój nauki i techniki, kosztem rozwoju własnego. Z drugiej strony jest ona pełna wskazówek, jak postępować, by zmienić zastaną sytuację.

Prezentowana przez Zbigniewa Pietrańskiego wizja

Autor – odwołując się bogato to literatury, historii, europejskiej, jak i wschodniej filozofii, a także tzw. Trzeciej Kultury (nurtu, łączącego w wysiłku zrozumienia człowieka zarówno humanistów, jak i przedstawicieli nauk szczegółowych) – stara się pokazać reguły działania dla tzw. umysłowości głębokiej. Umysłowość ta, zdaniem autora

na przyszłość, w której rozwój nauki i techniki zostanie wparty – lub co najmniej zrównoważony – przez powszechne wykorzystywanie nauki, a także filozofii i literatury pięknej, do samorozwoju. Jasno i klarownie przedstawiając swoje poglądy prowokuje do namysłu.

Na koniec jedna uwaga krytyczna. Nie wnikając w poprawność interpretacji pre-

## Lektura nieobowiązkowa

Dobrzy ludzie już dawno umarli, pomyślałam, kiedy w telewizji powtarzano „Dekalog” Kieślowskiego. Minęło trzynaście lat od jego nagłej śmierci. Zostały po nim filmy, które trudno zapomnieć. Zostało nazwisko znane wszystkim, bez względu na to, czy interesują się kinem, czy nie. Została też autobiografia – „O sobie”, drugi po filmach ślad wyjątkowości tego dziwnego faceta z łódzkiej filmówki, który nie rozstał się z papierosem, patrzył na ludzi z dziką ciekawością i... potrafił długo, klarownie opisywać, jak działa spłuczka w toalecie.

Owa spłuczka wzięła się stąd, że kilkakrotnie zdając do szkoły filmowej, na egzaminach musiał mierzyć się z różnymi zadaniami. Raz proszono go, aby wymienił znane mu środki komunikacji międzyludzkiej. Na co, jako do-tyś jeszcze naiwny chłopak,

odpowiedział po prostu: autobus, tramwaj... Innym razem kazano mu opisać działanie spłuczki, bo to – jak sami możemy się przekonać – tylko z pozoru jest proste. Już przy pierwszej próbie może brakować nam rąk, słów i pomysłu „co dalej”. I choć może się to wydawać idiotyczne, to jed-

# Krótki tekst o Kieślowskim

nak żeby być dobrym filmowcem, trzeba właśnie umieć opowiedzieć o wszystkim.

Czytając wspomnienia Kieślowskiego, można też pomyśleć, że im mniej życie przypomina ziszczony sen o szczęściu, tym większe szanse, że wrażliwość człowieka znajdzie odpowiednie ujście, np. w twórczości. Dzieciństwo Kieślowskiego, dosyć zresztą szczęśliwe, było ciągiem podróży – ojciec choro-

wał na gruźlicę, więc razem z matką i siostrą tułali się po sanatoriach, klepiąc biedę. Młody Kieślowski nauczył się wtedy jednego – uważnego patrzenia na innych. To odciśnięto piętno na jego twórczości filmowej.

Kieślowski był – mówiąc zyczajnie – nie do podrobienia. Świadczy o tym chociażby stosunek do samego siebie. Nie do pomyślenia byłoby, jak w przypadku innego znanego



słowa) i wiedział, że on miał trochę szczęścia, a ci ludzie akurat go nie mieli. I choćby nie wiem jak nie chciał, byłoby to obnoszenie się z tym swoim fartem. „Dla mnie to jest wstyd” – mówił. Jakież to w dzisiejszych czasach passé...

JOLANTA GOMÓLKA

Krzysztof Kieślowski, *O sobie*. Oprac. Danuta Stok. Wyd. Znak, Kraków, 1997.





10.09.2009 r. – portal internetowy „Wirtualna Polska” podał informację na temat genu odpowiadającego za otyłość. Na razie udowodniono, że IKKE – tak się ów gen nazywa – jest głównym czynnikiem kontrolującym otyłość u myszy. Jego usunięcie powodowało, że nawet wysokotłuszczowa dieta nie powodowała wzrostu wagi u gryzoni. Amerykańscy naukowcy z Uniwersytetu w Michigan wykazali także, że usunięcie genu chroni myszy przed cukrzycą, chorobą bezpośrednio związaną z otyłością.

Jeśli badania potwierdzą związek IKKE z otyłością również u ludzi, zostanie uczyniony krok milowy w walce z nadwagą, cukrzycą i innymi schorzeniami. Naukowcy badali także inne geny związane z otyłością, lecz usunięcie żadnego nie spowodowało takich skutków, jak w przypadku IKKE.

Myszy, którym „odebrano” ten gen, nie tyją mimo diety wysokotłuszczowej, ponieważ – jak tłumaczą badacze – nie włącza im się główny „hamulec” metaboliczny. Dzięki temu gryzonie mogą spalić więcej kalorii i nie magazynują ich w postaci tłuszczu. Zwierzęta te nie trenują więcej niż ich koledzy z genem. Obecnie naukowcy z USA szukają cząsteczek, którym udało się zablokować działanie IKKE. Efekt byłby taki sam, jak w przypadku usunięcia genu. Jest więc szansa, że niebawem zza oceanu przybędzie lek na otyłość. Jak pięknie to brzmi!



O podróżach kosmicznych marzymy od wieków. Dotarliśmy już na Księżyc. Kolejnym celem jest Mars. Jak na razie na Czerwonej Planecie docierają jedynie misje bezzałogowe. Jak podał – 21.09.2009 r. – „Serwis Nauka w Polsce PAP” amerykańska agencja badań kosmosu NASA rozpoczęła kolejną fazę prób prototypu nowego pojazdu księżycowego. Ma on się stać głównym środkiem transportowym astronautów na powierzchni naturalnego satelity Ziemi. Łazik tworzony jest w ramach programu Constellation. Jego celem jest przeprowadzenie lotów załogowych na Księżyc i Marsa, poczynając od roku 2020. W tym celu mają być wycofane z użycia wahadłowce i opracowana zastępcza linia rakiet Ares. Tworzony jest także nowoczesny sprzęt mający ułatwić kosmonautom poruszanie po Księżycu i Marsie. Amerykanie przyspieszyli ostatnio prace związane z eksploracją Kosmosu. Nowy prezydent Barack Obama obiecał program kontynuować.

Obecnie prototyp testowany jest na pustyni w stanie Arizona, której powierzchnia pod względem geologicznym jest podobna do powierzchni Księżyca. NASA prowadzi wiele badań prototypu, między innymi pracy zespołów oraz mechanizmów przeznaczonych do wychodzenia astronautów z kosmicznych pojazdów. W porównaniu z wehikułem, którym dysponowali kosmonauci z misji Apollo, ten jest nieporównywalnie lepszy. Przede wszystkim zwiększono jego żywotność, która ma wynosić dziesięć lat. Po drugie ma on być w stanie przejechać setki kilometrów. NASA przygotowała dwa prototypy – z hermetycznym salonem i bez niego. Pierwszy waży trzy tony i jest „mieszkanem” na kołach. Kosmonauci mogą w nim żyć i pracować nieprzerwanie przez dwa tygodnie. Drugi z prototypów jest znacznie uboższy, ale za to lżejszy i może służyć na przykład do przewożenia ładunków. Jeśli oba łaziki pomyślnie przejdą testy, niebawem wejdą na wyposażenie misji kosmicznych. Jak zakłada NASA, około roku 2030 pierwsi ludzie powinni wylądować na Marsie, a dużo wcześniej na Księżycu.

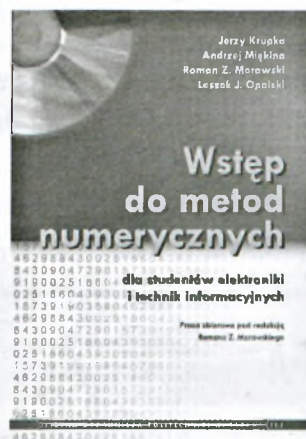
Oprac. zibi

## Przeczytane w prasie

# Z Oficyny Wydawniczej PW

Rozwój nowoczesnych metod numerycznych, zajmujących się opracowaniem i badaniem metod przybliżonego rozwiązywania różnorodnych problemów obliczeniowych, związany jest z rozwojem techniki komputerowej. Autorzy, sięgając do bogatej wiedzy i doświadczenia, przedstawiają bardzo szeroką gamę zagadnień dotyczących metod numerycznych w zwartej, a jednocześnie czytelnej i przejrzystej formie.

Podręcznik został opracowany z myślą o studentach Wydziału Elektroniki i Techniki Informatycznych PW, do przedmiotu „wstęp do metod numerycznych”. Koncepcja programowa i metodyczna tego przedmiotu odbiega od tradycyjnego ujęcia problematyki metod numerycznych, prezentowanego w wielu dostępnych na naszym rynku księgarskim podręcznikach. Konsekwencją tego jest ograniczenie w pracy formalizmu matematycznego, wprowadzenie i wykorzystanie metodyki analizy dokładności algorytmów numerycznych oraz demonstracja zjawisk numerycznych (takich jak wzmacnianie błędów danych i błędów



operacji zmiennopozycyjnych) na najprostszych wersjach zadań dla elektroniki, metrologii i telekomunikacji.

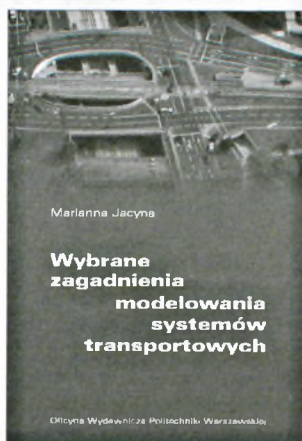
Do książki (w dodatku i na CD) dołączono programy w języku środowiska MATLAB użyte do rozwiązania wszystkich przykładów opisanych w podręczniku i zadań do samodzielnego rozwiązania.

**Jerzy Krupka, Andrzej Miękina, Roman Z. Morawski, Leszek J. Opalski, Wstęp do metod numerycznych. Dla studentów elektroniki i techniki informatycznych.** Praca pod redakcją Romana Z. Morawskiego, wyd. 2 zmienione

Jednym z problemów współczesnych systemów transportowych jest właściwa ocena dostosowania elementów infrastruktury sieci transportowej do zapotrzebowania na przewóz.

Skrypt poświęcono modelowaniu systemów transportowych, kładąc szczególny

nacisk na problematykę formułowania zadań optymalizacyjnych rozłożenia potoku ruchu na sieć transportową. Przedstawiono w nim zarówno problematykę modelowania systemów transportowych, jak i metodę oceny wielokryterialnej funkcjonowania tych systemów. Publikacja zawiera sformułowania zadań optymalizacyjnych rozłożenia potoku ruchu w aspekcie organizacji ruchu, rozumianej jako sposób wykorzystania wyposażenia systemu transportowego w realizacji zgłaszanego zapotrzebowania na przewóz. W pracy podano wiele szczegółowych przykładów obliczeniowych, ilustrujących rozważania teoretyczne.



**Marianna Jacyna, Wybrane zagadnienia modelowania systemów transportowych**



# Co cię nie zabije, to cię wzmocni

**Była wycofywana z ligi z powodów finansowych, potem wróciła za sprawą uporu trenera DARIUSZA SOŃTY. Obecnie to jedna z mocniejszych drużyn w regionie. W tym roku awansowała do pierwszej ligi. To największy od lat sukces sekcji koszykówki Politechniki Warszawskiej.**

Mistrzostwa Europy w koszykówce, zakończone w połowie września, pokazały, że zainteresowanie tą dyscypliną nie spadło, wręcz przeciwnie – wzrasta. Wypełnione po brzegi hale sportowe, gorący doping i masowe zainteresowanie naborami do sekcji w całym kraju może być tego potwierdzeniem. Jeszcze kilkanaście lat temu, gdy na parkietach NBA królował **Michael Jordan**, nikogo nie dziwiło ogromne zainteresowanie basketem. Telewizja polska świtem bladym (w związku z różnicą czasu) pokazywała spotkania, podczas których nie spadała oglądalność. Obecnie mecze NBA można obejrzeć jedynie w kanale kodowanym, więc i dostępność spadła. Raz na jakiś czas TVP pokazuje mecze Polskiej Ligi Koszykówki, ale to nie to samo. Trzeba szukać „żywej” koszykówki, a tej w Warszawie na szczęście nie brakuje. W tym roku do PLK awansowała drużyna Polonii 2011, a zespół Politechniki Warszawskiej zmierzył się z przeciwnikami w pierwszej lidze. Sukces obu drużyn to wspinała promocja dyscypliny w stolicy i ewenement na skalę ogólnopolską. Od dwóch lat obie drużyny współpracują poprzez Fundację Polonia 2011.

## Nieco historii

W latach sześćdziesiątych i siedemdziesiątych Politechnika Warszawska mogła pochwalić się wieloma sportowcami, reprezentantami Polski, między innymi w koszykówce. Zawodnicy ci stanowili także trzon reprezentacji akademickiej Warszawy. Później bywało różnie, aż do roku 2000, gdy koszykarze Politechniki War-

szawskiej, prowadzeni przez trenera **Dariusza Sońtę**, z trzeciej ligi awansowali do drugiej. Przez rok – z sukcesami – PW grała w hali Liceum im. Stanisława Staszica, nieopodal Terenu Głównego PW. Na mecze przychodził komplet widzów. Jednak po sezonie – decyzją zarządu Akademickiego Związku Sportowego PW – drużyna została wycofana z rozgrywek. W wyniku tego działania, znów trzeba było rozpocząć grę od trzeciej ligi. Decyzja wynikała z braku funduszy i dylematu, czy utrzymywać ligową siatkówkę, czy koszykówkę. Wygrała pierwsza z dyscyplin. Po latach można uznać tę decyzję za słuszną. Siatkarze od kilku lat grają w Polskiej Lidze Siatkówki, ale dzięki uporowi Dariusza Sońty, także koszykarze dobijają się do bram najwyższej klasy rozgrywek.

