

MIESIĘCZNIK

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

Nr 2 (1343)

Rok XII

ISSN 1640-8411

luty 2009 roku

BIBLIOTEKA GŁÓWNA
Politechniki Warszawskiej

JIII.03221



Pole zamiast Alei



40100000055603

(str. 20)

Doktoraty i odznaczenia



— **P**romocjom doktorskim na Politechnice Warszawskiej zawsze towarzyszą uroczystości lub refleksje o charakterze historycznym. Dotyczą wielkich postaci i znaczących wydarzeń, którymi Politechnika zapisała chlubne karty historii – powiedział prof. WŁODZIMIERZ KURNIK, rektor PW, w wystąpieniu otwierającym uroczyste posiedzenie Senatu Politechniki Warszawskiej.

Odbyło się ono 26 stycznia 2009 roku z okazji promocji doktorskich oraz wręczenia Medalu Młodego Uczonego dr hab. inż. Katarzynie Chojnackiej i Medalu PW – Alma Mater Bene Merentibus – płk. Karolowi Perłowskiemu.

Sylwetę dr Chojnackiej – której został przyznany Medal Młodego Uczonego, ustanowionego uchwałą Senatu PW w kwietniu ubiegłego roku – przedstawił prof. Janusz Zieliński. Dr Chojnacka jest drugą laureatką tego odznaczenia, które Kapituła Medalu przyznała jej za „praktyczne wykorzystanie mechanizmów rządzących procesami biosorpcji i bioakumulacji w formie przyjaznej dla zdrowia i środowiska”. Badania nad nowatorskimi zastosowaniami tych procesów, czyli oddziaływań pomiędzy metalami a biomasą, były tematem pracy habilitacyjnej dr Katarzyny Chojnackiej. Po obronie, w ubiegłym roku, w wieku 32 lat została najmłodszą habilitantką w historii Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej, gdzie pracuje od roku 2003. Jest również laureatką wielu nagród. Trzykrotnie przyznano jej nagrodę rektora PW oraz nagrody dziekana macierzystego wydziału. Otrzymała stypendium ministra nauki i szkolnictwa wyższego dla wybitnych młodych naukowców, a także zdobyła tytuł wice-Mistrza Techniki Wrocławia i Dolnego Śląska. Na swoim koncie ma ponad 90 opublikowanych prac i jest współautorką 8 zgłoszeń patentowych.

Po odebraniu Medalu Młodego Uczonego z rąk rektora PW, zgodnie z regulaminem odznaczenia, laureatka wygłosiła wykład noszący tytuł: „Nauka zajmująca się glonami to algologia (fykologia)”.

Drugim wręczonym podczas uroczystości w Małej Auli medalem – Medalem Politechniki Warszawskiej – został uhonorowany pułkownik Karol Perłowski. Kapituła przyznała mu to wyróżnienie za „kultywowanie pamięci o postawach i dokonaniach młodzieży akademickiej Warszawy”. Jego sylwetkę zaprezentował prof. Władysław Findeisen.

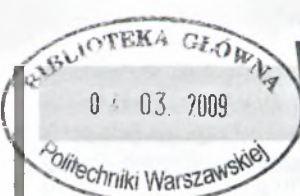
Płk. Karol Perłowski miał 16 lat, kiedy wybuchła II wojna światowa, ale od samego początku działał w konspiracji. Przez dwa lata należał do Narodowej Organizacji Wojskowej, a następnie został żołnierzem Armii Krajowej. Po upadku Powstania Warszawskiego trafił do niewoli. Do kraju powrócił po zakończeniu wojny. Od roku 1956 był związany z organizacjami kombatanckimi i należał do Związku Bojowników o Wolność i Demokrację. Działał też w organizacjach zrzeszających żołnierzy AK. W latach 2005–2008 zajmował stanowisko prezesa Rady Naczelnej Światowego Związku Żołnierzy Armii Krajowej.

Przez ostatnie 19 lat z wielkim zaangażowaniem integrował środowiska 36. Pułku Legii Akademickiej, jednostki wojskowej 36. Brygady Zmechanizowanej w Trzebiatowie oraz warszawskich uczelni wyższych tworzących Legię Akademicką: Politechniki Warszawskiej, Uniwersytetu Warszawskiego, Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego i Szkoły Głównej Handlowej.

W swoim wystąpieniu płk. Perłowski przypomniał historię Legii Akademickiej oraz Armii Krajowej, wyraził również uznanie dla społeczności akademickiej Politechniki Warszawskiej, za patriotyczne postawy i kultywowanie tradycji.

AA, JM

Fot. Anna Abramczyk



Ju 03221

- **TEMAT MIESIĄCA** – („Medycyna przyszłości”). Wyglądające jak sprężynki do długopisu, rozpychające zwężone naczynia krwionośne stenty, sztuczne zastawki wszczepiane do serca lub regulujące jego pracę stymulatory, protezy zastępujące utracone kończyny albo implanty zastępujące chore fragmenty kości – nowoczesne metody leczenia nie byłyby możliwe, gdyby nie rozwój techniki, technologii, gdyby nie wysiłek wielu inżynierów i konstruktorów także z Politechniki Warszawskiej 6–11
- **INFORMACJE** – Media o Politechnice Warszawskiej. Z prac Samorządu Studentów i Rady Doktorantów. Z obrad Senatu. Kronika wydarzeń w PW 2–5
- „Atak na studencką mentalność”. SPIRIT, czyli próba pobudzenia przedsiębiorczości studentów PW 12–13
- „Historia pewnego pomnika”. O perypetiach związanych z wystawieniem na terenie PW pomnika upamiętniającego udział pracowników naszej uczelni w akcji V1 i V2 14–15
- **POSTACIE** – doc. Bohdan Utrysko – od hydrauliki i mechaniki płynów do zagadnień związanych z rekrutacją, czyli pół wieku na Uczelni 16–17
- „Na granicy zakrzywienia”. Czarne dziury. Niezwykle, fascynujące i tajemnicze. Wciąż stanowią nierozwikłane zagadki Wszechświata 18–19
- „Pole zamiast Alei”. Gmachy urzędowe, świątynia Opatrzności Bożej, a nawet meczet – tak miały wyglądać Pola Mokotowskie 20–21
- **ABSOLWENCI PW** – Tym razem nie o jednym, lecz o wielu, czyli Stowarzyszenie Absolwentów i Przyjaciół Politechniki Warszawskiej 22–23
- „Blżej hali sportowej”. Jak bumerang powraca problem obiektu sportowego PW. Pojawiło się jednak światelko w tunelu 24
- **KOŁA NAUKOWE PW** – Zespołowe zmagania informatyków, czyli o kole naukowym informatyków z MiNI 25
- „Spiny Tarota”. Słów kilka o jednym z trzech największych systemów wróżebnych świata 26–27
- Recenzje książek, informacje wydawnicze Oficyny PW, ciekawostki naukowe 28–29
- **SPORTOWCY POLITECHNIKI** – Rozmowa z wioślarką Kamilą Soćko, na co dzień studentką Wydziału Inżynierii Środowiska 30–31
- Prasa akademicka pisze 32

MIESIĘCZNIK POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ
PISMO SPOŁECZNOŚCI AKADEMICKIEJ PW

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

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

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

Przedruk ilustracji i tekstów oraz ich fragmentów możliwy wyłącznie za zgodą Redakcji.

■ „Forum Akademickie” nr 1/2009 informowało, że w dniach 5–6 grudnia 2008 r. w Lublinie odbył się IX Krajowy Zjazd Doktorantów. Podczas spotkania wręczono nagrody w pierwszej edycji konkursu „Najbardziej produkcyjna uczelnia w Polsce”. Na trzeciej pozycji uplasowała się Politechnika Warszawska za Uniwersytetem im. Adama Mickiewicza w Poznaniu i Uniwersytetem Jagiellońskim.

■ W tym samym numerze Forum Akademickiego zamieszczono informację o utworzeniu na Politechnice Warszawskiej od 1 września 2008 r. Wydziału Administracji i Nauk Społecznych.

■ O wygranej Politechniki z Jastrzębskim Węglem w Warszawie pisały: „Polska Times” i „Rzeczpospolita” z 12.01.2009 r. Pochwały otrzymał trener Krzysztof Kowalczyk, który „bez wielkich pieniędzy i mocarstwowych ambicji stworzył zespół nie tylko potrafiący bawić się siatkówką, ale też umiejący w nią skutecznie grać”.

■ „Polska Times” z 14.01.2009 r. zamieściła wywiad z prof. Krzysztofem Żmijewskim z Wydziału Inżynierii Łądowej, b. prezesem PSE, na temat podwyżek za energię elektryczną.

■ Wypowiedź prof. Jerzego Woźnickiego, prezesa Fundacji Rektorów Polskich, na temat przyszłości i rozwoju szkół wyższych zamieściła „Rzeczpospolita” z 17–18.01.2009 r. Profesor prognozował, że do roku 2020-2025 liczba uczelni w Polsce może zmaleć nawet o jedną trzecią – i to nie z powodu niżu demograficznego.

■ Atmosferę balu studenckiego KARNAVAULI, który odbył się 25 stycznia w Dużej Auli Politechniki Warszawskiej opisywała „Polska” z 26.01.2009 r. Imprezę wymyślił pięć lat temu studenci dla studentów. Chcieli zorganizować cykliczny bal, który zjednoczy warszawskich żaków i da im okazję do wspólnej zabawy. I chyba im się to udało.