Od roku 2003 przez trzy lata zespół z Politechniki grał w trzeciej lidze. W sezonie 2005/2006 część przeszła do CA-IB Legion Politechnika Warszawska Legionowo, który zajął dziewiąte miejsce w pierwszej lidze. Jednak po roku gry drużyna nie wystartowała, a zawodnicy wzmocnili trzecioligową, złożoną ze studentów, drużynę PW. W kolejnym sezonie właśnie ten zespół awansował do II ligi, w której zagościł na dwa lata. Trener Dariusz Sońta małymi krokami realizował swój pomysł. Nie ostudziło go wycofanie z rozgrywek, a potem fuzja z Legionowem.

– *Co nas nie zabije, to nas wzmocni* – mawia.

Jego słowa sprawdzają się. Dzięki współpracy z Fundacją Polonia 2011, zespół Politechniki Warszawskiej awansował do pierwszej ligi.

W drugiej lidze grało czterech zespołów. W fazie zasadniczej drużyna dwudziestoosobowa wychodziła na parkiet, tylko dwa razy ulegając przeciwnikom. To najlepszy wynik w historii rozgrywek II ligi. W play-off nikt nie potrafił sprostać Politechnice Warszawskiej. Tylko raz udało się wygrać zespołowi Rosa-Sport Radom. Nie przeszkodziło to jednak w awansie stołecznych do pierwszej ligi.

## Tylko dla Polaków

Dwa lata temu Politechnika Warszawska weszła w porozumienie z Fundacją Polonia 2011, która powstała, żeby rozwijać w Warszawie koszykówkę i stworzyć w stolicy system szkolenia. Od dwóch lat prowadzi treningi różnych grup wiekowych. W tym roku juniorzy Polonii 2011 wywalczyli mistrzostwo Polski. Nazwiska, takie jak: **Sulima, Szymański, Pieklak** warto zapamiętać. Chłopcy ci już dziś stanowią o sile juniorskiej reprezentacji kraju. Nie-

którzy ze zwycięskiego składu w tym roku zasiądą w ławach Politechniki Warszawskiej jako studenci, a także zawodnicy. To jeden z plusów współpracy. Kolejnym jest wzmocnienie pierwszoligowego zespołu PW oraz pomoc organizacyjna i finansowa. Fundacja dzięki temu – zamiast utrzymywać drużynę na zapleczu ekstraklasy, co finansowo jest kosztowne – woli prowadzić młodzież w drużynie takiej jak Politechnika. Warto zauważyć, że w tym roku, mimo dopiero dwuletniej działalności, fundacja zanotowała sukcesy. Mistrzostwo juniorów, awans seniorów do ekstraklasy i Politechniki do pierwszej ligi. Lepsze rezultaty trudno sobie wymarzyć.

Udział Politechniki w tak doborowej stawce już przyniósł efekty. W tym roku PW wystartuje w pierwszej lidze. Rozgrywki te zdobycie jeszcze większy prestiż, bo gra toczy się o Mistrzostwo Polski Polskiego Związku Koszykówki. Marzeniem trenera Dariusza Sońty jest utrzymanie się w lidze.

– *Będzie to jednak bardzo trudne – zastrzega. – Przede wszystkim mamy bardzo młody skład, który musi się ograć.*





Poza tym należy pamiętać, że awansując trzeba spełnić wymagania PLK, czyli mieć budżet około dwóch milionów złotych. Do tego dochodzi odpowiednia hala sportowa, a tej Politechnika jeszcze nie ma.

Dzięki współpracy z Fundacją Polonia 2011, Politechnika pozyskuje zdolnych koszykarzy na studia. Daje to wymierny efekt w rozgrywkach z cyklu Mistrzostwa Polski Szkół Wyższych. Dla uczelni to jedna z najważniejszych aren sportowych. W tym roku po raz drugi zdobyliśmy tytuł mistrza, do czego walenie przyczynili się koszykarze.

### Akademicki sukces

Awans do pierwszej ligi to jedno, a drugie to srebrny medal MPSzW oraz złoto w klasyfikacji Politechnik. W rozgrywkach grupowych trafiliśmy na Politechnikę Gdańską, Kolegium Karkonoskie z Jeleniej Góry oraz Państwową Wyższą Szkołę Zawodową z Krosna. Po uzyskaniu sześciu punktów, zespół ze stolicy zajął pierwsze miejsce w grupie i awansował do dalszych gier, gdzie trafił na Uniwersytet z Rzeszowa, Politechnikę Poznańską oraz KK z Jeleniej Góry. Po wygraniu wszystkich spotkań wywalczył awans do finału, w którym uległ Akademii Leona Koźmińskiego z Warszawy. Notabene, w tamtej drużynie na parkiecie grała połowa – ta wyższa – ligowego zespołu Politechniki Warszawskiej. Akademicki finał był więc wewnętrzną sprawą naszego zespołu. Tym razem akademicy z Koźmińskiego okazali się lepsi. Jak będzie w przyszłym roku? Zdaniem trenera Sońty, patrząc na rotacje w składach, jesteśmy w stanie zdobyć złoto.

To już trzynasty sezon tego szkoleniowca w barwach Politechniki. Większość trzynastkę uznaje za pechową, ale nie uważa tak ktoś, kto – tak jak Dariusz Sońta – właśnie tego dnia się urodził. Dla niego i jego graczy może to być sezon wyjątkowy. W numerologii wibracja dnia dla urodzonych trzynastego mówi, że są pracowici, sumienni, metodyczni i zdyscyplinowani, zmierzają do swych celów powoli, ale konsekwentnie. W przypadku trenera

Sońty i historii politechnicznej koszykówki sprawdza się to w stu procentach. Zespół PW swoje mecze będzie rozgrywał w hali gier Akademii Wychowania Fizycznego na stołecznych Bielanych. Pierwsze spotkanie już w październiku z MKS Znicz Basket Pruszków. Jak zwykle – wstęp bezpłatny.

Oprócz drużyny ligowej, Politechnika Warszawska posia-



da także drużynę koszykarską złożoną z samych studentów. Są to osoby, które kiedyś grały lub zostały wypatrzone na zajęciach programowych. Co roku odbywają się rozgrywki międzywydziałowe. To także doskonały sposób wyławiania studentów, którzy potrafią grać. W tym roku ponownie ruszą rozgrywki. Zbierajcie drużyny i do gry! Może i czeka wielka przygoda z koszykówką?



Nie ma co ukrywać, zespołowi koszykówki sezon się udał. Nie wszystko było jednak do-

skonałe. Przede wszystkim ciągle we znaki daje się brak hali sportowej z prawdziwego zdarzenia, o czym do znudzenia na tych łamach przypominamy. Podobno w czerwcu miały ruszyć

## Druga strona medalu

*Ostatnio przeczytałem felieton Zbigniewa Bońka. Można lubić tego piłkarza lub nie. Można uważać, że był wyjątkowym napastnikiem, lecz nie trzeba. W tym jednak przypadku ma rację, gdy pisze, że nasi piłkarze w zremisowanym spotkaniu z Irlandią Północną zagrali dobrze. Przed tym meczem zostały już tylko iluzoryczne szanse awansu do Mistrzostw Świata, które za rok mają się odbyć w Republice Południowej Afryki. Gdy popatrzy się jednak na grę naszej reprezentacji, widać, że awans jej się nie należy. Nie wiem skąd te aspiracje do bycia najlepszą drużyną w Europie i na świecie.*

*Bilansując występy polskich zespołów w eliminacjach do Ligi Mistrzów i Ligi Europejskiej, powinniśmy jak najszybciej zastanowić się, co robić, by za kilka lat było lepiej. W najsilniejszych ligach świata Polacy nie grają. No, oprócz bramkarzy, którzy są ewenementem. Choć i tu można się przyczepić, czy faktycznie grają, czy tylko grzeją ławę. W niższych ligach – angielskiej, włoskiej – a i owszem, mamy kilku zawodników. Po obejrzeniu meczów polskiej ekstraklasy, ma się moralnego kaca przez tydzień. Nie mówiąc już o takich wpadkach, jak przegrana Zagłębia Lubin z czwartoligowym Piastem Kobylin. Od zespołu odsunięty został trener, ale piłkarze zostali, a przecież to oni grali. Nikt mi nie wmówi, że nie ma różnicy pomiędzy ekstraklasą a czwartą ligą. Jeśli tak jest, to tylko gorzej dla tej pierwszej. Gdy się ma takich piłkarzy, trudno sądzić, że reprezentacja może być potęgą.*

*Oczywiście możemy dalej ściągać do drużyny „Polaków”, którzy nigdy Polski nie widzieli.*

*Kolejne mecze reprezentacji już niebawem. Na pytanie – czy warto włączyć telewizor i je oglądać, każdy musi sam sobie odpowiedzieć. Warto jednak dobrze przejrzeć program telewizyjny, bo może emitowane będzie coś ciekawszego.*

*Na razie niewiele wskazuje, że biało-czerwoni zagrają w Afryce. Co prawda byli tam Staś Tarkowski i Nel Rawlison, bohaterowie powieści „W pustyni i w puszczy” Sienkiewicza, ale na wyjazd piłkarzy na ten kontynent się nie zanoszą. Choć może ktoś niebawem pokusi się o nową powieść, tym razem dotyczącą polskiej piłki. Tytuł mógłby brzmieć – „W pustynnym bagnie i w puszczy korupcji”.*

zibi

pierwsze prace, ale znowu na mówieniu się skończyło. Tak jak w przypadku budowania stadionów na EURO 2012, postawienie hali sportowej PW winno być kwestią honoru. Wszystkie uczelnie państwowe w Warszawie je mają, a najstarsza uczelnia techniczna w Polsce – nie. W poprzednim sezonie nasi koszykarze właściwie cały czas grali na wyjeździe, bo na AWF-ie mieli tylko jeden trening. To trochę za mało jak na ligową drużynę. Tym bardziej należy docenić sukcesy, które do tej pory odnieśli.

ZBIGNIEW ZAJĄC

Fot. z arch. sekcji



2 przebiega akcja rekrutacyjna, mówił 3.07.2009 r. dr Bohdan Utrysko, kierownik Biura ds. Przyjęć na Studia, w TVN Warszawa i 6.07.2009 r. w Telewizyjnym Kurjerze Warszawskim.

■ O przebiegu akcji rekrutacyjnej na naszej uczelni mówiła w I Programie Polskiego Radia 7.07.2009 r. i w RMF Maxx 8.07.2009 r. rzecznik prasowy PW, Ewa Chybińska.

■ O tym, że rośnie moda na studia techniczne, mówił – w „Rzeczpospolitej” z 8.07.2009 r. – docent Bohdan Utrysko, kierownik Biura ds. Przyjęć na Studia. Z prognoz wynika, że w roku 2013 w przemyśle będzie brakowało 46,8 tys. inżynierów. Ten sam temat opisywała również „Rzeczpospolita” 15.07.2009 r. Ewa Chybińska, rzecznik prasowy Politechniki Warszawskiej, przekonywała o słuszności decyzji studiowania na uczelni mówiąc: „Marka Politechniki Warszawskiej, która od lat w rankingach zajmuje pierwsze miejsce wśród uczelni technicznych, jest najbardziej ceniona przez pracodawców, a to daje absolwentom dużą pewność zatrudnienia.”

■ W 65. rocznicę Powstania Warszawskiego krótką notatkę o tym, jak Batalion „Golski” bronił terenów Politechniki Warszawskiej, zamieścił Dziennik „Polska” z 18–19.07.2009 r.

■ Prof. Piotr Wolański z Wydziału Mechanicznego Energetyki i Lotnictwa mówił o znaczeniu podboju kosmosu z okazji 40-lecia lądowania człowieka na księżycu – 18.07.2009 r. w I Programie Polskiego Radia, 19.07.2009 r. w Polsat News i 21.07.2009 r. w Radiu Eska.

■ Absolwent Wydziału Elektroniki i Techniki Informatycznych PW, dziś informatyk w dużej firmie giełdowej, Tomasz Sobolewski, mówił w „Przekroju” z 23.07.2009 r. o początkach korzystania z poczty internetowej.

■ W prestiżowym czasopiśmie naukowym „Science” z 24 lipca 2009 r. znalazła się publikacja na temat badań prowadzonych przez prof. Janusza Hołysta z Wydziału Fizyki Politechniki Warszawskiej, dotyczących zbiorowych emocji w cyberprzestrzeni. Jest to przedsięwzięcie finansowane przez Unię Europejską, prowadzone we współpracy z 8. ośrodkami badawczymi i koordynowane przez prof. Janusza Hołysta.

■ Młodzi ludzie z Meksyku, Nikaragui, Nigerii, Czech, Rosji, Ukrainy, Macedonii, Niemiec, Turcji i Chin, którzy przyjechali do Warszawy poznawać tajniki silników hybrydowych, uczestniczyli w tygodniowym cyklu wykładów i warsztatów zorganizowanych na PW. Przemek Komatowski, przewodniczący Komisji

Zagranicznej Samorządu Studentów PW, zajmujący się już kolejny raz organizacją letniej szkoły „Summer School”, na łamach „Gazety Wyborczej” z 28.07.2009 r. mówił o programie zajęć i organizacji czasu wolnego uczestników.

■ Informację o założeniu konsorcjum o nazwie „Narodowe Laboratorium Technologii Kwantowych” przez 6 uczelni, w tym Politechnikę Warszawską, przekazała „Gazeta Wyborcza” 28.07.2009 r. Z technologiami kwantowymi wiążą się wielkie nadzieje, gdyż dzięki nim może powstać np. nowa generacja ultraszybkich komputerów. Mogą one mieć także ogromne znaczenie dla rozwoju tak różnych dziedzin, jak: meteorologia, nawigacja, inżynieria materiałowa, ochrona zdrowia lub ochrona środowiska.