■ „Gazeta Wyborcza” z 24-25.01.2009 r. zapowiadała mecz siatkarzy Politechniki z Zaksą, a relację z przebiegu meczu mogliśmy przeczytać w „Życiu Warszawy” z 26.01.2009 r. Zdziesiątkowana przez kontuzje i choroby nasza drużyna prowadziła, ale niestety, naszym zawodnikom zabrakło sił i doświadczenia. Przegrali 2:3.

■ Dlaczego Politechnika Warszawska ustanowiła Medal Młodego Uczzonego – wyjaśniała słuchaczom „Radia dla Ciebie” 26.01.2009 r. rzecznik prasowy Politechniki Warszawskiej, Ewa Chybińska, w związku z uroczystym wręczeniem tego medalu dr. hab. Katarzynie Chojnackiej – młodej uczoniej z Politechniki Wrocławskiej.

■ O konieczności i znaczeniu oszczędzania energii w związku z akcją „Godzina Ziemi” mówił w Telewizyjnym Kurierze Warszawskim 27.01.2009 roku prof. Wojciech Żagan z Wydziału Elektrycznego PW.

Media o Politechnice Warszawskiej

■ Badania nad dostępnością przestrzeni publicznej i transportu w Warszawie dla osób niepełnosprawnych – to temat pracy magisterskiej napisanej przez Leszka Niewiadomskiego i Przemka Olszewskiego, studentów Wydziału Inżynierii Łądowej, wysłanej do Biura Polityki Społecznej oraz Biura Drogownictwa i Komunikacji w ratuszu, w celu przeanalizowania wyników i poprawy rzetelności. Pisała o tym „Gazeta Wyborcza” 27.01.2009 r.

■ „Tygodnik Płocki” z 27.01.2009 r. zapraszał na pokaz zorganizowany Przez Polskie Stowarzyszenie Filmu Naukowego. Można było obejrzeć trzy filmy popularnonaukowe prezentujące aktualne problemy ogólnopolskie, ale także zawierające elementy płockie, np. dotyczące Politechniki Warszawskiej. Płocki oddział Polskiego Stowarzyszenia Filmu Naukowego powstał w maju 2004 roku z inicjatywy pracowników i absolwentów Politechniki Warszawskiej w Płocku.

■ O uczestnictwie wicepremiera Waldemara Pawlaka w dyskusji z przedstawicielami płockiej nauki, polityki i biznesu w murach filii Politechniki Warszawskiej w Płocku informował „Tygodnik Płocki” z 27.01.2009 r.

■ Projekt reformy studiów i praw studenckich, przygotowany przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, opisywała „Gazeta Prawna” z 28.01.2008 r. Uczelnie nie będą mogły pobierać opłat m.in. za egzaminy, złożenie i obronę pracy dyplomowej oraz wpisowe. Nadal będą płacić za egzaminy komisyjne. O tym, czy Politechnika będzie miała kłopoty z dostosowaniem się do nowych przepisów, mówiła rzeczniczka prasowa PW, Ewa Chybińska.

■ „Gazeta Wyborcza” z 2.02.2009 r. opisywała sukces studenta Karola Kowalczyka z Wydziału Mechatroniki, który został zwycięzcą pierwszej polskiej edycji programu „Kapitałny pomysł” w TVN. Przedstawił on jury swój innowacyjny pomysł na biznes i pokonał prawie sześćdziesięciu rywali, z których wielu od lat prowadzi własną działalność. Jury nie krył podziwu dla dokonania studenta – za lecznicze gogle poprawiające wzrok otrzymał główną nagrodę 300 tys. zł.

■ Jakie na rynku pracy mają perspektywy absolwenci kierunku poligrafia – pisał „Dziennik” z 2.02.2009 r. Poligrafia, jako osobny kierunek studiów, istnieje tylko na dwóch uczelniach – na Politechnice Warszawskiej i Politechnice Łódzkiej.

Z prac...

...Samorządu Studentów

■ 05.01.2009 r. odbyło się posiedzenie Komisji Kultury Samorządu Studentów Politechniki Warszawskiej. Podczas spotkania zostało zaprezentowane sprawozdanie za rok ubiegły. Rozmawiano także na temat tegorocznych Juwenaliów, które odbędą się w czerwcu.

■ 08.01.2009 r. spotkali się członkowie Komisji Domów Studenckich. Na ostatnim, w kadencji 2008, zebraniu podsumowano roczną pracę Komisji, przeanalizowano zrealizowane remonty oraz dyskutowano na temat planu remontów w tym roku.

■ 19–20.01.2009 r. poznaliśmy skład Kolegium Senatorów SSPW. Trzynastu osób wybranych z grona Parlamentu Studentów w roku 2009 będzie odpowiadać za sprawy studenckie. Przewodniczącą Samorządu, po raz pierwszy od kilku lat, została studentka, **Natalia Greniewska** z Wydziału Mechanicznego Energetyki i Lotnictwa. Wspierają ją będą: **Witold Zagórski** z Wydziału Elektroniki i Techniki Informatycznych, **Magda Ziółkowska** z Wydziału Chemicznego, **Paweł Rządewski** z Wy-

działu Matematyki i Nauk Informatycznych, **Przemysław Kornatowski** z Wydziału Mechatroniki, **Mateusz Wawrzyniuk** z Wydziału Fizyki, **Ewa Pawlak** z Wydziału Transportu, **Kamil Lubikowski** z Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych, **Maciej Dukata** z Wydziału Elektrycznego, **Piotr Kraszewski** – przedstawiciel organizacji BEST, **Adam Łęski** z Wydziału Mechanicznego Energetyki i Lotnictwa, **Żaneta Markowska** z Wydziału Inżynierii Materiałowej, **Dominik Suligowski** z Wydziału Inżynierii Produkcji.

■ 29.01.2009 r. na pierwszym w tej kadencji zebraniu Komisji Sportu i Turystyki przedstawiono jej nową „starą” przewodniczącą, Ewę Pawlak. W roku poprzednim pełniła tę samą funkcję, więc ma świetne rozeznanie w pracach Komisji. Nic dziwnego, że natychmiast wszyscy zabrali się do pracy. Omówiono zasady finansowania Komisji, a zwłaszcza dofinansowania różnych imprez sportowych i turystycznych, w tym najbardziej pałac wyjazdów na ferie zimowe. Zaprezentowano cykliczne imprezy organizowane lub współorganizowane przez Komisję, a także ustalono terminarz spotkań i prac.

■ 05.02.2009 r. odbyło się pierwsze w tym roku spotkanie członków Rady Kół Naukowych. Podczas zebrania poprzedni przewodniczący złożył sprawozdanie za rok 2008, przedstawiono kandydatów na tę funkcję w tym roku oraz wybrano delegata do Komisji Dydaktycznej.

...Rady Doktorantów

■ 19.12.2008 r. w klubie Mechanik odbyło się świąteczne spotkanie integracyjne zorganizowane przez Radę Doktorantów Politechniki Warszawskiej.

■ 14.01.2009 r. w Gmachu Głównym odbyło się spotkanie, na którym poinformowano doktorantów, jakie przysługują im stypendia oraz jakie są – związane z aspirowaniem o nie – formalności.

■ 23.01.2009 r. to ostateczny termin, do którego doktoranci mogli składać wnioski o naukowe stypendia wyjazdowe przyznawane przez Centrum Studiów Zaawansowanych w ramach projektu „Program Rozwojowy Politechniki Warszawskiej”. Szczegółowe informacje dostępne są na stronie CSZ.

Oprac. zibi

Na stanowisko profesora zwyczajnego został mianowany przez Rektora PW od 1 stycznia 2009 roku prof. dr hab. inż. **Adam GRYPF-KELLER** na Wydziale Chemicznym.

Na stanowisko profesora nadzwyczajnego – na czas nieokreślony zostali mianowani przez Rektora PW od 1 stycznia 2009 roku: prof. dr hab. inż. **Wojciech WRÓBLEWSKI** na Wydziale Chemicznym w Instytucie Biotechnologii, prof. nzw. dr hab. inż. **Krzysztof KAŁUŻYŃSKI** na Wydziale Mechatroniki w Instytucie Metrologii i Inżynierii Biomedycznej, prof. nzw. dr hab. inż. **Andrzej POCHANKE** na Wydziale Elektrycznym w Instytucie Maszyn Elektrycznych, prof. nzw. dr hab. inż. **Marian ROSIŃSKI** na Wydziale Inżynierii Środowiska.

Na stanowisko profesora nadzwyczajnego od 1 stycznia 2009 roku do 31 grudnia 2013 roku zostali mianowani przez Rektora PW: dr hab. inż. **Gerard CYBULSKI** na Wydziale Mechatroniki w Instytucie Metrologii i Inżynierii Biomedycznej, dr hab. inż. **Ewa NIEWIADOMSKA-SZYŃKIEWICZ** na Wydziale Elektroniki i Techniki Informacyjnych w Instytucie Automatyki i Informatyki Stosowanej, dr hab. inż. **Mieczysław PRYSTUPA** na Wydziale Zarządzania.