■ O tym, jak będą przebiegać tegoroczne obchody rocznicy Powstania Warszawskiego na Politechnice Warszawskiej, mówił słuchaczom Radia Dla Ciebie 31.07.2009 r. były powstaniec, adiutant dowódcy AK na terenie PW, Konrad à Donau Szpindler.

■ Dodatkowa rekrutacja na studia stacjonarne była tematem rozmowy z Ewą Chybińską, rzecznikiem prasowym PW, na antenie Radia Kampus 31.07.2009 r.

■ 4.08.2009 r. w „Faktach” TVN dr Bolesław Kuca wyjaśniał widzom zjawiska powstawania i działania piorunów.

■ Czy jeszcze możesz zostać studentem Politechniki Warszawskiej w zbliżającym się roku akademickim, jeśli jesteś „nowym” maturzystą? Jak i kiedy to zrobić? – informowała 5.08.2009 r., w I Programie Polskiego Radia oraz w Radiu Dla Ciebie, rzecznik prasowy PW, Ewa Chybińska.

■ Serwis PAP poświęcony nauce polskiej 5.08.2009 r. informował o śmierci 31.07.2009 r. prof. Marka Dietricha, rektora Politechniki Warszawskiej w latach 1990–1996, doktora *honoris causa* Politechniki Warszawskiej i Wojskowej Akademii Technicznej, członka rzeczywistego PAN, dyrektora Instytutu Problemów Współczesnej Cywilizacji.

■ 6.08.2009 r. w Telewizyjnym Kurjerze Warszawskim o dodatkowej rekrutacji informował pełnomocnik rektora ds. rekrutacji na studia, dr inż. Zdzisław Mączyński.

■ rzecznik prasowy PW, Ewa Chybińska w „Życiu Warszawy” z

7.08.2009 r. informowała o dodatkowej rekrutacji ogłoszonej przez uczelnię na takie kierunki, jak chemia, fizyka, inżynieria produkcji.

■ Prof. Sławomir Gzell z Wydziału Architektury PW w „Gazecie Wyborczej” z 8–9.08.2009 r. mówił na temat wędrującej po Europie wystawie „Urbanistyka – 20 lat później”.

■ Obszerny wywiad z Grzegorzem Buczkim, starszym wykładowcą w Zakładzie Projektowania Urbanistycznego Politechniki Warszawskiej, specjalistą w dziedzinie przedsięwzięć publiczno-prywatnych zamieściła „Gazeta Wyborcza” z 14–16.08.2009 r. Rozmowa dotyczyła zagospodarowania dworców i terenów kolejowych.

■ Historię opracowania „nosa elektronicznego”, czyli przyrządu umożliwiającego rozróżnianie zapachów – autorstwa prof. Kazimierza Brudzewskiego z PW – przypomniał „Dziennik” z 25.08.2009 r. Od tego czasu w polskiej nauce niewiele się zmieniło. Wynalazków na miarę choćby owego „nosa” – jak na lekarstwo. A na te, które się pojawiają, nie ma chętnych wśród polskich przedsiębiorców.

■ 4.09.2009 r. w telewizji TVN Warszawa, w cyklicznym programie pt. „Witaj Warszawo”, wystąpiła prof. Irmína Herbut, dziekan Wydziału Matematyki i Nauk Informatycznych. Tematem wywiadu był nowy gmach Wydziału MiNI, którego budowa zostanie zrealizowana w ramach projektu współfinansowanego przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego. Umowa o dofinansowanie projektu została podpisana 1 września przez rektora PW, prof. Włodzimierza Kurnika. Planowany termin zakończenia realizacji projektu – 30.06.2012 r. W „Polska Times” z 9.09.2009 r. mówił o tej inwestycji Michał Szczepański z Biura ds. Rozwoju Politechniki Warszawskiej. Nowy gmach powstanie na nie zabudowanej działce mieszczącej się na Terenie Głównym PW, na tyłach budynku mieszkalnego przy ul. Koszykowej 75.

■ Program Warszawskiego Salonu Maturzystów Perspek-

tywy 2009 zamieścił 7.09.2009 r. dziennik „Polska The Times”. Rektor PW, prof. Włodzimierz Kurnik, mówił: „Jako rektor Politechniki Warszawskiej zachęcam, rzecz jasna, do studiowania na tej uczelni. Zależy nam na dobrze przygotowanych, świadomych wyboru kandydatach – młodych ludziach, którzy mają pomysł na siebie, wiedzą, co chcą osiągnąć. Politechnika Warszawska da Wam ogromne możliwości rozwoju, nie tylko strictly naukowego. Lata tu spędzone mogą być najlepszymi latami Waszego życia: czasem zdobywania wiedzy i umiejętności, ale także nawiązywania przyjaźni i międzynarodowych kontaktów, rozwijania pasji i zainteresowań. Skorzystajcie z tej szansy.”

■ O tym, że uczelnie chcą eliminować zaległości, jakie mają studenci i że w tym celu organizują specjalne zajęcia, podczas których powtarzany i poszerzany jest materiał ze szkoły średniej, podawał serwis internetowy Polska.pl w dziale Nauka i Technika 8.09.2009 r. Jak informowała Ewa Chybińska, rzecznik prasowy PW, Politechnika Warszawska w październiku będzie prowadziła darmowe zajęcia z matematyki i fizyki.

■ „Gazeta Wyborcza” z 10.09.2009 r. zachęcała maturzystów do odwiedzenia Gmachu Głównego Politechniki Warszawskiej, gdzie odbywał się Warszawski Salon Maturzystów zorganizowany przez Fundację Edukacyjną „Perspektywy”. Swoją ofertę prezentowały liczne szkoły wyższe publiczne i prywatne.

■ W „Polityce” nr 37 z 12.09.2009 r. zdający w 2010 r. maturę mogli znaleźć porady dotyczące wyboru przedmiotów maturalnych, który zdecyduje, na jakie studia będą mogli się dostać. Paweł Wasiluk, kończący studia na Wydziale Mechatroniki PW, opowiadał o swoim wyborze i studiach na tym kierunku.

■ Jak informował „Dziennik” z 16.09.2009 r., uczelnie wyższe wciąż zabiegają o studentów. Ewa Chybińska, rzecznik prasowy PW, potwierdziła, że także Politechnika Warszawska coraz silniej musi zabiegać o dobrych kandydatów na studia.







# PW w zbliżeniu

Budynek, znajdujący się na Terenie Centralnym Politechniki Warszawskiej w sąsiedztwie Gmachu Wydziału Transportu, przed laty służył dozorczy jako mieszkanie. Przed wakacjami był w opłakanym stanie. Obecnie – odnowiony – cieszy oczy przechodniów.

Tekst i zdjęcia: zibi





# POLITECHNIKA dla PRZEMYSŁU<sup>(15)</sup>

Dodatek do nr 10/2009 MIESIĘCZNIKA POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ



Drodzy Czytelnicy!

W tym dodatku do MIESIĘCZNIKA POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ – „POLITECHNIKA dla PRZEMYSŁU” kontynuujemy prezentację prac wdrożeniowych pracowników Wydziału Mechatroniki.

REDAKCJA





bumar  
PIMB

WY 0882A

MAN



Po roku 1989, kiedy Polska otworzyła się na światowe rynki, produkowane u nas wcześniej i bez trudu sprzedawane produkty przestały być atrakcyjne. W roku 1994 nieistniejący już, ale wówczas największy w kraju, zakład automatyki przemysłowej – Mera-Pnefal w Falenicy – po gruntownej analizie rynku, w kraju i za granicą, zdecydował się na realizację projektu polegającego na wdrożeniu do produkcji nowej rodziny inteligentnych elektro-pneumatycznych ustawników pozycyjnych. W myśl założeń projektu, miało to pozwolić na zniwelowanie przepaści dzielącej wówczas nasz kraj od zachodnich technologii w tej części produkcji.

W urządzeniach automatyki przemysłowej istnieje podział na układy sterujące, pomiarowe i wykonawcze. Ustawnik należy do grupy elementów wykonawczych. Jego rola polega na transformacji postaci fizycznej i mocy sygnału sterującego, generowanego przez elementy sterujące, do postaci akceptowanej przez urządzenie wykonawcze instalowane w obiektach regulacji. Stanowi zatem swoisty interfejs pomiędzy układami sterującymi i sterowanymi obiektami. Na świecie produkowanych jest wiele różnych rodzajów tego typu urządzeń. Kiedy w Merze-Pnefal zdecydowano się na podjęcie produkcji własnych inteligentnych ustawników, zwrócono się o pomoc do Instytutu Automatyki Przemysłowej Politechniki Warszawskiej, który od lat współpracował z zakładem – nasi profesorowie byli w nim konsultantami, a absolwenci znajdowali zatrudnienie.

Jeden z pracowników instytutu, dr inż. **Michał Bartyś**, podjął się wykonania

# Swoisty interfejs

tego projektu, który rozpoczął się w roku 1995 i był realizowany przez trzy lata. W tym czasie powstała konstrukcja urządzenia, która została zweryfikowana doświadczalnie oraz w testach przemysłowych.

– *Rozpoczynając produkcję własnych ustawników, na podstawie obserwacji trendów rozwojowych firma Mera-Pnefal miała niemal pewność, że będzie ona dochodowa i rozwijana w przyszłości* – wyjaśnia dr Bartyś. – *Rola tych urządzeń w układach automatyki jest dobrze zdefiniowana, natomiast do ich realizacji mogą być stosowane nowe pomysły i technologie.*

Doktor zajmował się częścią elektroniczną i oprogramowaniem, natomiast zakład częścią mechaniczną konstrukcji ustawnika.

Inteligentny programowalny elektro-pneumatyczny ustawnik pozycyjny znajduje zastosowanie przede wszystkim w układach regulacji automatycznej w instalacjach o podwyższonych wymaganiach niezawodnościowych. Może być montowany na pneumatycznych membranowych i tłokowych siłownikach jednostronnego działania elementów wykonawczych o ruchu liniowym i obrotowym. Umożliwia szybkie i precyzyjne sterowanie przemieszczenia tłoczyska siłownika analogowym albo cyfrowym sygnałem sterującym.

Pierwsze wdrożenie przemysłowe polskiego inteligentnego ustawnika elektro-

pneumatycznego nastąpiło w roku 1998. W tym też roku został on zgłoszony do Biura Patentowego, a patent został ostatecznie udzielony w roku 2003. Cztery lata wcześniej ustawnik zdobył złoty medal na międzynarodowych targach automatyki „Automaticon” w Warszawie, największej branżowej imprezie tego typu w Polsce.

W roku 2000, w wyniku fuzji dwóch zakładów, powstała firma Controlmatica ZAP-Pnefal i produkcja ustawników została przeniesiona do jej zakładu w Ostrowie Wielkopolskim, gdzie odbywa się do dzisiaj. W międzyczasie dr Bartyś jeszcze zmodernizował urządzenie.

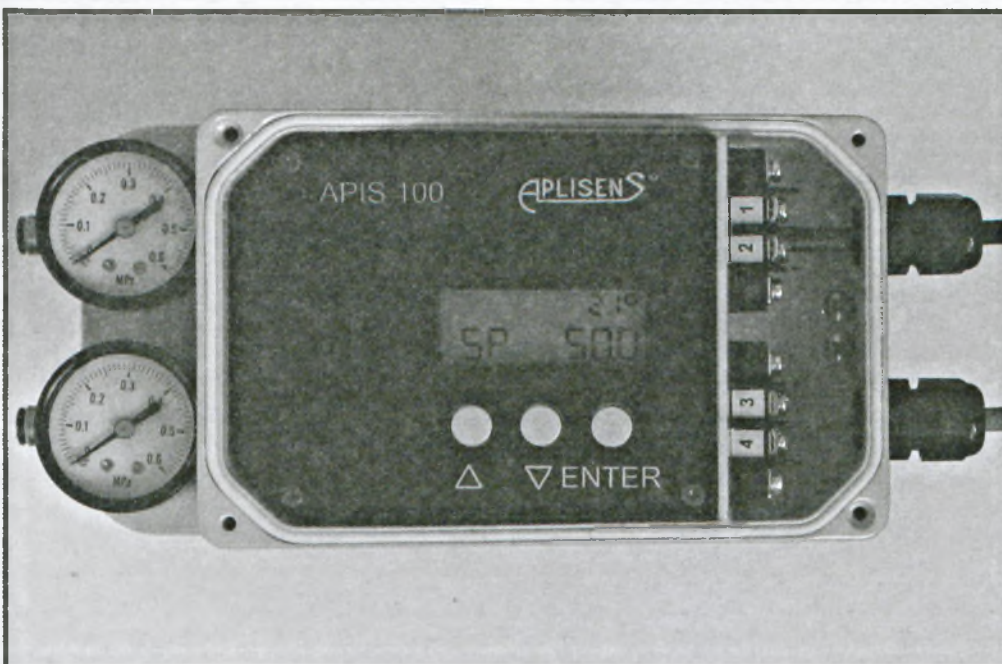


Trzy lata temu Instytut Technologii Eksploatacji w Radomiu – nowoczesna placówka badawcza realizująca duże projekty zlecane między innymi przez Ministerstwo Przemysłu – kierował programem „Rozwój technicznych systemów przeciwdziałania zagrożeniom technicznym i usuwania skutków katastrof” związanym z ideą zwiększenia bezpieczeństwa procesów.

Dr Bartyś wziął udział w zorganizowanym przez instytut konkursie na projekty wdrożeniowe. Jego pomysł został uwzględniony i przyjęty do realizacji, a dotyczył również inteligentnego ustawnika, który jednak różnił się od wcześniej produkowanych dodatkową funkcją

tolerowania uszkodzenia toru sprzężenia zwrotnego. Pozwala ona na uzyskanie większego stopnia odporności niezawodności elektro-pneumatycznych elementów wykonawczych na zaburzenia regulowanego procesu, uzyskanie wyższego stopnia bezpieczeństwa sterowanego procesu i ograniczenie ewentualnych strat produkcyjnych.