Informacje

■ 15–16 stycznia 2009 r. w Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie obradowała Konferencja Rektorów Polskich Uczelni Technicznych. Wybrała nowego przewodniczącego Komisji Akredytacyjnej Uczelni Technicznych – został nim prof. **Bohdan Macukow** z Wydziału MINI. Z inicjatywy Politechniki Warszawskiej podjęto uchwałę w sprawie ogłoszenia roku 2011 rokiem Marii Skłodowskiej-Curie.

■ 20 stycznia 2009 r. na wyborczym posiedzeniu Parlamentu Studentów PW odbyły się wybory na następną kadencję. Na przewodniczącą Samorządu Studentów PW na rok 2009 została wybrana **Natalia Greniewska** z Wydziału MEiL.

■ 22 stycznia 2009 r. w sali Senatu odbyło się spotkanie inicjujące utworzenie Mazowieckiego Konsorcjum Energetycznego. Przedstawiciele 10 instytucji (uczelnie, przemysł, instytuty naukowe, Urząd Marszałkowski) podpisały list intencji. Celem tej inicjatywy jest stworzenie platformy współpracy podmiotów naukowych, gospodarczych, finansowych i innych zainteresowanych problematyką zrównoważonych systemów energetycznych.

■ 24 stycznia 2009 r. w Szkole Nauk Technicznych i Społecznych w Płocku wicepremier, minister gospodarki **Waldemar Pawlak** wygłosił wykład na temat „Bezpieczeństwo energetyczne Polski”.

■ 25 stycznia br. w Dużej Auli Politechniki Warszawskiej odbył się Wielki Studencki Bal Kamawałowy KARNAVAULI. Uczestnikami zorganizowanego przez BEST balu byli studenci i władze rektorskie uczelni warszawskich.

■ 27 stycznia br. rektor PW prof. **Włodzimierz Kurnik** spotkał się z prezydentem Konfederacji Pracodawców Polskich **Andrzejem Malinowskim**, aby omówić możliwości rozwoju współpracy. KPP reprezentuje ponad 6000 firm, zatrudniających ponad 2 mln pracowników. Jest zainteresowana możliwością wspólnego organizowania warsztatów i szkoleń w zakresie innowacyjności, przedsiębiorczości i transferze technologii, włączeniem się w dyskusje nad programami nauczania dla studentów oraz przyjmowaniem ich na praktyki.

■ Prof. **Ulrich Schrade** z Wydziału Administracji i Nauk Społecznych został wybrany do komisji dyscyplinarnej ds. nauczycieli akademickich działającej przy Radzie Głównej Szkolnictwa Wyższego na kadencję 2009–2012.

■ Centrum Fotowoltaiki PW zostało nominowane do nagrody „Sustainable Energy Europe Award” w kategorii „Promotional communication and educational actions” przyznawanej przez Dyrekcję Generalną ds. Transportu i Energii Komisji Europejskiej w ramach kampanii „Zrównoważona Energetycznie Europa”. Nominację otrzymało 7 projektów z Centrum Fotowoltaiki.

■ **Krzysztof Tymiński**, dyrektor Departamentu Zarządzania Majątkiem Vattenfall Heat Poland SA, przesłał na ręce Rektora Politechniki Warszawskiej podziękowania dla całego Zespołu Instytutu Techniki Ciepłej – autorów pomysłów i opracowań za umożliwienie pozyskania wymiernych efektów w wyniku modernizacji trzech turbozespołów ciepłowniczych TC–30 oraz optymalizacji procesu eksploatacji.

Obrady

■ Senat został poinformowany o postępach w przygotowaniach do dwóch ważnych inwestycji – gmachu Wydziału Matematyki i Nauk Informacyjnych oraz kompleksu sportowego PW. Zapoznał się też ze stanem realizacji projektu „Program rozwoju PW” oraz projektu SOSNA.

Informację o realizacji Zintegrowanego Systemu Obsługi Studiów, Nauki i Administracji dla Politechniki Warszawskiej SOSNA przedstawił kierownik projektu **Waldemar Listowski**. Nie znalazła ona uznania w oczach senatorów. Zarzucano prezydentowi m.in. brak konkretów oraz brak wytłumaczenia konkretnych przyczyn opóźnień w przygotowaniu do wdrażania i wdrażaniu modułów systemu.

■ Senat zmienił nazwę makrokierunku prowadzonego na Wydziale Elektroniki i Techniki Informacyjnych z „Elektronika i Techniki Informacyjne” na „Elektronika, Informatyka i Telekomunikacja”, ustalił obszar kształcenia, plany studiów i programu nauczania na tym makrokierunku.

Z obrad Senatu

Pięte w XLVII kadencji posiedzenie Senatu odbyło się 28 stycznia 2009 roku.

Wniosek, zdecydowanie poparty przez Radę Wydziału, został zgłoszony przez dziekana Wydziału EiTI, prof. **Jana Szmidta**. Dziekan powiedział m.in., że przyjęta przez Senat uchwała doprowadza stan formalny do zgodności ze stanem faktycznym. Jeśli chodzi o zmianę nazwy, to poprzednia była wynikiem pewnego niedookreślenia, co naprawdę mieści się w pojęciu „techniki informacyjne”, a fakt, że na Politechnice – na której istnieje jeden z najlepszych instytutów telekomunikacji w Polsce – w żadnej nazwie kierunku studiów nie ma „telekomunikacji” był mylący, szczególnie dla kandydatów na studia.

■ W związku z wymaganiami statutowymi nastąpiły kolejne zmiany organizacyjne na poszczególnych wydziałach. W trakcie styczniowych obrad Senat zatwierdził takie zmiany na wydziałach Architektury, Inżynierii Chemicznej i Procesowej oraz Inżynierii Łądowej.

■ Senat wyraził zgodę na zawarcie umów o współpracy z dwiema uczelniami zagranicznymi: francuską Paris Tech (Paris Institute of Technology) i tajwańską National Taipei University.

Ta pierwsza, z którą współpracujemy już od dwóch lat w ramach programu ATHENS, jest konsorcjum 11 szkół technicznych o wysokiej randze i z ważnym głosem opiniotwórczym. National Taipei University z kolei jest jedną z dwóch najważniejszych uczelni na Tajwanie i to ona wystąpiła z inicjatywą zawarcia z naszą Uczelnią umowy o współpracy, głównie w dziedzinie elektroniki. W jej ramach zamierzamy wspólnie organizować seminaria naukowe i rozpocząć wymianę studentów.

Obydwie umowy pozwolą rozszerzyć współpracę Politechniki z ważnymi partnerami naukowymi i nadać jej głębszą treść.

■ W związku z 35-leciem funkcjonowania Ośrodka Wypoczynkowo-Szkoleniowego PW w Grybowie, dziekan Wydziału Geodezji i Kartografii prof. **Witold Prószyński** zgłosił wniosek o upamiętnienie pracowników Wydziału: prof. dr. **Tadeusza Lazzariniego** – nestora polskiej szkoły geodezyjnych pomiarów przemieszczeń oraz dr. inż. **Zbigniewa Andersa**. To oni byli inicjatorami utworzenia Ośrodka. Dziekan przypomniał, że ćwiczenia polowe Wydział organizował w Grybowie już w latach 50. w barakach pozostawionych przez jednostkę wojskową. Obecnie Ośrodek w Grybowie pełni nie tylko funkcję szkoleniową, równie ważna jest dla Uczelni jego funkcja rekreacyjna.

Senat jednogłośnie wyraził zgodę na wmurowanie w ścianę centralną głównego budynku tablicy upamiętniającej prof. Tadeusza Lazzariniego oraz dr. inż. Zbigniewa Andersa.

■ Senat poparł inicjatywę Zarządu Okręgu „Warszawa” Światowego Związku Żołnierzy AK i postanowił umieścić na fasadzie budynku Nowej Kreslarni tablicę pamiątkową poświęconą doc. mgr. inż. **Zbigniewowi Lewandowskiemu** – majorowi saperów Armii Krajowej ps. „Szyna”, organizatorowi i dowódcy dywersyjno-bojowych akcji kolejowych „Wieniec”, „Odwet Kolejowy”, „Odwet za Zamojszczyznę” oraz zbrojnej pomocy dla Getta Warszawskiego, uczestnikowi Powstania Warszawskiego 1944, a po wojnie wieloletniemu pracownikowi naukowemu Politechniki Warszawskiej.

Tablica do tej pory była umieszczona na budynku dworca Warszawa-Śródmieście.

Kronika wydarzeń w PW

19.12.2008 r. Konsorcjum CEZAMAT.

W Sali Senatu Politechniki Warszawskiej została podpisana umowa powołująca konsorcjum Centrum Zaawansowanych Materiałów i Technologii CEZAMAT. Koordynatorem konsorcjum jest Politechnika Warszawska, a w jego skład wchodzi także Uniwersytet Warszawski, Wojskowa Akademia Techniczna oraz pięć instytutów Polskiej Akademii Nauk. Naukowcy z



Fot. 1

tych placówek będą pracować nad nowoczesnymi rozwiązaniami w dziedzinie nowych technologii i materiałów. W ramach konsorcjum powstaną laboratoria, w których będą rozwijane badania z zakresu inżynierii materiałowej, optoelektroniki i nanotechnologii. W pierwszej kolejności powstanie na terenie Politechniki Warszawskiej tzw. laboratorium centralne. Mieścić się będzie w dwóch budynkach, a w nich znajdą się m.in. cleanroomy, czyli pomieszczenia służące do kontrolowania ilości oraz rodzaju zanieczyszczeń. W dalszej kolejności doinwestowane lub zbudowane od podstaw zostaną cztery laboratoria na terenach pozostałych członków konsorcjum. WAT ma dokupić nowe urządzenia do swojego laboratorium nanotechnologii laserowych. Przy Instytucie Fizyki Doświadczalnej UW powstanie laboratorium badań właściwości magnetycznych. Laboratoria będą otwarte dla wszystkich partnerów. (Fot.1)

22.12.2008 r. IP – Hub. Uświadomienie polskim przedsiębiorcom znaczenia ochrony własności intelektualnej dla rozwoju konkurencyjności i innowacyjności ich firm, jest celem projektu IP – Hub. W

Centrum Transferu Technologii Politechniki Warszawskiej odbyła się konferencja prasowa pt. „Centrum kompetencji zarządzania własnością intelektualną – IP Hub” inaugurująca rozpoczęcie projektu. Jest on oparty na kompleksowych i praktycznych informacjach dotyczących zarządzania własnością intelektualną i ma przyczynić się do podniesienia świadomości przedsiębiorców na temat korzyści płynących z ochrony oraz obrotu prawami ochrony własności intelektualnej. Nie dotyczy to wyłącznie patentowania, ale także rejestracji wzorów przemysłowych lub znaków towarowych, które – jako unikatowe – również mogą być chronione i wpływać na konkurencyjność firmy. Projekt IP Hub realizuje Politechnika Warszawska w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka. Skorzysta z tej wiedzy ma ponad 800 przedsiębiorców. W konferencji uczestniczyli: prof. Tadeusz Kulik – prorektor PW i wiceprezes Polskiej Izby Gospodarczej Zaawansowanych Technologii, dr Olaf Gajl – dyrektor Ośrodka Przetwarzania Informacji i członek rady PIGZT oraz Bogusław Węgliński – kierownik projektu IP Hub. (Fot.2)

5.01.2009 r. Systemy podatkowe. Referat pt. „Świat a Polska – kierunki ewolucji systemów podatkowych” wygłosił inż. Dariusz W. Kulczyński. W swoim referacie



Fot. 2

zawarł charakterystykę systemów podatkowych w krajach rozwiniętych, szczególną uwagę poświęcając systemowi podatkowemu w USA i Kanadzie. Omówił też przedziały podatkowe w innych krajach oraz polski system podatkowy i jego ewolucję. Przedstawił powody oraz proponowany kierunek zmian polskiego systemu podatkowego i jego cele, a także środki

polityczne. Dariusz Kulczyński jest absolwentem Politechniki Warszawskiej oraz University of Cambridge Certificate of Proficiency in English, poetą, publicystą, inżynierem i podporucznikiem rezerwy, od lat mieszkającym w Ontario, w Kanadzie.

16–30.01.2009 r. 50 lat IAESTE. W tym roku obchodzone jest 50-lecie działalno-



Fot. 3

ści The International Association for the Exchange of Students for Technical Experience w Polsce. Organizacja ta umożliwia studentom uczelni technicznych wyjazdy na płatne, inżynierskie praktyki zagraniczne, często w najbardziej prestiżowych instytucjach badawczych czy też firmach technologicznych na całym świecie. Światowe IAESTE zostało utworzone w roku 1948 w londyńskim Imperial College. Stało się to podczas zorganizowanego przez Jamesa Newby'ego spotkania przedstawicieli 10 europejskich państw, którego celem było powołanie organizacji mogącej pomóc odbudować Europę po wojnie i promować współpracę międzynarodową. Miała ona dać możliwość zdobywania doświadczenia – nie tylko zawodowego – poza granicami własnego kraju. Od tamtego czasu IAESTE rozrosło się do ponad 90 krajów na całym świecie, a z programu skorzystało ponad 300 000 studentów. W skali roku w wymianie bierze udział około 6000 osób. Dziś stowarzyszenie odgrywa ważną rolę w rozwoju przyszłych inżynierów i pomaga zrozumieć globalne spojrzenie na świat. Od początku działalności organizacji w Polsce, czyli od roku 1959, cenne doświadczenie zdobyło 25 000 studentów. Warszawska część obchodów jubileuszu rozpoczęła się – na placu przed Gmachem Głównym Politechniki Warszawskiej – otwarciem wystawy fotograficznej poświęconej działalności IAESTE Polska. Uroczystego otwarcia dokonał prof. Władysław Wieczorek – prorektor PW ds. studenckich i Agnieszka

Chmielewska – prezes Komitetu Lokalnego IAESTE Warszawa, działającego przy naszej uczelni. (Fot.3)

22.01.2009 r. Banaszak na nowy rok. Już po raz 44. w murach Politechniki Warszawskiej zabrzmiała wielka muzyka. W ramach cyklu „Wielka muzyka w Małej Auli” ponownie wystąpiła – tym razem jako Gwiazda Noworoczna – Hanna Banaszak z zespołem. W programie recitalu znalazły się między innymi piosenki Wojciecha Młynarskiego oraz Kabaretu Starszych Panów. Jeden z refrenów piosenkarka odśpiewała z zaproszonym na scenę widzom, który zadziwił słuchaczy szczególnie głębokim i donośnym głosem. (Fot.4)

24.01.2009 r. Wicepremier w SzNTiS w Płocku. Na Politechnice Warszawskiej w Płocku gościł wicepremier i minister gospodarki Waldemar Pawlak. Celem wizyty było wygłoszenie wykładu pod tytułem „Bezpie-



Fot. 4

czeństwo energetyczne Polski”. W sobotnie przedpołudnie Aula Główna płockiej uczelni zapełniła się słuchaczami, wśród których przeważali studenci. Wicepremier Pawlak przedstawił obecną sytuację energetyczną kraju – zaprzeczył między innymi doniesieniom medialnym o jej złym stanie, mającym związek ze wstrzymaniem dopływu gazu z Rosji. Jak się okazuje, z tego źródła Polska pozyskuje jedynie dwa procent tego paliwa. Zdaniem prelegenta, w najbliższych latach kryzys energetyczny naszemu krajowi nie grozi. Po wykładzie słuchacze mieli możliwość zadawać wicepremierowi pytania, z czego skorzystało kilku studentów i nauczycieli akademickich z płockiej uczelni. Na zakończenie spotkania Waldemar Pawlak otrzymał z rąk studentek z Zespołu Tańca Ludowego „Masovia”, przepiękny bukiet róż. (Fot.5)

25.01.2009 r. Karnavali AD 2009. Tradycyjnym polonezem w wykonaniu studentów rozpoczął się Wielki Studencki Bal Karnawałowy Karnavali. Impreza w

Dużej Auli Politechniki Warszawskiej odbywała się w atmosferze oscarowej gali – był czerwony dywan, błyski fleszy i złote statuetki. W tym roku bal odbył się już po raz piąty, tym razem z udziałem studentów Uniwersytetu Warszawskiego, Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego i Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego oraz Szkoły Głównej Służby Pożarniczej. Organizacją balu, jak zwykle, zajmowało się Stowarzyszenie Studentów BEST wraz z Samorządem Studentów Politechniki Warszawskiej. Dodatkowymi atrakcjami imprezy był profesjonalny pokaz tańca, walc przy świecach, wybory Króla i Królowej Balu. Oprawę muzyczną zapewnił The Engineers Band.

26.01.2009 r. Medale Politechniki. Płk Karol Perłowski został uhonorowany 28 Medalem Politechniki Warszawskiej. Medal Młodego Uczzonego został przyznany dopiero po raz drugi, a otrzymała go dr hab. inż. Katarzyna Chojnacka z Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej – najmłodsza habilitantka tego wydziału. Wyróżnienia zostały wręczone podczas uroczystego posiedzenia Senatu PW, w czasie którego odbyły się również promocje doktorskie.

26–29.01.2009 r. Osiągnięcia KNE. Studenci należący do Koła Naukowego Energetyków, działającego przy wydziale MEiL, zaprosili na wystawę prezentującą ich działalność. Ekspozycję można było obejrzeć w Dużej Auli Gmachu Głównego PW. Głównym nurtem działalności istniejącego ponad 40 lat koła jest pogłębianie wiedzy z zakresu nowych technologii w energetyce, udział w pracach naukowych uczelni oraz w środowisku Studenckich Kół Naukowych. Od roku 1970 kołem opiekuje się prof. Józef Portacha. W ubiegłym roku studenci należący do KNE zorganizowali dwie konferencje naukowo-techniczne – „Ekologiczne Technologie w Energetyce 2008” oraz „Nowoczesna Energetyka w Europie”. Program konferencji zawierał sesje naukowe połączone z wizytami w najnowszej generacji obiektach energetycznych w Niemczech, Austrii i Szwajcarii. Pozwoliły one na zapoznanie się z technologiami stosowanymi w poszczególnych zakładach, porównanie ich ze stosowanymi w naszym kraju, jak również uzyskanie wiedzy na temat rozwiązań systemowych wdrożonych w tych krajach oraz wyciągnięcie wniosków na temat kie-



Fot. 5

runków rozwoju nowoczesnej energetyki w Polsce. W tym roku członkowie koła rozpoczynają współpracę z Bemowskim Centrum Kultury przy projekcie mającym na celu edukację dzieci i młodzieży na tematy związane z energetyką i techniką. Bemowska Akademia Techniki to pilotażowy projekt, w którego ramach młodzi naukowcy przeprowadzą serię wykładów dotyczących ciekawych zagadnień naukowych i technicznych, takich jak energetyka jądrowa, zasady działania elektrowni i elektrociepłowni. Ponadto studenci zamierzają zbudować model komory Wilsona do projekcji naturalnego promieniowania tła oraz chcą wziąć udział w międzynarodowym konkursie, w którym będą projektować unowocześnienie części kampusu PW pod względem efektywności energetycznej. Ponadto prowadzą prace nad studentkim symulatorem elektrowni. Projekt ma charakter wieloetapowy i prace nad nim potrwać kilka lat. Symulator ma odwzorowywać funkcjonowanie bloku 200



Fot. 6

MW z elektrowni Kozienice na podstawie rzeczywistych danych otrzymanych z zakładu. (Fot.6)

Oprac. ANNA ABRAMCZYK

Fot. Anna Abramczyk, Michał Leśniewski,

Zbigniew Zając

Medycyna przyszłości

Dotychczas choroba nowotworowa wiązała się z operacją, radio- i chemioterapią. Ci, którym udało się pokonać raka, mogą mówić, że narodzili się ponownie. Nie wszystkim jednak to się udało. Rozwój technologii w medycynie napawa jednak optymizmem. Jest szansa, że niebawem chorzy otrzymają nową, skuteczną metodę leczenia.