– *Zwiększenie niezawodności ustawnika* – mówi dr Bartyś – *pozwala na poprawę bezpieczeństwa procesów, którymi on steruje. Była to cecha pożądana i łatwo dało się pokazać jej skuteczność. Słabym punktem poprzedniej*





konstrukcji ustawnika było to, że w przypadku, gdy tor sprzężenia zwrotnego ulegał uszkodzeniu, co zdarza się w praktyce, ustawnik tracił funkcje sterujące. Natomiast w nowej konstrukcji, mimo uszkodzenia nadal może – chociaż nie tak precyzyjnie – wykonywać swoje zadania.

Ustawnik w tej wersji konstrukcyjnej został zgłoszony do Urzędu Patentowego RP w roku 2007. Projekt został zrealizowany, a wykonane dwa egzemplarze przemysłowe były testowane kilka miesięcy w cukrowni „Lublin” i elektrowni „Kozienice”. Cukrownia została zlikwidowana, ale w elektrowni urządzenie pracuje nadal.

W poszukiwaniu możliwości wdrożenia urządzenia do produkcji na skalę przemysłową, Instytut AiR nawiązał współpracę z warszawską firmą Aplsens, działającą na rynku przetworników ciśnienia.

– W spółce podjęto decyzję rozpoczęcia produkcji ustawników w tak zwanej wersji iskrobezpiecznej, przeznaczonej głównie do zastosowań w przemyśle chemicznym, przetwórstwa gazu ziemnego i petrochemicznym – mówi dr Bartyś.

Cecha iskrobezpieczności, wyrażona odpowiednim certyfikatem zgodności z normą ATEX, nobilituje wyrób rozszerzając jego możliwości aplikacyjne. Dzięki temu wzrasta również jego cena.

Ustawnik zaprojektowany w ramach projektu koordynowanego przez ITE w Radomiu tej cechy nie posiadał, dlatego zaproponowano autorowi, żeby włączył się do projektu firmy Aplsens i wykorzystał zdobyte doświadczenia do opracowania urządzenia w wersji iskrobezpiecznej.

Powstało nowe urządzenie o nazwie APIS, uwzględniające wymagania producenta – zastosowane w nim zostało zupełnie odmienne rozwiązanie części mechanicznej, elektronicznej i warstwy oprogramowania ustawnika. Ustawnik zyskał też nowy wygląd.



Elektropneumatyczny ustawnik pozycyjny typu APIS jest elementem ukła-

dów wykonawczych automatyki przeznaczonych do sterowania zaworami regulacyjnymi. Współpracuje z pneumatycznymi membranowymi i tłokowymi siłownikami jednostronnego i dwustronnego działania o ruchu liniowym lub obrotowym. Umożliwia szybkie i precyzyjne sterowanie przemieszczenia tłoczyska siłownika analogowym sygnałem sterującym. Może być wyposażony również w dwuprzewodowy, prądowy nadajnik pozycji tłoczyska współpracującego siłownika. Obwód prądowy nadajnika pozycji tłoczyska jest odseparowany galwanicznie od obwodu wejściowego sygnału sterującego.

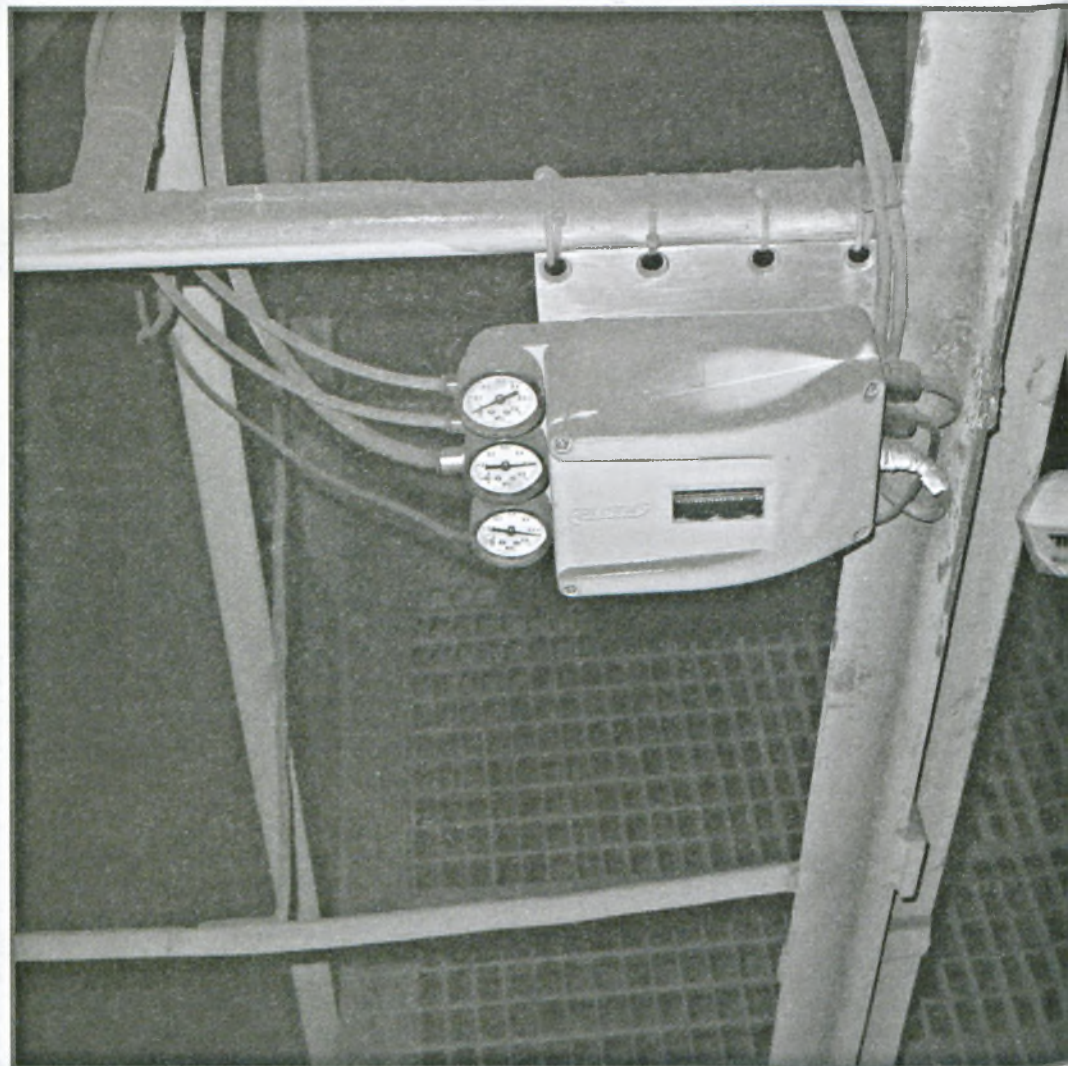
Obecnie ustawniki są już wdrożone do produkcji. Początkowo wyprodukowano tzw. partię informacyjną. Została ona rozprowadzona wśród krajowych zakładów przemysłowych w celu realizacji testów przemysłowych. Miało to także charakter promocji nowego produktu. Ustawniki z tej partii trafiły między innymi do PKN Orlen, elektrowni Dolna Odra, elektrowni Kozienice, cukrowni Glińko, elektrowni Siersza.

Testy prowadzone były w skrajnych warunkach zewnętrznych – przy silnych wibracjach, w wysokiej temperaturze i wilgotności, wysokim stopniu zapylenia itp. Ustawniki zastosowano między innymi w instalacji jednego z zakładów, w którym, ze względu na wyjątkowo ciężkie warunki pracy, ustawniki pewnej znanej firmy zagranicznej osiągały zaledwie dwumiesięczny średni okres międzyawaryjny. Z tego zakładu uzyskano również pozytywne opinie techniczne. W tym przypadku APISY okazały się bardziej trwałe. Obecnie są już one produkowane masowo i sprzedawane. Przewidywany jest też eksport tych urządzeń za granicę.



Dr Bartyś ma bliski kontakt z przemysłem i na koncie, oprócz ustawnika, kilkadziesiąt wdrożeń na większą i mniejszą skalę.

Jednym z ostatnich jest urządzenie o nazwie ogranicznik udźwigu, instalowany w pojazdach specjalnych o napędzie hybrydowym Montraks, wytwarzanych

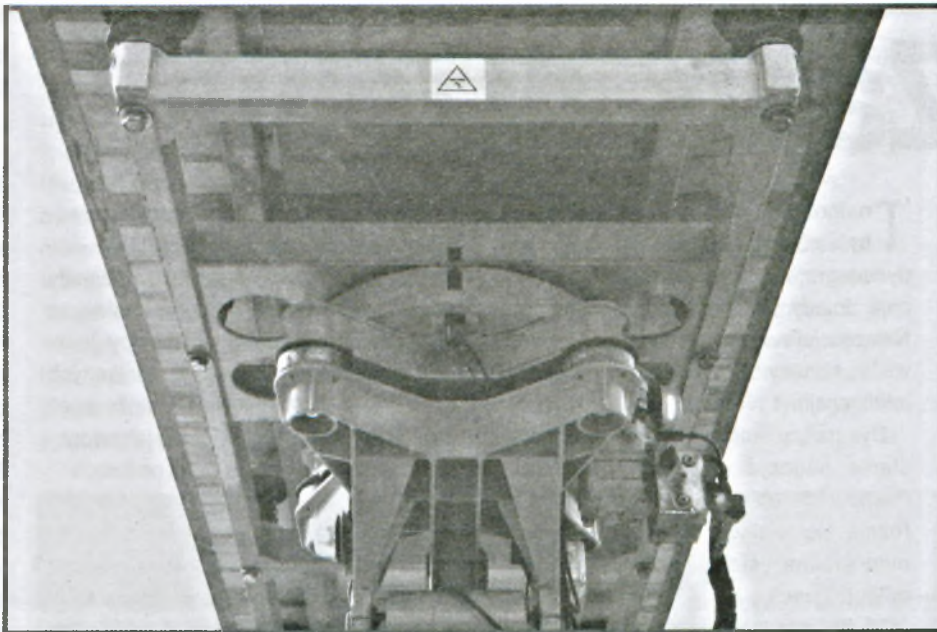




przez Przemysłowy Instytut Maszyn Budowlanych w Kobyłce. Pojazdy te są eksploatowane przez miejskie przedsiębiorstwa komunikacyjne – m.in. w Warszawie, Katowicach i Poznaniu.

Pojazdy, zbudowane na podwoziu samochodu ciężarowego, są wyposażone w kabinę dla kierowcy i brygady remontowej oraz izolowany, obrotowy pomost roboczy osadzony na końcu wysięgnika podnoszonego przez układ siłowników hydraulicznych na wysokość do 6 metrów.

Ponieważ pojazdy Montraks służą do realizacji przeglądów technicznych i doraźnych napraw torowiska lub trakcji elektrycznej, wykorzystywane są przede wszystkim w porze nocnej. Poruszają się po drogach, ale w podwoziu mają dodatkowo zamontowane wózki umożliwiające względnie cichą jazdę tego pojazdu także po szynach. W określonym miejscu torowiska z podwozia pojazdu wysuwa się wózek zaopatrzony w cztery koła o konstrukcji zbliżonej do kół tramwajowych. Cały pojazd unosi się na kołach i dalej, dzięki



ki hydraulicznemu napędowi tych kół, może poruszać się po szynach tramwajowych rozwijając prędkość do 20km/h.

Brygada remontowa umieszcza na platformie roboczej niezbędne materiały i narzędzia. Ze względów bezpieczeństwa, a zwłaszcza możliwości utraty stateczności pojazdu, platforma nie może być przeciążana. Z tego powodu konieczne jest wprowadzenie układu bezpieczeństwa monitorującego aktualne obciążenie platformy i wpływ tego obciążenia na stateczność pojazdu. Układ ten nie powinien pozwolić na wykonanie ruchów platformy zagrażających bezpieczeństwu pracujących na niej ludzi.



Wykonanie układu ogranicznika utrudniał fakt, że – ze względów bezpieczeństwa obsługi – platforma jest izolowana elektrycznie od reszty pojazdu. Układ ogranicznika udźwigu został zrealizowany w strukturze rozproszonej przy wykorzystaniu specjalizowanego sterownika logicznego i czterech inteligentnych przetworników siły. Zarówno sterownik, jak i inteligentne przetworniki siły zostały skonstruowane przez dr. Bartysia.

Sterownik i przetworniki siły zostały połączone wspólną cyfrową magistralą komunikacyjną. Do wzajemnej komunikacji między urządzeniami zaimplementowano standardowy przemysłowy protokół komunikacyjny MODBUS RTU. Dzięki temu

uzyskano bardzo wysoką wiarygodność przesyłanej informacji, co w tym przypadku było niezmiernie istotne. Dodatkowo zaimplementowano w sterowniku procedury diagnostyczne umożliwiające ocenę wiarygodności wskazań przetworników siły oraz pozwalające na wskazanie lokalizacji uszkodzonego przetwornika.

– *Opracowałem taki układ, który na bieżąco wyznacza obciążenie i monitoruje cały proces. Jest on montowany w pojazdach produkowanych w Przemysłowym Instytucie Maszyn Budowlanych – mówi dr Michał Bartyś.*

Zakres dopuszczalnych obciążeń masowych platformy pojazdów Montraks nie jest duży i zwykle nie przekracza wartości 600 kg. Jest on zależny od wysokości podnoszenia i wychylenia platformy. Mimo to, siłowe obciążenia statyczne i dynamiczne w układzie każdego z czterech przetworników siły dochodzą do wartości rzędu 3,5 kN. Niepewność pomiaru siły każdego z czterech przetworników siły nie przekracza 0,1% w całym zakresie dopuszczalnych temperatur pracy od  $-40$  do  $+85^{\circ}\text{C}$ .