Złoto i laser mają walczyć z nowotworem. To nie film science fiction, tylko pomysł międzynarodowego zespołu badaczy z Holandii i USA. Rozwój technologii pozwolił stworzyć ludziom w zakresie nanometrów. Właśnie takiej wielkości będzie kapsułka złota umieszczona w osłonie z wirusa, którego zadaniem będzie zlokalizowanie zarażonych miejsc. Gdy złoto w nietypowym „pojeździe” dotrze do nowotworu, zostanie naświetlone promieniami lasera. Podgrzane w ten sposób złoto zniszczy zaatakowane komórki. Przeprowadzone na myszach badania laboratoryjne dają optymistyczne wyniki.

Wszczepianie stentów jest zabiegiem powszechnym. W Polsce wykonuje się ich rocznie prawie 90 tysięcy. 20% stentów powlekanie jest uwalniającymi lekami zapobiegającymi nawrotom zwężenia w naczyniu.

Wprowadzone do krwiobiegu, naświetlone laserem nanometrowe kapsułki złota dały bardzo dokładny obraz zaatakowanych komórek, o wiele lepszy niż z tomografu komputerowego. To może być przełomowa technologia leczenia.

0,000000000000001 sek.

Metoda zaproponowana przez badaczy z Holandii i USA pozwala mieć nadzieję, że zachorowanie na raka przestanie kojarzyć się nam ze śmiercią. Istotą pomysłu jest połączenie najnowszych zdobyczy techniki, lasera,

nano- i biotechnologii. Gdyby nie rozwój najnowocześniejszych technologii zaprzęgniętych do medycyny, o walce człowieka z chorobami nie byłoby mowy.

W tym doborowym towarzystwie jedynie właściwości złota są znane od dawna. Przez wieki ten szlachetny metal, zaliczany w tablicy chemicznej Mendelejewa do grupy metali przejściowych, był uważany za cudowny lek na wszelkie dolegliwości. Jednak dopiero rozwój chemii pozwolił odpowiedzieć na pytanie, dlaczego naprawdę złoty kruszec leczy. „Au” (z łacińskiego „aurum”) – takim symbolem oznacza się złoto, ma właściwości przeciwzapalne, co znalazło zastosowanie w leczeniu reumatoidalnego zapalenia stawów. Ze względu na działanie przeciwgrzybiczne i przeciwbakteryjne sięgają po złoto chorzy na liszaj, trądzik lub łuszczycę, czyli choroby skóry. W leczeniu wykorzystuje się złoto koloidalne. Jest to zawiesina mikroskopijnych cząstek złota w wodzie destylowanej. Należy jednak pamiętać, że w dużych ilościach złoto jest toksyczne, wytrąca się w nerkach i wątrobie. Dlatego w lekach wykorzystuje się jedynie śladowe jego ilości.

Nowa metoda nie byłaby możliwa bez wynalezienia lasera. Został on skonstruowany w roku 1960 i od razu trafił w ręce lekarzy. Ogromną popularność zawdzięcza specyficznym własnościom. Wiązka światła, którą emituje, jest spójna, monochromatyczna i równoległa (pisaliśmy o tym w nr. 10/2008 MPW). Można sterować zarówno jej mocą, jak i gęstością. Pozwala to na

dokładne odmierzanie dawki promieniowania.

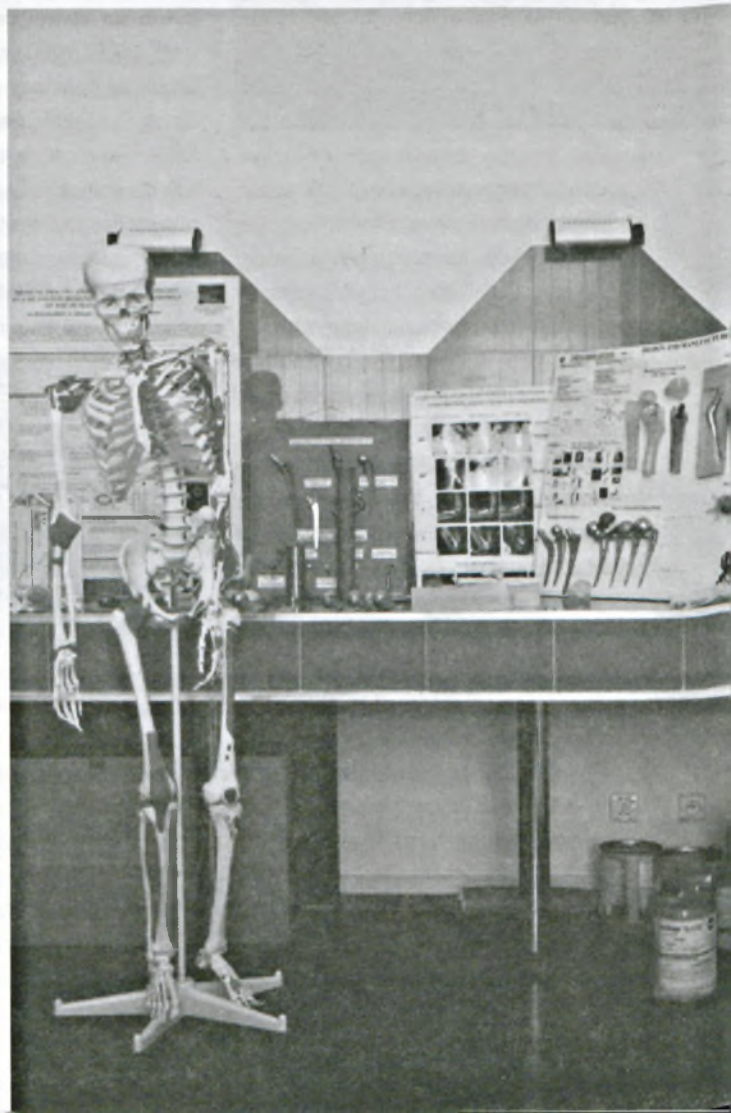
Po raz pierwszy laser zastosowano w chirurgii gałki ocznej. Co prawda jest to wyjątkowo delikatna część ludzkiego ciała, ale dostęp do niej jest bardzo łatwy. Poza tym w oku widać wszystko „jak na dłoni”, nawet najdrobniejsze naczynia krwionośne. Dziś dzięki specjalnym laserom excimerowym, zbudowanym w latach 70. ubiegłego wieku, można przeprowadzać niezwykle precyzyjne operacje okulistyczne oraz usuwać wady wzroku. Są to najpopularniejsze zabiegi pozwalające w szybki i bezbolesny sposób likwidować daleko- lub krótkowzroczność.

Laser jest również znakomitą narzędziem dla chirurga. Zastępuje skalpel. Odnacza się perfekcyjną dokładnością. Można nim wykonywać niebywale subtelne cięcia o szeroko-

ści mniejszej od ludzkiego włosa. To niezwykle ważne w operacjach neurologicznych, gdzie znaczenie mają najdrobniejsze części milimetra. Laserowy skalpel jest sterylny i umożliwia przeprowadzanie bezkrwawych zabiegów. Podczas cięcia wydziela ciepło, które powoduje zamykanie uszkodzonych naczyń krwionośnych. Do takich zastosowań najpopularniejszy jest laser gazowy CO₂.

Laser jest również niezastąpionym narzędziem w gabinecie stomatologicznym. Urządzenia o wysokiej mocy coraz częściej stosuje się w leczeniu próchnicy, zamiast tradycyjnego wiertła. W chirurgii stomatologicznej są używane zamiast skalpela do przeprowadzania różnych zabiegów. Natomiast lasery biostymulacyjne, o małej mocy, przyspieszają gojenie po operacjach, działają przeciwbólowo i zmniejszają ból.

Niezwykłym osiągnięciem, zrealizowanym dzięki współpracy lekarzy i techników zajmujących się laserami, jest możliwość przeprowadzania



Sztuczne serce, nerka, trzustka, stenty to tylko kilka z wielu urządzeń ratujących życie. Czy postęp techniki zapewni nam długowieczność?

terapii fotodynamicznej. To właśnie ją wykorzystali wspomniani naukowcy z międzynarodowego zespołu. Do chorych komórek wprowadza się związek chemiczny, który uczula je na działanie światła. W tym wypadku jest to złoto. Następnie rozgrzewa się je za pomocą wiązki laserowej. „Złoty strzał”, czyli impuls laserowy, trwa jedynie 0,000000000000001 sekundy. To wystarczy, żeby złote nanokuleczki się rozgrzały i doprowadziły do zniszczenia chorych tkanek.

Połączenie od lat znanych właściwości złota z nowoczesną techniką laserową ma być przełomowym momentem w walce z rakiem.

Rozwój techniki pomaga we wszystkich dziedzinach medycyny, poczynając od diagnostyki, kończąc na transplantologii i chirurgii plastycznej. W naszym życiu coraz większą rolę zaczynają odgrywać protezy, będące sztucznym uzupełnieniem brakującej części ciała. W niektórych przypadkach potrafią one zastępować całe organy. W tym artykule podjęty zostanie temat protetyki ortopedycznej i kardiologicznej, należy jednak pamiętać, że różnego rodzaju implanty stosowane są w wielu innych dziedzinach medycyny, jak choćby w stomatologii.

Skala mikro

Przypomina małą sprężynkę od długopisu. Jest wytrzymała i elastyczna. Pełni bardzo ważną rolę: utrzymuje odpowiednią średnicę naczyń, które wcześniej uległo zwężeniu. Stent to niezwykle urządzenie, którego zastosowanie w leczeniu choroby niedokrwiennej serca było prawdziwym przełomem w kardiologii inwazyjnej.

Stenty mogą być różne: mniejsze, większe, proste, wykonane ze stali, tytanu lub stopu chromowo-kobaltowego. Rodzaj zależy od wielkości i cech charakterystycznych naczyń, do którego mają być wprowadzone. Z punktu widzenia pacjenta są to najmniejsze, najprostsze i najmniej inwazyjne urządzenia zarówno pod względem budowy, jak i sposobu wszczepiania.

Stosuje się je w leczeniu choroby wieńcowej, gdy naczyńca doprowadzające krew do mięśnia sercowego (tętnice wieńcowe) ulegają zwężeniu lub stają się niedrożne. Przepływ krwi zostaje zaburzony. Do serca nie dociera odpowiednia ilość tlenu oraz składników odżywczych. Dlatego szczególnie w czasie wysiłku, kiedy wzrasta wydatek energetyczny oraz w momentach pojawiania się silnych emocji chory czuje ból i ucisk w klatce piersiowej. Można temu zaradzić stosując odpowiednie leczenie farmakologiczne albo wykonując angioplastykę połączoną z założeniem stentu. Druga metoda jest lepsza i bardziej skuteczna. Chociaż w pierwszej chwili wydaje się skomplikowana, w rzeczywistości jest to prosty i bezbolesny zabieg trwający około godziny. Nie wymaga znieczulenia ogólnego i rozcinania klatki piersiowej. Wystarczy znieczulenie miejscowe. Pacjent przez cały czas pozostaje przytomny.

Efektowi angioplastyki, często zwanej przez pacjentów „balonikowaniem”, jest udroźnienie zwężonej tętnicy wieńcowej. Jak to się robi? Drogi są dwie: przez tętnicę udową lub promieniową biegnącą od nadgarstka. Wystarczy niewielkie nacięcie skóry, przez które do naczyńca wprowadza się

czyli taką, jaką powinna mieć zdrowa tętnica. Zgniatą blaszkę miażdżycową zarastającą naczynie, poszerza je i powoduje delikatne rozciągnięcie zwiniętej „sprężynki”. Wtedy balonik można opróżnić i wycofać razem z cewnikiem, a stent pozostaje we właściwym miejscu. Od tego momentu działa jak stelaż: wzmacnia ścianki naczyńca zapobiegając nawrotowi zwężenia.

– Jest to również najlepszy sposób leczenia świeżego zawału serca, kiedy, oprócz zwężenia tętnicy, dochodzi do całkowitego zablokowania przepływu krwi przez zakrzep – wyjaśnia **Michał Marchel**, lekarz z Kliniki Kardiologii Centralnego Szpitala Klinicznego w Warszawie przy ul. Banacha.

Zablokowane miejsce trzeba jak najszybciej udroźnić i umieścić tam stent. Dla lekarzy jest to standardowy zabieg, ale pacjent pamięta takie wydarzenie przez długie lata.

W USA pacjenci, którym wszczepiono stent, otrzymują specjalną legitymację informacyjną. Jest to kartonik wielkości karty kredytowej. Na przedstawiającym serce rysunku zaznaczone są miejsca, w których znajdują się stenty. Są tam także podane dane szpitala, w którym wykonano zabieg. W Europie takie legitymacje wydaje się osobom, które mają wszczepiony stymulator serca.

cewnik. Jest to wąska, cienka rurka. Na jej końcu znajduje się niewielkich rozmiarów podłużny balonik. Na nim jest założony zwinięty stent. Wszystko dzieje się w pracowni radiologicznej. To pozwala śledzić każdy ruch. Kiedy cewnik dotrze do celu, balonik zostaje napompowany odpowiednim ciśnieniem lub wypełniony płynem fizjologicznym. Dzięki temu osiąga średnicę około 2–3 milimetrów,

– *Zawał serca dopadł mnie w USA siedem lat temu. Miałem wtedy 54 lata. Od razu wszczepiono mi stent przez tętnicę udową. Pierwszy do prawej tętnicy wieńcowej, drugi do lewej, rok później. Drugi stent był pokryty specjalną substancją, która, uwalniając się stopniowo, ma zapobiegać tworzeniu się złągów na tej miniaturowej konstrukcji* – opowiada **Tadeusz Majewski**.

Tak jak wszyscy „posiadacze” stentów, wie, że do końca życia będzie brał między innymi leki rozrzedzające krew oraz przeciwplatek hamujące agregację, czyli zlepianie się płytek. Poza tym musi przestrzegać diety, unikać

Stent jest tak mały, że nie widać go ani przy prześwietleniu klatki piersiowej, ani przy badaniu echa serca. Żeby go zobaczyć, trzeba zrobić tomografię komputerową albo koronarografię – inwazyjne badanie polegające na wprowadzeniu kontrastu do tętnic.

łuszczów i węglowodanów oraz codziennie ćwiczyć. Wymaga to dużo samozaparcia, ale dzięki temu czuje się dobrze. Może normalnie żyć, pracować i nie musiał zrezygnować z uprawiania swoich ulubionych sportów: narciarstwa i jazdy na rowerze.

Oprócz klasycznych stosuje się także stenty rozpuszczalne, które lepiej niż metalowe dopasowują się do kształtu naczyńca. Są wykonywane ze specjalnego rodzaju tworzywa, zawierającego między innymi kwas mlekowy. Działają kilka miesięcy, a później ulegają biorozpadowi. Przez ten czas ścianki naczyńca na tyle się wzmacniają, że nie potrzebna jest już dodatkowa konstrukcja utrzymująca odpowiednią średnicę.

Do nowoczesnej grupy należą stenty powlekane lekami. W Polsce są stosowane od 5 lat. Są droższe od klasycznych, dlatego najczęściej wszczepia się je pacjentom, u których wykryto skomplikowane zmiany, położone w trudnodostępnych miejscach oraz osobom

chorym na cukrzycę. Stelaż takiego stentu pokrywa substancja antymiotyczna. Jest to podobny rodzaj preparatu do stosowanych w onkologii chemioterapeutyków – silnych leków, które – działając agresywnie – niszczą wszystkie szybko dzielące się komórki.

Najważniejszą cechą materiałów, z których wykonane są implanty, jest biokompatybilność, czyli zdolność do łączenia się z tkanką ludzką bez powodowania odczynów zapalnych.

Powłoka stentu zawiera właśnie tego typu lek, ale w bardzo małej, uwalniającej się powoli dawce uniemożliwiającej tkance naczyń narastanie. W ten sposób zapobiega nawrotowi zwężenia.

Stosowanie stentów jest powszechne. W Polsce wykonuje się rocznie około 90 tysięcy zabiegów.

Popularne jest również wszczepianie stymulatorów serca. Jest to urządzenie mniejsze od pudełka zapalek, które umieszcza się pod skórą w okolicy podbrzojowej z lewej lub prawej strony. Składa się z dwóch elementów: małego pudełeczka oraz podłączonej do niego elektrody. Do przeprowadzenia zabiegu, tak jak w przypadku angioplastyki wieńcowej i wszczepiania stentów, wystarcza znieczulenie miejscowe. Nacina się skórę i umieszcza pod nią stymulator. Następnie nakłuwa się żyłę biegnącą w kierunku serca i wprowadza do niej elektrodę. Ma ona charakterystyczny system mocowania, przypominający miniaturową kotwicę, którą zahacza się o wewnętrzną powierzchnię mięśnia sercowego w prawym przedsionku lub prawej komorze. Dzięki temu pozostaje we właściwym miejscu. Wszystko wykonuje się pod stałą kontrolą endoskopii rentgenowskiej. Jest to specjalny rodzaj rentgena wyposażony w ruchomą lampę. Można ją

ustawić pod dowolnym kątem i na bieżąco „podglądać” serce oraz układ naczyń. Zadaniem stymulatora jest pobudzenie serca impulsem elektrycznym w sytuacjach, kiedy bije ono za wolno.