Operator pojazdu ma zainstalowany w swojej kabinie monitor z informacjami dotyczącymi – między innymi – oceny i wartości aktualnego stanu obciążenia pojazdu. W przypadku wystąpienia przeciążenia ogranicznik uruchamia alarm dźwiękowy i świetlny oraz blokuje możliwość wykonywania jakichkolwiek ruchów platformy – poza sprowadzeniem jej do bezpiecznej pozycji wyjściowej, ale tylko w trybie sterowania ręcznego.





# Zapis drżenia

**T**rudności w czytaniu i pisaniu mogą być objawem dysleksji, dysgrafii i dysortografii – dysfunkcji, które występują pojedynczo lub łączą się ze sobą. Najczęściej rozpoznaje się je u dzieci w wieku szkolnym, o normalnym poziomie inteligencji.

Dysgraficy mimo ćwiczeń nie są w stanie nauczyć się pisać czytelnie i równo, ich pismo jest pochyle, litery różnią się wielkością, są niekształtne, niedokładne, stawiane w nierównych odległościach.

Około dziesięciu lat temu **Elżbieta Ślubowska** z Instytutu Inżynierii Precyzyjnej i Biomedycznej Wydziału Mechatroniki Politechniki Warszawskiej zainteresowała się możliwością analizy sprawności psychomotorycznej, z którą wiąże się jakość pisma. Opracowała metodę i aparaturę do rejestracji drżenia rąk, która miała ułatwić znalezienie różnic między dysgrafikami i niedysgrafikami oraz służyć do diagnostyki psychologom z poradni międzyszkolnych.

Swoją koncepcję zaprezentowała w talk-show **Janusza Weissa** i **Piotra Poraj-Poleskiego** „Polak potrafi”, emitowanym w latach 2001–2002 w telewizyjnej Dwójce. Program promował polskich wynalazców, ludzi tworzących, budujących i konstruujących przedmioty ułatwiające życie.

O recenzję wynalazku dr Ślubowskiej został poproszony dr **Jakub Sienkiewicz**, neurolog i zarazem lider znanego zespołu „Elektryczne Gitary”, który zainteresował się możliwością wykorzystania tego systemu do badań neurologicznych.

W tym momencie jeszcze do współpracy nie doszło, gdyż dr Sienkiewicz prowadził wówczas prywatną praktykę i nie miał możliwości wykonania badań. Autorka pomysłu natomiast przygotowywała się do obrony pracy doktorskiej poświęconej właśnie opracowaniu metody i systemu aparaturowego służącego do zaawansowanej analizy czynności pisania. Takie prototypowe stanowisko badawcze zostało poddane testom na grupie ochotników, a następnie przeprowadzono badania na grupie osób o stwierdzonych zaburzeniach sprawności psychomotorycznej. W ten sposób potwierdzona została przydatność metody oraz aparatury do identyfikacji

drżenia i wspomagania diagnostyki neuropsychologicznej.

Prace dotyczące dysgrafii zatrzymały się na etapie badań grupy kontrolnej, a żeby je kontynuować, należałoby jeszcze przebadać grupę zdiagnozowanych dysgrafików. Nieładne pismo może mieć bowiem inne przyczyny – takie jak nadpobudliwość emocjonalna bądź pośpiech.

Wyniki badań okazały się bardziej oczywiste w przypadku chorób neurologicznych. Za pomocą opracowanej aparatury dr Ślubowska, w roku 2002, we współpracy z Wojskową Akademią Medyczną, prowadziła obserwacje skutków podawania leków pacjentom cierpiącym na chorobę Parkinsona.

*– Jeżeli lek podawano co sześć godzin, test wykonywano po pół godziny, po dwóch, czterech i sześciu. Wyraźnie było widać, jak długo działa – kiedy drżenie się nasila, następnie maleje pod wpływem leku, a potem powraca – mówi dr Ślubowska.*

Poszukując możliwości zastosowania swojego urządzenia w jakiejś placówce medycznej, pani doktor półtora roku temu trafiła do nowo otwartej Kliniki Neurologii Wydziału Nauki o Zdrowiu Akademii Medycznej w Warszawie. Klinika ta pracuje na bazie Wojewódzkiego Szpitala Bródnowskiego w ramach Oddziału Neurologii. Kieruje nią prof. **Andrzej Friedman**. Właśnie tutaj rozpoczął też pracę dr Sienkiewicz. Obaj lekarze okazali zainteresowanie współpracą.

Metoda i rejestrator drżenia dr Ślubowskiej zostały wykorzystane na

oddziale neurologicznym do rejestracji tzw. drżenia kinetycznego.

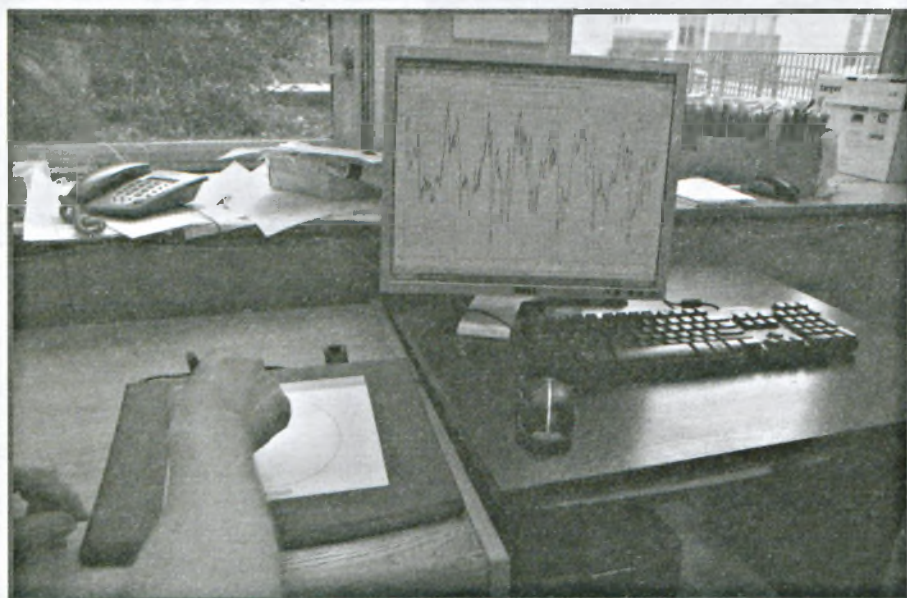


Drżenie w medycynie dzieli się na spoczynkowe, występujące w czasie rozluźnienia mięśni oraz takie, które pojawia się w trakcie wykonywania jakiejś czynności, np. pozycyjne, kinetyczne. Drżenie kinetyczne jest najbardziej charakterystyczne dla choroby neurologicznej o nazwie drżenie samoistne, której podstawowym objawem są rytmiczne ruchy głównie kończyn górnych i głowy. Schorzenie najczęściej występuje rodzinie, jednak – mimo że uciążliwe – jest dosyć łagodne, gdyż drżenie to właściwie jedyny jego symptom. Nie doprowadza do utraty samodzielności, jak na przykład choroba Parkinsona, czyli choroba ośrodkowego układu nerwowego przejawiająca się spowolnieniem ruchowym, drżeniem kończyn i sztywnością mięśni.

*– Za pomocą urządzenia możemy dokładnie określić parametry drżenia występującego w drżeniu samoistnym – wyjaśnia dr Sienkiewicz. – Można też stwierdzić, jaka jest jego dominująca częstotliwość i zobaczyć, czy występuje jedna składowa harmoniczna, czy jest ich więcej.*

Mimo że dla choroby Parkinsona typowe jest drżenie spoczynkowe, to drżenie kinetyczne również występuje i także można je rejestrować. Ma ono trochę inne cechy elektrofizjologiczne.

Podczas zwykłego badania neurologicznego lekarze zwracają uwagę na różne parametry ruchu, sprawdzają, jakie cechy ma drżenie, jak się zachowuje w spoczynku, przy wysiłku, przy utrzymaniu pozycji. Natomiast badanie za pomocą rejestratora jest rozszerzeniem diagnostyki na parametry, których „na





oko" zbyt dokładnie nie można określić. Zarejestrowanie przez aparaturę częstotliwości drżenia, jego amplitudy i siły daje większe możliwości prawidłowej oceny.

– *Dzięki porównywaniu wyników testów możemy też dokładniej określić skutki leczenia lub postępowania choroby* – stwierdza dr Sienkiewicz.



Rejestrator, początkowo przeznaczony do diagnozowania dysgrafii, dr Ślubowska musiała dostosować do badań w chorobach neurologicznych.

– *Na początku nie wiedziałam na przykład, że w neurologii bardzo ważną sprawą jest to, żeby test wykonywać i prawą, i lewą ręką* – wyjaśnia.

Aplikację trzeba też było tak przerobić, żeby spełniała oczekiwania lekarzy, m.in. w kwestii sposobu archiwizacji, przechowywania niezbędnych informacji dotyczących choroby, innych przeprowadzonych testów, czy też leczenia, czyli danych, które neurologi muszą przynosić do komputera z karty pacjenta.

Analizator jest łatwy w obsłudze i nie wymaga długiego uczenia się. Składa się z komputera klasy PC, do którego podłączany jest zwykły tablet graficzny – przetwornik analogowo-cyfrowy wysokiej rozdzielczości używany przez grafików. Komputer rejestruje ruch pisaka na powierzchni tabletu z dokładnością do 1,2 mm. Precyzja tabletków może być jeszcze większa, ale ta jest w zupełności wystarczająca do zaobserwowania rejestrowanych zmian ważnych z punktu widzenia lekarza.

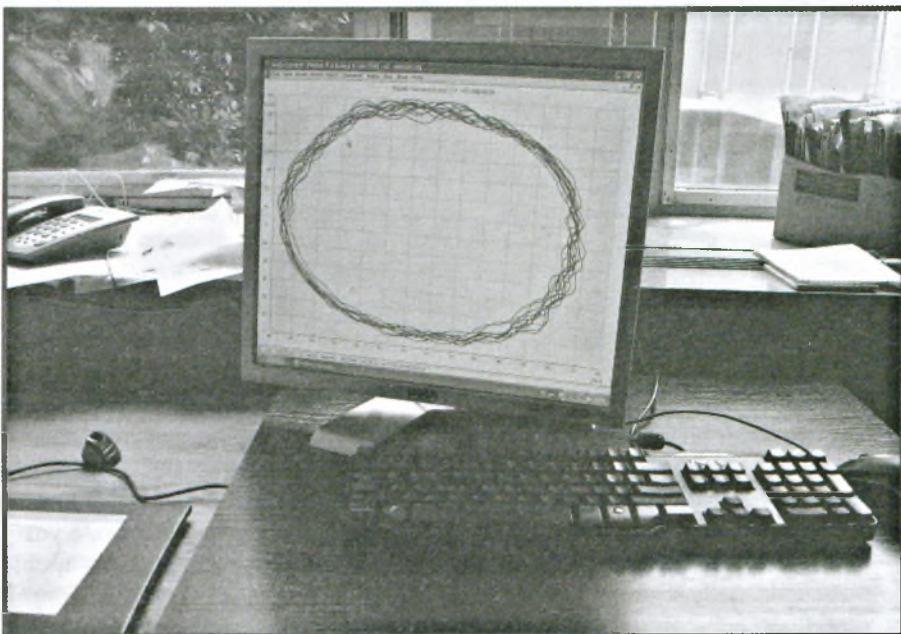
Dr Ślubowska sporządziła wzorzec w postaci okręgu, który umieszcza się pod foliową podkładką na tablecie. Osoba poddana testowi musi – za pomocą pisaka – odtworzyć ten wzorzec z największą dla siebie dokładnością, w sposób ciągły i kilkakrotnie, żeby zapis dostarczał wystarczającej liczby punktów do analizy.

Najpierw chory dostaje pisak, żeby mógł poćwiczyć, następnie zaczyna rysować, a lekarz widzi efekt na swoim ekranie. Następnie aplikacja komputerowa analizuje zarejestrowane drżenie – odchylenie w kierunku prostopadłym do ruchu – i wykonuje wykres częstotliwości wszystkich składowych drżenia.

– *Z samej obserwacji rysowanej przez pacjenta spirali niewiele wynika. Nie wiadomo, jaka jest amplituda tych drżeń. Kreski pokrywają się i obraz się zamazuje, albo odchylenia są na tyle nieduże, że w śladzie na kartce papieru ich nie widać.*

*Natomiast urządzenie jest bardzo czułe i przetwarza zebrane dane na osobne wykresy* – stwierdza dr Ślubowska.

Jej metoda jest przyjazna dla pacjentów, pomiar nie wiąże się – jak niektóre badania elektrofizjologiczne – z wkłuwaniem elektrod do mięśni. Nie wywołuje też stresu – wręcz przeciwnie, chorzy zainteresowani są prostym i pozornie niezbyt trudnym zadaniem – a kiedy była testowana jeszcze jako metoda diagnozowania dysgrafii, wzbudzała wręcz entuzjazm wśród przedszkolaków.



W zeszłym roku, od marca do listopada, dr Ślubowska raz w tygodniu uczestniczyła w badaniach pacjentów dr. Sienkiewicza, którzy przyjeżdżają do poradni z całej Polski. Testowi zostało wówczas poddanych około 40 osób z dokładnie zdiagnozowaną i opisaną chorobą.

– *Bardzo chętnie zgadzali się na badanie, z sympatią podchodzili do niego, chcieli spróbować czegoś nowego, co nie budziło obaw ani złych skojarzeń. Nawet osoby, które według lekarza nie były w stanie podjąć takiego zadania, decydowały się na wysiłek. Być może dawało im to nadzieję, że coś nowego dzieje się w tej dziedzinie medycyny* – mówi dr Ślubowska.

Rejestracja ruchu trwa zaledwie 100 sekund dla każdej ręki, ale zdarza się, że i w tak krótkim czasie pacjentów łapie skurcz albo się męczą, więc zapis trzeba przerwać.

– *Z mojego doświadczenia wynika, że jeżeli uda się zebrać nieco ponad pięćdziesiąt procent danych, to już wystarczy*

*do przeprowadzenia analizy wszystkich parametrów* – mówi dr Sienkiewicz.