Kolejne urządzenie elektroniczne to implantowany kardiowerter-defibrylator. Dla pacjenta sposób jego wszczepienia nie różni się niczym od założenia stymulatora. Obydwa mechanizmy są zasilane przez wewnętrzną baterię, są podobne pod względem technicznym, ale działają na innego rodzaju schorzenia. Kardiowerter-defibrylator pomaga regulować zbyt szybki rytm (tachykardię), przynosi ulgę przy napadowych skurczach, kiedy serce bije z prędkością 130–180–200 uderzeń na minutę. Dla porównania: u zdrowej, dorosłej, będącej w stanie spoczynku osoby puls wynosi 60–80. W takiej sytuacji stymulator nic by nie pomógł, ponieważ włącza się on dopiero, gdy rejestruje, że serce bije za wolno w stosunku do tempa, na które został zaprogramowany. Natomiast kardiowerter-defibrylator ma wprowadzone odpowiednie algorytmy wykrywające zaburzenia rytmu przebiegające razem z niewydolnością komór. W takiej sytuacji stymulator przekazuje przez elektrodę silny impuls elektryczny. Na moment zatrzymuje pracę serca i przywraca naturalny, prawidłowy rytm. Jego działanie można porównać do znanej każdemu z nas, chociażby z filmów, klasycznej, zewnętrznej defibrylacji. To niewielkie urządzenie ratuje życie osobom z groźnymi komorowymi zaburzeniami rytmu serca.

Połączenie sił techniki i medycyny miało także duży wpływ na opracowanie nowoczesnych inwazyjnych metod leczenia zaburzeń rytmu serca wywołanych przez tzw. ogniska arytmiczne, czyli dodatkowe szlaki przewodzące impulsy do niewłaściwych miejsc. Zdrowe serce posiada niezwykle uporządkowany układ bódźcowo-przewodzący. Impulsy pobudzające mięśnie przedsionków i komór biegną konkretnymi szlakami. Arytmia, wywołana obecnością dodatkowych,

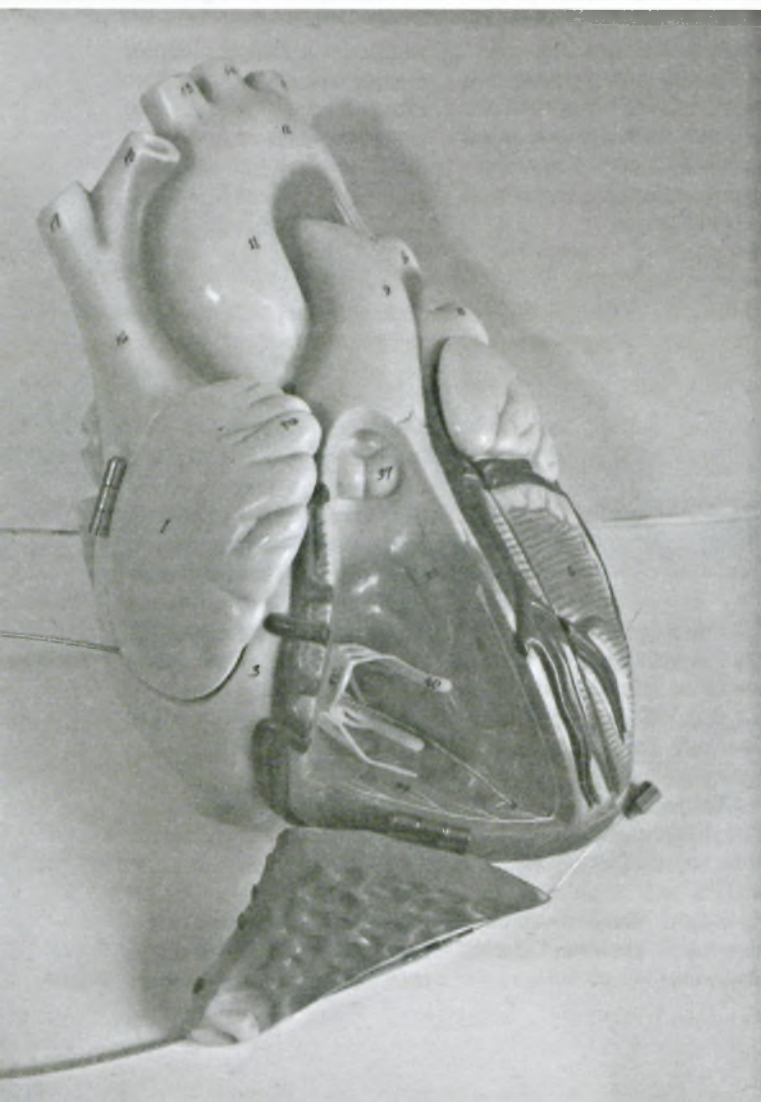


patologicznych szlaków przewodzenia, jest bardzo niebezpieczna i może doprowadzić nawet do zatrzymania krążenia. Ratunkiem jest wykonanie ablacji. Do serca, przez żyłę lub tętnicę udową, wprowadza się specjalną elektrodę rejestrującą impulsy. Dzięki temu można dokładnie zmapować nieprawidłowe szlaki i zlikwidować ogniska arytmiczne, które wypala się rozgrzaną końcówką elektrody. Do przeprowadzenia ablacji wystarczy znieczulenie miejscowe i może ją wykonać kardiolog.

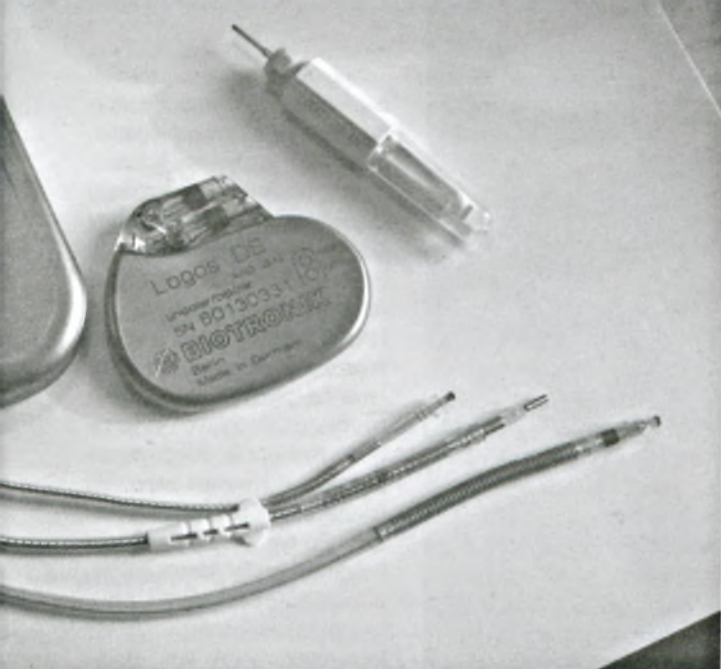
Naturalne najlepsze

Do znacznie bardziej skomplikowanych i wymagających współpracy kilku specjalistów (m.in. kardi chirurga i anestezjologa) należą zabiegi przeprowadzane na otwartym sercu. Są to poważne operacje z otwarciem klatki piersiowej, często zatrzymaniem pracy serca oraz zastosowaniem krążenia pozaustrojowego. Pacjent zostaje podłączony do specjalnego urządzenia, tzw. płucoserca, które przepompowuje i natlenia krew. Natomiast jego własne serce jest „odłączane” i nie bije. Zazwyczaj takie warunki muszą być spełnione, żeby można było wszczepić by-passy lub sztuczne zastawki.

Są dwa główne typy zastawek: biologiczne i mechaniczne wykonane ze specjalnego tworzywa. Pomysły na sposób ich działania są różnorodne,



Sztuczne serce, nerka, trzustka, stenty to tylko kilka z wielu urządzeń ratujących życie. Czy postęp techniki zapewni nam długowieczność?



ale wszystkie znacznie odbiegają od tego, jak funkcjonuje zastawka naturalna. Spróbujmy wyobrazić sobie jej budowę. Dwa lub trzy duże płatki o złożonej geometrii, przypominające kształtem półksiężycy. Do ich powierzchni przyczepione są nici ściągające, które łączą się z mięśniami brodawkowatymi. System sterujący ich ruchem jest niezwykle skomplikowany. Natomiast zastawka mechaniczna to plastikowy pierścień, wewnątrz którego zamocowany jest jeden lub dwa dyski. Gdy leżą płasko zamykają przepływ, a otwierają go zmieniając pozycję na pionową. W rzeczywistości wysublimowany mechanizm stworzony przez naturę jest nie do odtworzenia. Chociaż pod względem technicznym sztuczna zastawka jest zaawansowanym urządzeniem funkcjonującym przez 20–30 lat, to w porównaniu do naturalnej pozostaje „topornym” mechanizmem.

– Dlatego przyjmuje się, że nawet najgorsza własna zastawka jest lepsza niż sztuczna, którą uznaje się za rozwiązanie ostateczne – podkreśla doktor Marchel.