W jego praktyce metoda pomaga rozwiązać wątpliwości, czy pacjent ma chorobę Parkinsona, czy drżenie samoistne.



Możliwości zastosowania rejestratora jest dużo, bo drżenie występuje również w innych jednostkach chorobowych, nie tylko w schorzeniach neurologicznych. Także przy nadczynności tarczycy, czy też przy przeciążeniu mięśni. W tym wypadku można sobie wyobrazić stosowanie tej

metody w medycynie pracy, dla oceny szkodliwości warunków pracy.

System można również rozwinąć w kierunku badania drżenia rąk związanego z zatruciem alkoholem. Gdyby analizator znalazł się w pracowni medycyny pracy, gdzie bada się kierowców oraz inne osoby, które chciałyby pracować w zawodach wymagających szczególnej sprawności psychomotorycznej, można by wychwycić te, które się do tego nie nadają.

– *Drżenie takie ma zupełnie inną charakterystykę niż w drżeniu samoistnym albo w chorobie Parkinsona. Nie udało mi się jej zarejestrować, ponieważ nie znalazłam lekarza, który byłby na tyle zainteresowany tematem, żeby poświęcił swój czas na zapoznanie się z systemem i umożliwił kontakt ze swoimi pacjentami* – mówi dr Ślubowska.

Ma jednak nadzieję, że uda jej się przeprowadzić potrzebne testy w warszawskim Instytucie Psychiatrii i Neurologii przy ulicy Sobieskiego i opracować niezbędną bazę danych.



# Konkurencyjna rodzina

Pompy infuzyjne stanowią niezbędne wyposażenie na oddziałach intensywnej opieki medycznej i noworodkowych, na blokach operacyjnych, w salach pooperacyjnych, porodowych i często w wielu innych oddziałach szpitalnych. Urządzenia te dzieli się na dwie kategorie – pompy strzykawkowe i objętościowe.

Pierwsze służą do podawania niewielkich objętości leku – do 50 ml – przy niewielkim przepływie, głównie na pediatrii i neonatologii. Z kolei na blokach operacyjnych, OIOM-ach, w salach pooperacyjnych i porodowych podaje się nimi leki silnie działające.

W pompach tych strzykawka stanowi jednocześnie pojemnik i dozownik płynu, a szybkość przepływu jest regulowana szybkością przesuwu tłoka strzykawki.

Pompy objętościowe wykorzystuje się do podawania dużych objętości płynów z prędkością dozowania w granicach 0,1–1000 ml/godz. W tych pompach pojemnik z płynem umieszczony jest poza pompą, a przez nią przechodzi jedynie dren. Regulacja przepływu odbywa się na poziomie drenu poprzez kartridż lub mechanizm perystaltyczny.

Te pompy służą do podawania płynów infuzyjnych i preparatów krwiopochodnych oraz do żywienia pozajelitowego. W Polsce, podobnie jak w większości krajów europejskich, częściej stosuje się pompy perystaltyczne

ze względu na wysoki koszt mechanizmu kartridżowego, który z kolei jest powszechnie wykorzystywany w Stanach Zjednoczonych.

Pomysł opracowania nowoczesnych pomp infuzyjnych rodzimej konstrukcji zrodził się w czasie spotkania towarzyskiego, w którym uczestniczyli prof. **Krzysztof Lewenstein** z Instytutu Inżynierii Biomedycznej i Precyzyjnej Wydziału Mechatroniki PW i **Maciej Grabowski**, absolwent Wydziału Mechaniki Precyzyjnej, od lat zajmujący się konstruowaniem sprzętu medycznego. Okazało się, że dawny student profesora chciałby zająć się produkcją takich urządzeń.

– *Miałem kilka pomysłów inżynierskich i chciałem wytwarzać aparaturę porównywalną z najlepszymi produktami na świecie, ponieważ miałem świadomość, że jest to jedyna szansa, żeby konkurować z Chińczykami* – mówi Maciej Grabowski, od pięciu lat właściciel firmy Medima, produkującej aparaturę medyczną. – *To się udało, bo dzisiaj, dzięki konstrukcjom, które wtedy powstały i kolejnym zmodyfikowanym wersjom, wykonanym już w ramach samodzielnej działalności gospodarczej, nasze pompy infuzyjne zaistniały na rynku, a ostatnio zainteresowała się nimi jedna z najbardziej znaczących firm amerykańskich.*

Amerykanie przeprowadzili w swoich laboratoriach kilkusetetapowe badania produktu i zdecydowali się włączyć pol-

skie pompy do swojej oferty skierowanej na rynek europejski.

❖ ❖ ❖

Siedem lat wcześniej, w niedługim czasie po spotkaniu z prof. Lewensteinem, który również okazał się być zainteresowany pomysłem projektowania pomp, zawiązał się zespół. Do współpracy panowie zaprosili zaprzyjaźnioną firmę Digilab, założoną przez **Michała Staszewskiego** i **Leszka Łęgowieckiego**, którzy w latach siedemdziesiątych pracowali – jako asystenci – na Politechnice Warszawskiej.

– *Wymyśliłiśmy, co i jak mamy zrobić, po czym wystąpiliśmy o dofinansowanie* – mówi prof. Lewenstein. – *Wprawdzie nie dostaliśmy tyle funduszy, ile potrzebowaliśmy, ale mogliśmy zacząć prace nad pompami.*

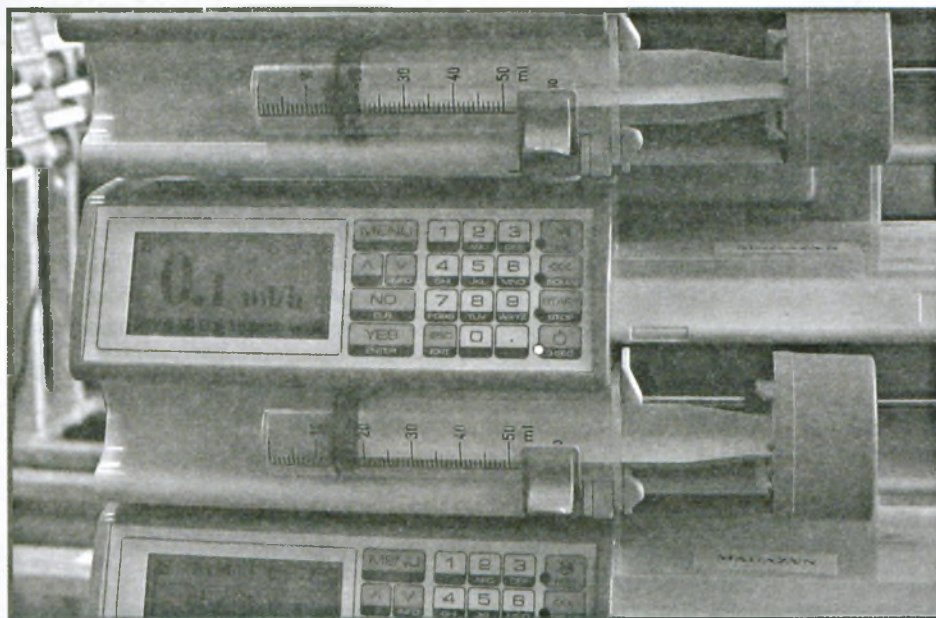
Idea przedsięwzięcia była taka, żeby opracowywane pompy nadawały się do krajowych strzykawek, były niezawodne, tanie i jednocześnie najwyższej jakości. Chodziło też o stworzenie aparatury o modułowej budowie, przeznaczonych dla różnych urządzeń, ale o ujednoczonym systemie obsługi, łatwym z punktu widzenia lekarzy i pielęgniarek.

Złożony do KBN wniosek na projekt celowy został zatytułowany „Modułowy system pomp infuzyjnych zawierających następujące typy pomp: pompy strzykawkowe i perystaltyczne (objętościowe)”. Realizacja trwała od listopada 2002 roku do końca roku 2004. Kierownikiem projektu został profesor Lewenstein, głównym projektantem Maciej Grabowski, a prace merytorycznie konsultował prof. **Tadeusz Pałko** z Instytutu IBiP.

Uzyskanych funduszy wystarczyło na pełne wdrożenie pomp strzykawkowych i wykonanie prototypu pompy perystaltycznej. Precyzyjne skalkulowanie kosztów okazało się trudne, trzeba było – na przykład – zmienić obudowę urządzenia, w związku z czym pojawiły się nieprzewidziane koszty.

Niełatwo też było zdobyć wszelkie niezbędne dla produktów medycznych certyfikaty.

– *Przyznaję, że nie wiem, czy sam zdecydowałbym się na pokonywanie biurokratycznych trudności związanych z tym wdrożeniem. Gdyby nie determinacja Macieja Grabowskiego, chyba by się nie udało doprowadzić tego do końca* – stwierdza prof. Lewenstein.





Prace badawcze i projektowe były wykonywane w Instytucie Inżynierii Precyzyjnej i Biomedycznej oraz w firmie DigiLab. W niej także początkowo prowadzono prace wdrożeniowo-inwestycyjne, ale zgodnie z umową, kiedy została zarejestrowana firma Medima, produkcja została przeniesiona do niej. Tam też prowadzono testy techniczne, które odbywały się na specjalistycznym stanowisku badawczym zgodnym ze zharmonizowanymi normami europejskimi.

Urządzenie, jako sprzęt medyczny, zanim zostało dopuszczone do sprzedaży, musiało też przejść testy w laboratorium akredytowanym przez uznaną jednostkę notyfikowaną, a żeby mogło otrzymać certyfikat Ce, producent musiał posiadać system zapewnienia jakości 13485.



W ramach projektu zostało skonstruowane urządzenie, w którym – na bazie tej samej obudowy poprzez pewne modyfikacje, zwłaszcza software'owe – można było tworzyć modele o różnych możliwościach.

*– Zaczęliśmy od modelu najbardziej zaawansowanego, od razu przewidując ograniczanie funkcji, żeby uzyskać model prostszy i zarazem tańszy – wyjaśnia prof. Lewenstein.*

Ten najbardziej zaawansowany model pompy strzykawkowej składa się z pięciu bloków elektronicznych i jednego mechanicznego. Blok CPU to mikroprocesorowy układ sterujący, wyposażony w klawiaturę i wyświetlacz LCD. Można na nim odczytywać takie informacje, jak nazwa leku, szybkość, objętość i ciśnienie dozowania, rozmiar strzykawki oraz aktualny stan zasilania. Klawiatura pozwala na wprowadzanie danych i zmianę ich parametrów w trakcie rozpoczętej już infuzji leku.

Na układ sterujący składa się procesor główny zapewniający programowanie, sterowanie oraz wyświetlanie informacji o przebiegu infuzji. Drugi procesor, tzw. watchdog, pełni funkcję nadzorcę procesora głównego – zmniejsza prawdopodobieństwo i rozmiar nadmiernej infuzji w przypadku pojedynczego uszkodzenia. Pamięć typu DataFlash przechowuje wszystkie informacje o przebiegu zarówno bieżącej, jak i wcześniejszych infuzji. Pamięć ta umożliwia zapisywanie do 100 procedur dozowania.

Na blok zasilacza składa się przetwornica, zasilacz, układ ładowania i nadzoru stanu akumulatora, układ optycznej transmisji danych, interfejs, przełącznik alarmu i złącze wejścia-wyjścia.

W bloku sterownika silnika znajduje się przetwornica napięcia „step-up”, układ impulsowych źródeł prądowych do sterowania fazami silnika krokowego, układy obsługi czujników mechanizmu pomiaru siły popychania strzykawki, czyli ciśnienia infuzji, pomiaru średnicy strzykawki, kontroli położenia ramienia i jego ruchu oraz układ sterowania silnikiem stopki pompy.

Układ mechaniczny pompy składa się z silnika napędowego, śruby napędowej, korpusu mechanizmu wraz z czujnikami ruchu i położenia, stopki pompy z czujnikiem siły, docisku strzykawki i czujnikiem średnicy.

Urządzenie może pracować w trybie infuzji ciągłej, płynnie narastającej lub opadającej z przerwami. Potrafi też ujednolicać jednostki, w jakich podawany jest lek.



Do końca projektu powstała czteromodelowa rodzina strzykawkowych pomp infuzyjnych i dwa rodzaje stacji dokujących, w których pompy mogą być umieszczane w zestawach po cztery lub sześć sztuk.

W listopadzie 2004 roku zostały one zaprezentowane na Światowym Forum Medycznym w Düsseldorfie. Medima wróciła stamtąd z pierwszymi zamówieniami.

Już po zakończeniu projektu, pompy przeszły badania kliniczne w Zakładzie Anestezjologii i Intensywnej Terapii warszawskiego szpitala na Banacha, który nie tylko wydał pozytywną opinię, ale jeszcze zdecydował się na zakup tych urządzeń dla Oddziału Pooperacyjnego i Oddziału Intensywnej Opieki Medycznej. Pracują tam do dzisiaj.



Firma Medima rozwinęła konstrukcje opracowane w ramach projektu KBN, które zostały tak zaprojektowane, że obecnie produkowane przez nią pompy strzykawkowe i wolumetryczne, mieszczą się w tej samej obudowie. Teraz okazały się też lepsze niż innych europejskich producentów.

Natomiast pracownicy Politechniki Warszawskiej zajęli się w tym czasie innymi tematami i nie kontynuowali prac nad nowymi modelami pomp. Prof. Krzysztof Lewenstein chciałby do nich powrócić i – w jakiejś mierze wykorzystując doświadczenia zdobyte w trakcie realizacji projektu – wykonać pierwszą w Polsce pompę insulinową.

*– Byłoby to duże wyzwanie, ponieważ już wiele zespołów próbowało to uczynić. Jednak dotychczas żadnemu się to nie udało. Zadanie to tym trudniejsze, że konkurencja nie śpi, a produkty z Dalekiego Wschodu są cenowo szalenie konkurencyjne. Nie wiem, czy udałoby się nam zrobić coś technicznie porównywalnego za niższą cenę. Jednakże nasza pompa mogłaby być lepsza dzięki inteligentnemu oprogramowaniu, indywidualizującemu dawkę, przewidującemu stany chorego, czy też może nawet pełniącemu rolę sztucznej trzustki – mówi profesor.*



# Leczyć nie szkodząc

**R**adioterapia jest stosowaną w onkologii metodą leczenia za pomocą promieniowania jonizującego, polegającą na naświetlaniu tkanek nowotworowych dawką promieniowania odpowiednio wysoką dla zniszczenia nowotworu.

Istotną sprawą jest, żeby w trakcie zabiegów maksymalnie oszczędzić sąsiadujące z nowotworem tkanki zdrowe. Zastosowanie kolimatorów zintegrowanych z akceleratorem medycznym używanym do napromieniowywania częściowo rozwiązuje ten problem. W nowoczesnych aparatach, w celu uzyskania kształtu wiązki dostosowanego do kształtu obszaru, który ma być naświetlany, stosuje się kolimator wielolistkowy.

– *Promieniowanie X można skolimować, natomiast neutrony przenikają przez kolimator, dlatego warto wiedzieć, jaka jest ich dawka, żeby stwierdzić, czy jest bezpieczna* – mówi prof. **Natalia Golnik** z Instytutu Metrologii i Inżynierii Biomedycznej. – *Z tego powodu powinno się ją mierzyć, żeby w razie potrzeby lekarze mogli zastosować osłony neutronowe na zbyt silnie napromienione partie ciała pacjenta.*

Jeszcze kiedy prof. Golnik kierowała Pracownią Dozymetrii Promieniowania Mieszanego w Instytucie Energii Atomowej, zajmowała się detektorami różnego typu promieniowania. Jej unikatową specjalnością są detektory promieniowania mieszanego, czyli takiego, które zawiera promienie o różnej skuteczności biologicznej lub o nieznanym składzie. Najczęściej jest to promieniowanie X – rentgenowskie i gamma – fotonowe oraz o innej skuteczności biologicznej promieniowanie neutronowe, elektronowe itp.

W IEA pani profesor współpracowała z prof. **Mieczysławem Zielczyńskim**, który był pomysłodawcą metod i aparatury do badania wpływu czynników środowiskowych na pomiar mocy dawki promieniowania mieszanego przy niskich dawkach, jeszcze w latach sześćdziesiątych ubiegłego wieku. Sama również opracowała rekombinacyjną metodę pomiarową, którą opisała w swojej pracy habilitacyjnej.

Kiedy rozpoczęła pracę na Politechnice Warszawskiej, powstałe w IEA metody zostały wymienione w zaleceniach International Commission on Radiation Units and Measurements ICRU – Międzynarodowej Komisji Radiologicznej ds. Jednostek i Pomiarów – dotyczących sposobów mierzenia równoważnika dawki promieniowania w polach neutronowych, który jest iloczynem dawki pochłoniętej i współczynnika jakości promieniowania.

Wówczas prof. Golnik zdecydowała się na skonstruowanie miernika fotoneutronów dla akceleratorów medycznych i uzyskała na ten cel grant z KBN. Projekt „Opracowanie rekombinacyjnej metody oceny równoważnika dawki fotoneutronów przy fotonowych akceleratorach liniowych” realizowała w latach 2003–2005, we współpracy z dr. **Piotrem Tulikiem**, dr. **Jakubem Ośko**, mgr. **Januszem Martuszewiczem** oraz przy wsparciu prof. **Tadeusza Pałko**.



Fotoneutrony generowane są w otoczeniu akceleratorów medycznych powyżej 10 MV, wskutek reakcji jądrowych typu ( $\gamma$ , n) zachodzących głównie w głowicy akceleratora. Neutrony są pochłaniane lub rozpraszane wewnątrz całego akceleratora i pomieszczenia terapeutycznego. Wskutek tego, praktycznie całe ciało pacjenta jest narażone na neutrony pochodzące bezpośrednio z głowicy akceleratora lub rozprószone od ścian pomieszczenia. Reakcje

jądrowe wywołane przez fotony mogą też zachodzić w ciele pacjenta, powodując generację neutronów lub cząstek naładowanych – protonów, cząstek alfa – które przekazują swoją energię bezpośrednio do tkanki.

Reakcje fotojądrowe powodują niewielkie zwiększenie dawki otrzymanej przez pacjenta i mogą też podwyższać względną skuteczność biologiczną promieniowania.

W projekcie kierowanym przez prof. Golnik zajęto się pomiarami jedynie poza polem napromienienia, w obszarze leżanki pacjenta. Trafiające tam fotoneutrony mogą bowiem mieć nieduży, ale istotny wpływ na wielkość równoważnika dawki.

Celem projektu było opracowanie stosunkowo prostej metody pomiaru tego równoważnika oraz oceny zasadności stosowania osłon neutronowych, w przypadkach szczególnego narażenia niektórych narządów pacjenta.

Ocenę oparto na bezpośrednim pomiarze mocy dawki i współczynnika jakości promieniowania w mieszanym polu promieniowania – metodą rekombinacyjną. Na podstawie tych dwóch wielkości wyznaczono przestrzenny równoważnik dawki.

Do pomiarów użyto opracowanej w ramach projektu komory rekombinacyjnej. Komorę tego typu zastosowano również do wyznaczenia mikrodozymetrycznych parametrów źródła  $^{252}\text{Cf}$  dla potrzeb brachyterapii neutronowej, która polega na napromienianiu ze źródeł umieszczanych w ciele pacjenta.

Zaproponowana metoda pomiaru nie zapewnia uzyskania dokładnej informacji





o dawce promieniowania neutronowego, a jedynie o całkowitym równoważniku dawki. Udział neutronów można jednak określić w tych przypadkach, gdy będzie on znaczący, w porównaniu z rozproszonym promieniowaniem fotonowym.



Podstawowym detektorem do pomiarów promieniowana jest komora jonizacyjna. Jest to zbiornik wypełniony gazem pod zwiększonym lub normalnym ciśnieniem, z wbudowanymi elektrodami. Jony powstałe w gazie wypełniającym komorę w wyniku promieniowania oraz uwolnione elektrony wędrują pod wpływem zewnętrznego pola elektrycznego do odpowiednich elektrod, a na jednej z nich mierzony jest prąd jonizacyjny. W komorach rekombinacyjnych również mierzy się wszystkie jony, ale przy niskich napięciach.

– *Istota naszej metody polegała na tym, że stopień rekombinacji łatwo może być skorelowany z parametrem zwanym jakością promieniowania* – wyjaśnia prof. Golnik. – *To znaczy komora mierzy zarówno dawkę, jak i współczynnik jakości promieniowania, który określa jego biologiczną skuteczność.*

Pierwsze pomiary, jeszcze układem laboratoryjnym, zostały wykonane w Centrum Onkologii w Warszawie. Skontrolowano tam także miejsca przebywania personelu medycznego.

Od roku w Centrum działa już prototypowe urządzenie, które składa się z komory na stałe podłączonej do – zmontowanego przez pracowników Politechniki – układu elektronicznego.

Produkcją urządzenia zainteresowało się polskie przedstawicielstwo dużej zachodniej firmy, ale do konkretnych ustaleń jeszcze nie doszło.



Bezpieczniejsza i skuteczniejsza od tradycyjnej jest radioterapia hadronowa. Ma ona szczególne zastosowanie u pacjentów z głęboko położonym nowotworem albo z bliskim usytuowaniem organów krytycznych. Terapia rozpowszechniana jest na świecie od trzydziestu lat, w Polsce prace nad nią trwają od dekady.

We wrześniu 2006 roku powstało Konsorcjum Narodowe Centrum Radioterapii Hadronowej. Jego koordynatorem został Instytut Fizyki Jądrowej PAN Kraków, a w składzie oprócz Politechniki Warszawskiej znalazła się Akademia Górniczo-Hutnicza, Akademia Medyczna w Warszawie, Centrum Onkologii – Oddział w Warszawie, Centrum Onkologii – Oddział w Krakowie,



Instytut Problemów Jądrowych, Uniwersytet Śląski i Uniwersytet Warszawski.

Celem projektu jest wzrost innowacyjności i konkurencyjności polskiej nauki w zakresie fizyki, radiobiologii i radioterapii nowotworowej. Pod koniec kwietnia tego roku Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego zatwierdziło jego finansowanie. W pierwszej fazie powstało Centrum Cyklotronowe Bronowice na terenie IFJ PAN w Krakowie, które na jesieni zacznie przyjmować pierwszych pacjentów.

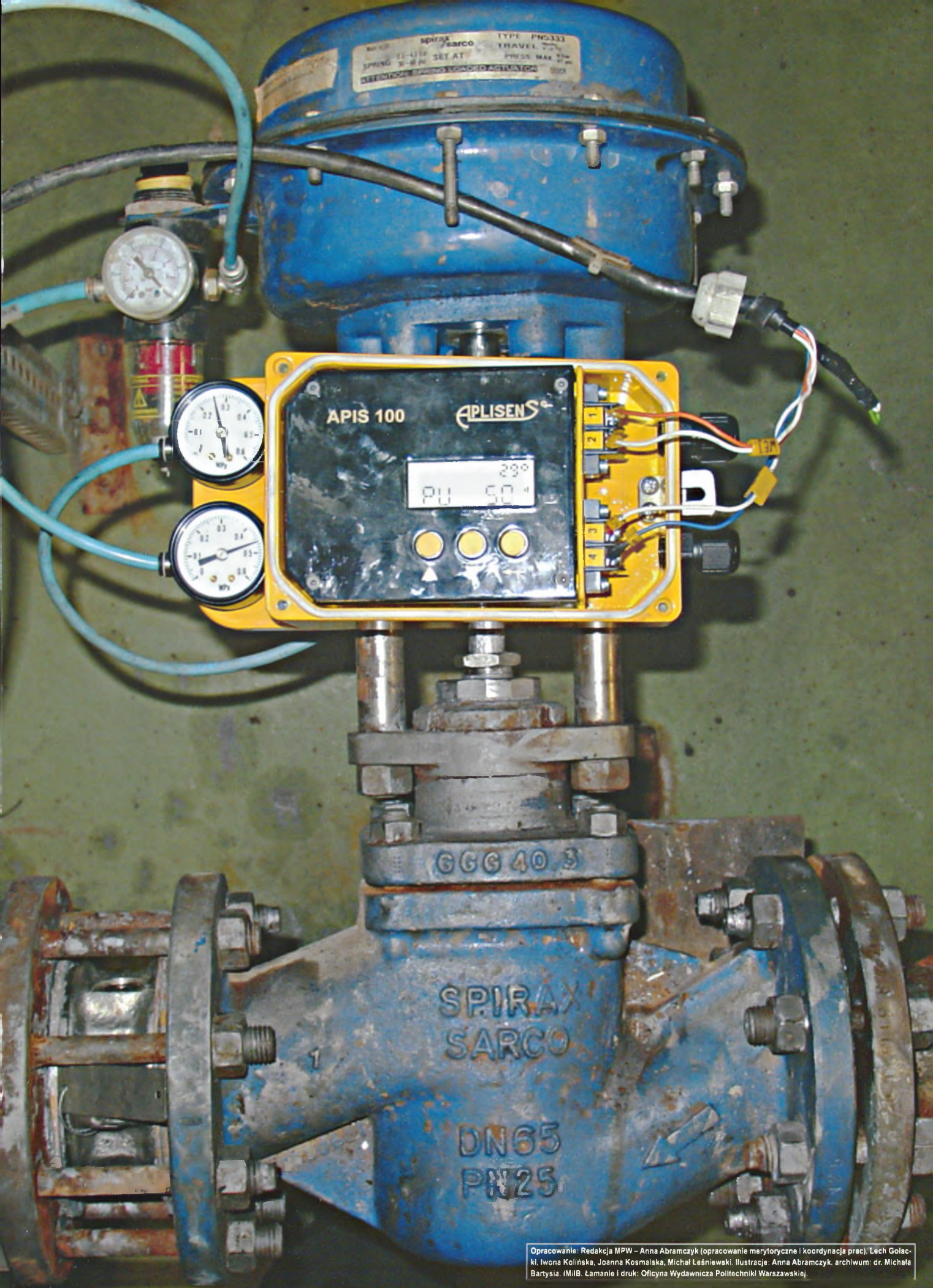
W najbliższych latach – w ramach projektu – zostanie zainstalowany i uruchomiony nowoczesny cyklotron, przyspieszający wiązki protonów do energii około 230–250 MeV. Ma on służyć zarówno do radioterapii protonowej, jak i badań naukowych w fizyce i medycynie.

W ramach tego przedsięwzięcia na Wydziale Mechatroniki powstał detektor

protonów, składający się z podwójnej komory – jedna jest pierścieniowa, druga czwórdzielna. Pozwala ona na zbieranie danych dotyczących odchylenia i rozproszenia wiązki. Komora powstała z bardzo cienkiej folii napyłanej, a skonstruował ją własnoręcznie, w ramach pracy magisterskiej, **Łukasz Krzeмиński**. Urządzenie było testowane w IEA w Świerku i w krakowskiej Pracowni Radioterapii Protonowej, w której obecnie jest wykorzystywane na stanowisku do protonowej terapii nowotworów gałki ocznej.

– *Wkrótce również na Warszawskim Uniwersytecie Medycznym ma powstać Ośrodek Radioterapii Hadronowej, który podejmie kompleksowe leczenie guzów nowotworowych* – mówi prof. Natalia Golnik. – *Tu także znajdą zastosowanie opracowane przez nas metody i aparatura.*









# Osiągnięcia Nauki i Techniki Kierunki Rozwoju i Metody

KONWERSATORIUM POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ  
Wkładka nr 15 do Miesięcznika Politechniki Warszawskiej nr 10/2009

Redaktor merytoryczny — Stanisław Janeczko



## Counting Single Electrons Using a Carbon Nanotube Field-Effect Transistor

Na podstawie odczytu wygłoszonego w dniu 16 października 2008 roku

**Adrian Bachtold**

CIN2 (CSIC-ICN)  
Campus UABarcelona, Bellaterra, Spain

A novel scheme based on a carbon nanotube field-effect transistor allows the detection of single-electron events at relatively high temperature in a reliable way, demonstrating the ultimate capabilities of the carbon nanotubes as single charge sensors.

The detection and manipulation of individual electron charges are one of the hot topics in nanoscale electronics due to the promising applications in ultra low dissipative devices and information processing in molecular circuits. Single-electron detectors consisting of micro-fabricated devices in metal or semiconducting material have been already reported in literature but with the drawback of being operable at milliKelvin temperatures [1]. On the other hand, single electron detection carbon nanotubes has been resolved for electrons hopping onto defects randomly trapped in a silicon oxide layer [2]. However, these single-electron processes are poorly controlled and the controlled detection by a nanotube transistor of single electrons on a nearby nanosystem still needed to be demonstrated.

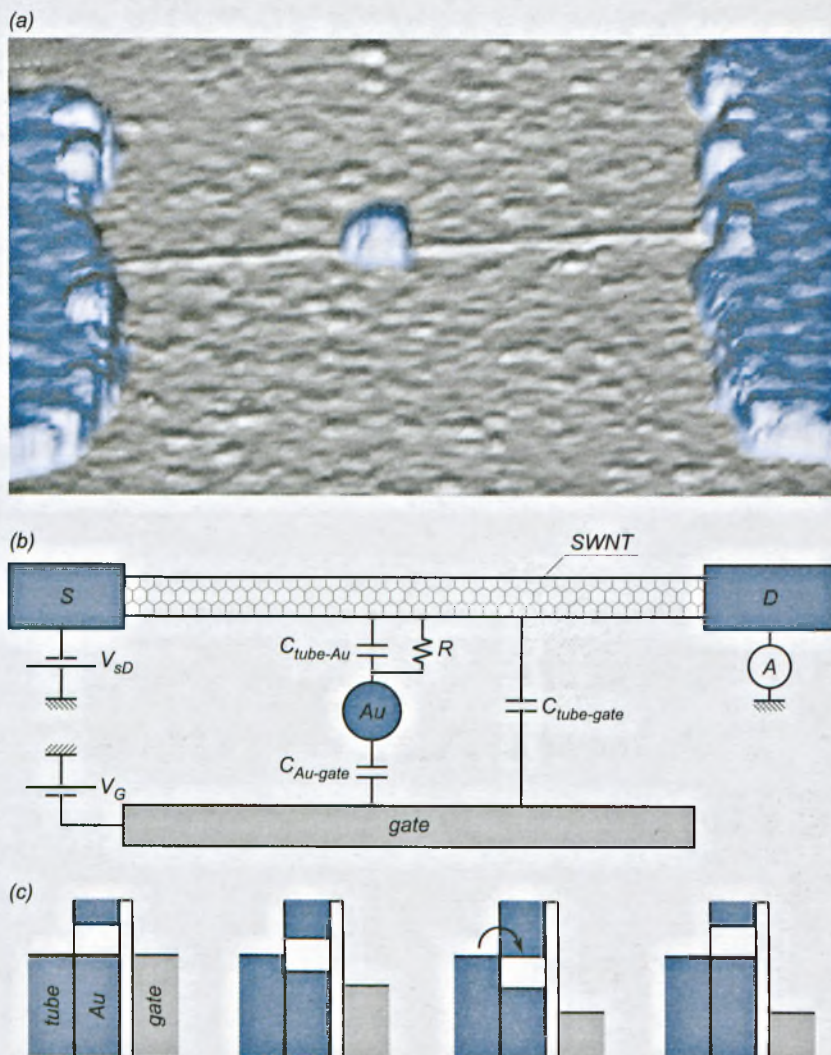
The present work shows for the first time a real-time detection of the transfer of single electrons between a gold nanoparticle and the carbon nanotube with an

operation temperature close to 150 K, three orders of magnitude higher than the one of previous detectors. This work also demonstrates that nanotube transistors can probe electrons on other molecular systems, which cannot do the other microfabricated detectors. Moreover, the single-electron detection measurements allow for the full electron characterization of the system circuit (Fig. 1 b).

The carbon nanotube transistors were fabricated by means of standard nanofabrication techniques with nanotubes grown under chemical vapor deposition on a Si/SiO<sub>2</sub> substrate. Gold nanoparticles were deposited onto the wafer from an aqueous suspension and positioned on top of the nanotube by atomic force microscopy (AFM) manipulation (Fig. 1 a).

The transfer of single electrons into the Au nanoparticle can be detected by measuring the conductance  $G_{tube}$  of the nanotube while sweeping the gate voltage  $V_G$  (Fig. 2 a), as the tube conductance is extremely sensitive to the presence of electric charges. As  $V_G$  is swept, the conductance is turned off as for typical  $p$ -doped semiconducting SWNTs. However, we additionally observe abrupt conductance jumps (vertical blue bars) that indi-





**Figure 1.** (a) Atomic force microscopy image of the device geometry. (b) Schematic of the measurement setup. (c) Schematics of the potentials in the nanotube and the particle as the gate potential is swept down. Each time an empty energy level of the particle matches the electrochemical potential of the tube, an electron is transferred onto the particle, which is detected by the nanotube transistor.

Reprinted with permission [3]; Copyright (2007) American Chemical Society

cate discrete electron transfers from the nanotube into the particle. Each extra electron in the particle changes the electrostatic potential in the particle and, in turn, the charge density in the nanotube, which shifts the conductance  $G_{tube}$  horizontally in  $V_G$ .

In order to unequivocally confirm that these discrete jumps correspond to single electron events, we have performed repetitive scans in  $V_G$  (Fig. 2 b). A collection of curves is obtained which are periodically spaced in gate voltage with a period of about  $\Delta V_G^{shift} = 60$  mV. This periodicity suggests that adjacent curves differ by one electron in the Au particle and in turn that the observed jumps correspond to transfers of single electrons.

The detection of single electrons allows the characterization of Au nanoparticle electrical properties by looking at the time dependence of the electron transfer versus temperature. For instance, if the gate voltage is set at a fixed value while measuring the tube conductance at 50 K (Fig. 3), the tube conductance fluctuates between two values on a time scale of several hundred seconds corresponding to an electron going back and forth into the Au particle due to thermal excitation and changing the number of electrons between  $N$  and  $N + 1$ . This kind

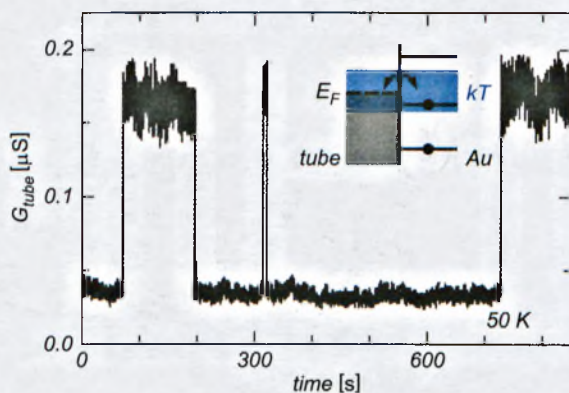
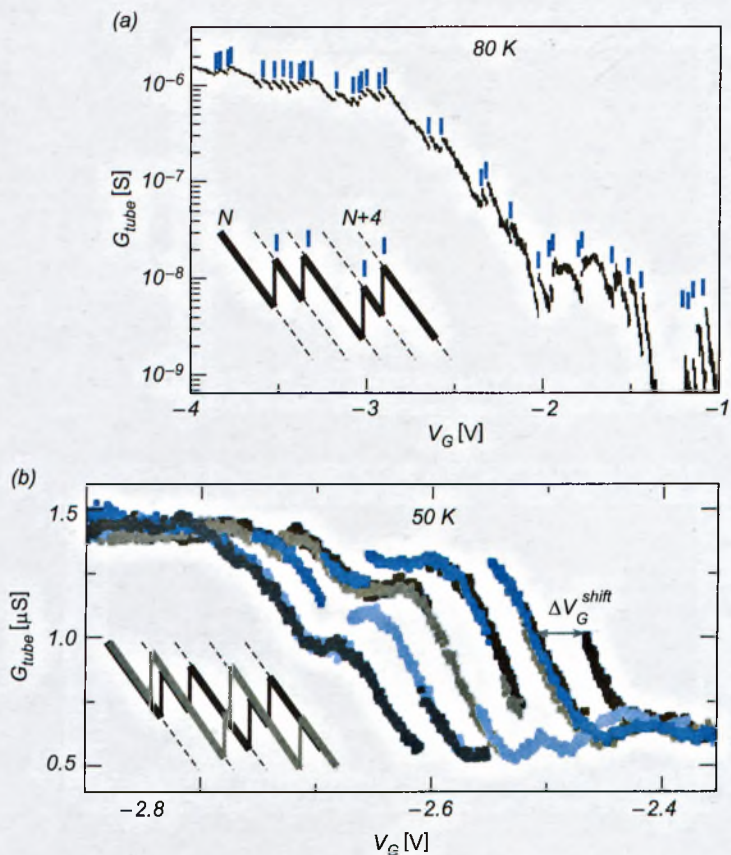
of measurements are very useful since the fluctuations of  $N$  due to thermal excitation can provide information on the energy separation between electron states of the Au particle. For further informations, see reference [3].

In conclusion we have demonstrated well-controlled single electron detection in a simple, well-defined highly resistive molecular circuit consisting of a carbon nanotube transistor and a gold nanoparticle. The nanotube transistors are shown to be excellent detectors of single electrons at high operation temperatures. We have exploited such single electron counting and its low transfer rate to electrically characterize the Au particle. Single electron counting with nanotubes offers great promise for future studies on organic molecules, biomolecules, or semiconducting particles, which most often are highly resistive and it is not possible to pass a current measurable with conventional electronics. For example, single electron photoelectric effects can be investigated in CdSe particles as well as charge transfer in biomolecules involved in photosynthesis and respiration activities.



**Figure 2.** Detection of single electrons. (a) Tube conductance as the gate voltage is swept from  $-4$  to  $-1$  V. Vertical blue bars indicate conductance jumps. The inset shows the relation between  $G_{tube}(V_G)$  and the number of electrons in the Au particle. (b) Tube conductance as a function of  $V_G$  in a smaller range. Each color corresponds to a different scan. The inset shows two traces of  $G_{tube}(V_G)$  in black and gray; jumps appear at different  $V_G$  values as a result of the stochastic nature of the electron transfer.

Reprinted with permission [3]; Copyright (2007) American Chemical Society



**Figure 3.** Fluctuations of the electron number due to thermal excitation. Tube conductance as a function of time at 50 K for  $V_G = -1.35$  V. The conductance experiences two levels at 50 K. We attribute the extra level at 50 K to the electrochemical potential of the tube that matches the center of the Coulomb gap. The insets show the energy levels in the tube and in the Au particle for different numbers  $N$  of electrons. The thermal energy is shown in blue.

Reprinted with permission [3]; Copyright (2007) American Chemical Society

## References

- [1] T. Fujisawa, T. Hayashi, R. Tomita and Y. Hirayama, *Bidirectional Counting of Single Electrons*, **Science** **312** (5780), pp. 1634–1636, 2006. doi: 10.1126/science.1126788
- [2] T. Durkop, B.M. Kim, M.S. Fuhrer, *Properties and Applications of High-mobility Semiconducting Nanotubes*, **J. Phys.: Condens. Matter.**, **16** (18), pp. R553–R580, 2004. doi: 10.1088/0953-8984/16/18/R01
- [3] A. Gruneis, M.J. Esplandiù, D. García-Sánchez and A. Bachtold, *Detecting Individual Electrons Using a Carbon Nanotube Field-Effect Transistor*, **Nano Lett.**, **7** (12), pp 3766–3769, 2007. doi:10.1021/nl072243w

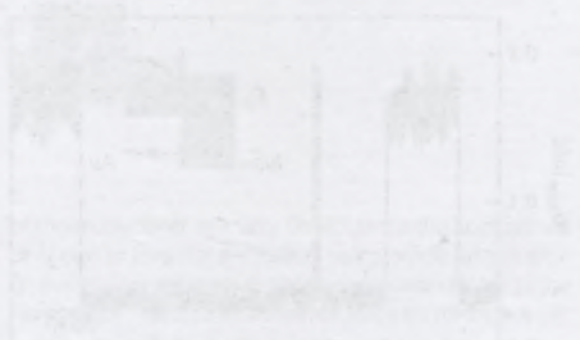




The first part of the paper discusses the importance of the research and the methodology used. It highlights the need for a comprehensive approach to the study of the phenomenon being investigated. The authors emphasize the significance of the data collected and the methods used to analyze it. The results of the study are presented in a clear and concise manner, allowing for a thorough understanding of the findings. The authors conclude that the research has provided valuable insights into the subject matter and that the findings have important implications for the field.



The second part of the paper focuses on the analysis of the data and the interpretation of the results. The authors discuss the patterns observed in the data and the factors that may be influencing the outcomes. They provide a detailed explanation of the statistical methods used and the significance of the results. The authors also discuss the limitations of the study and the need for further research in this area. The overall conclusion is that the study has provided a solid foundation for understanding the phenomenon being studied and that the findings are both reliable and valid.



The final part of the paper discusses the implications of the research and the potential applications of the findings. The authors suggest that the results of the study could be used to inform policy decisions and to guide future research. They also discuss the broader context of the research and the role of the study in the field. The authors conclude that the research has made a significant contribution to the understanding of the phenomenon being studied and that the findings are both meaningful and impactful.

References

1. Author A. (2010). Title of the article. Journal Name, Volume, Pages.

2. Author B. (2011). Title of the article. Journal Name, Volume, Pages.

3. Author C. (2012). Title of the article. Journal Name, Volume, Pages.

4. Author D. (2013). Title of the article. Journal Name, Volume, Pages.

5. Author E. (2014). Title of the article. Journal Name, Volume, Pages.