Do konstrukcji drugiego typu zastawek, biologicznych, wykorzystuje się naturalne tkanki (włókna odzwierzęce), które łączy się z pierścieniem wykonanym z tworzywa sztucznego. Są one lepsze od mechanicznych, ponieważ bardziej przypominają naturalne, jednak dużo szybciej

się degenerują. Wystarczają one około 10 lat, dlatego zazwyczaj wszczepia się je osobom w podeszłym wieku.

Zużytą zastawkę trzeba wymienić. Jeszcze do niedawna wykonywano to tylko podczas operacji na otwartym sercu. Jednak na świecie już od kilku lat, a w Polsce od zeszłego roku, można to robić bez konieczności otwierania klatki piersiowej, stosując techniki przeszskórne. To ogromny postęp. Na razie w Polsce jest to metoda półeksperymentalna, dotycząca wyłącznie wybranej grupy pacjentów, ale z pewnością wkrótce stanie się popularna, tym bardziej że ma się znaleźć w wykazie procedur refundowanych przez Narodowy Fundusz Zdrowia.

Człowiek po wszczepieniu sztucznej zastawki wraca do normalnego życia. Na pewno nie powinien funkcjonować

Stymulator serca jest urządzeniem elektronicznym zasilanym wewnętrzną baterią. Po około 10 latach ulega ona wyczerpaniu. Wystarczy wówczas odłączyć elektrodę i wymienić urządzenie na nowe. Jest to prosty zabieg, który trwa około pół godziny.

gorzej niż przed operacją, bo wówczas nie miałyby one sensu. „Utrudnieniem” jest konieczność brania silnych leków przeciwzakrzepowych do końca życia. Są to środki rozrzedzające krew, które – niestety – wywołują ogólne powikłania.

U takiej osoby występuje 0,5 % prawdopodobieństwa wystąpienia w ciągu roku silnego krwawienia. Wbrew pozorom to całkiem dużo. Dlatego powinna obchodzić się ze sobą „delikatniej” i starać się unikać urazów mogących wywołać krwotok. U kobiety istotnym problemem może być prowadzenie ciąży. W związku z tym operację wszczepienia sztucznej zastawki często przekłada się na później, kiedy urodzi się dziecko. Czasami jednak wada jest tak poważna, że jest to niemożliwe. Cięża może ją na tyle zdekompensować, że kobieta w ogóle nie powinna się na nią decydować. Są to bardzo trudne decyzje i problemy. W ich rozwiązaniu nie może pomóc połączenie nawet najnowszych osiągnięć techniki i medycyny.

Kolejnym urządzeniem ratującym życie jest sztuczna komora serca. Stosuje się ją często jako tzw. pomost do przeszczepu. Transplantacja niejednokrotnie jest jedynym ratunkiem dla człowieka cierpiącego na zapalenie mięśnia sercowego, powikłanego skrajną niewydolnością serca. Okres oczekiwania na „nowe serce” może trwać kilka dni, ale także kilka tygodni. A w takich

W Polsce rocznie przeszczepia się około 80 serc. Gdyby liczba dawców była nieograniczona, transplantację można by przeprowadzać u kilkuset osób rocznie. Takie są wskazania i potencjalne zapotrzebowanie.

Rozwój metod leczenia, stosowanych w kardiologii i kardiochirurgii, związanych z wszczepianiem stentów,

Drewno, skóra, kość słoniowa to materiały wykorzystywane przed wiekami do produkcji protez. Obecnie są to spieki metali, ceramika i polimery.

stymulatorów czy też sztucznych zastawek, pozwala leczyć większość schorzeń i zapobiegać skrajnej niewydolności serca. I o to chodzi. Bardzo ważne są również koncepcje poszukiwań i badania nad sztucznym sercem prowadzone przez Fundację Rozwoju Kardiochirurgii w Zabrzu założoną przez prof. **Zbigniewa Religę**. Ich celem jest skonstruowanie niezależnego narządu. Mogłby on być ratunkiem zarówno dla osób oczekujących na dawcę, jak i chorych, u których nie można wykonać transplantacji. Dla nich taka proteza stałaby się urządzeniem wspomagającym lub nawet w pełni zastępującym ich własne serce.

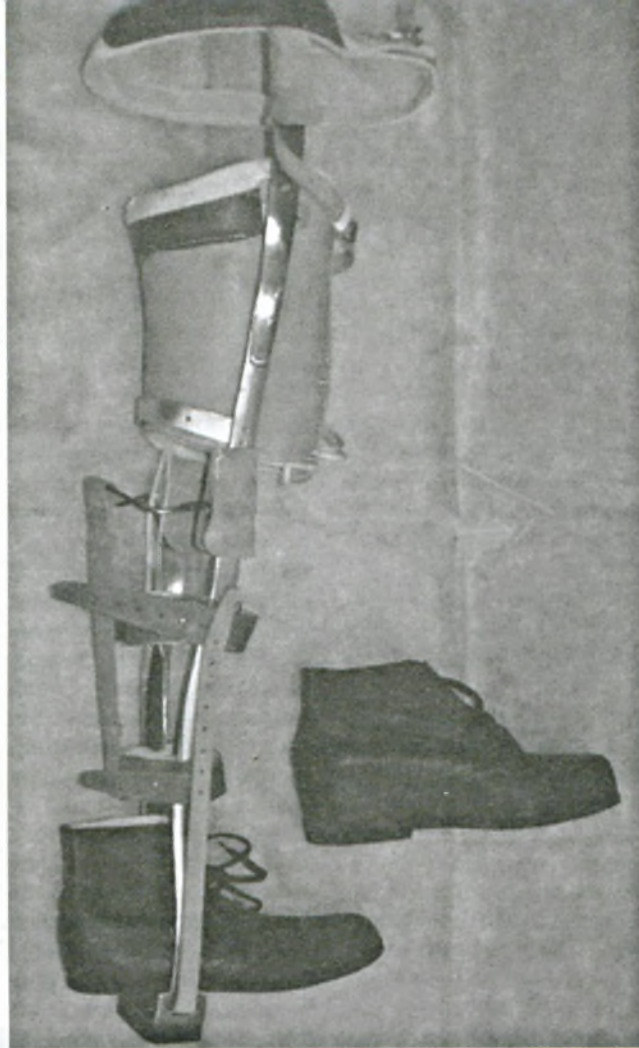
Żelazna ręka

Drugą z dziedzin medycyny, w której protezy odgrywają znaczącą rolę, jest ortopedia. Wydawałoby się, że implanty to wynalazek teraźniejszości. Nic podobnego! Pierwsze wzmianki o ich wykorzystaniu można odnaleźć w Talmudzie, świętych księgach żydow-

skich. Najstarsza, zachowana do dziś, proteza znajduje się w Muzeum w Londynie. Została znaleziona w grobie w Kapui i pochodzi przypuszczalnie z okresu ostatniej wojny samniczej (ok. 300 p.n.e.). Wykonana jest z drewna, skóry, brązu i żelaza. Podobno jako materiał do wytwarzania protez w starożytności stosowano także kość słoniową.

– *Dużo kontrowersji i emocji ciągle budzi zastępowanie sztucznymi odpowiednikami chorobowo zmienionych narządów lub tkanek* – mówi **Radosław Górski**, lekarz ortopeda z Kliniki Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu Szpitala Dzieciątka Jezus w Warszawie. – *Jednakże transplantologia to dziedzina, która rozwija się bardzo dynamicznie. Niewiele jest narządów, które można zastąpić bez wpływu na tryb życia pacjenta i z pewnością, że implant się przyjmie. Ortopedia to jedyna dziedzina medycyny, w której na szeroką skalę, od lat, z dobrymi wynikami stosuje się protezy.*

W literaturze medycznej nie ma wzmianek o protezach aż do XV wieku. Z roku 1505 pochodzi informacja o rycerzu niemieckim **Gotzu von Berlichingen**, którego – ze względu na protezę – nazywano „żelazną ręką”. Jednym z pionierów chirurgii francuskiej był, żyjący w XVI wieku, **Ambroży Pare**, który osobiście wykonał wiele amputacji kończyn. Stosował on także typowe protezy zamiast górnej lub dolnej kończyny, które – według jego wzorów – wykonywali z metalu



– *Aby możliwy był rozwój protezoplastyki, konieczne było pokonanie obawy przed implantacją obcego materiału w ludzkie ciało* – mówi **Radosław Górski**. – *Strach ten wynikał z obserwacji pacjentów, u których po wszczepieniu implantów, rany źle się goiły, a uszkodzone kości słabo lub wcale się nie zrastały.*

Wiedza ortopedyczna musiała przejść ewolucję na kilku

cyrkonu, głowa to metal i ceramika, natomiast panewka – polietylen. Trwają badania nad zastąpieniem polimeru z panewki spiekami z proszku stali 316L.

Materiał to jedna sprawa. Kolejną była koncepcja kształtu, idei wzajemnego oddziaływania i układu elementów protezy. Następną – technika mocowania implantu do kości, a także rozwój techniki operacyjnej implantacji protezy. Dopiero wszystkie te składowe pozwołyły w szerokim zakresie stosować implanty w ortopedii.

Oddzielne zagadnienie stanowią protezy stosowane zewnętrznie. Tu rozwój techniki i jej związek z medycyną widać doskonale. W ciągu ostatnich dwudziestu lat nastąpił technologiczny boom w protetyce protez specjalistycznych – takich, które przeznaczone są do wykonywania określonych czynności i uprawiania sportów wyczynowych. W branży tej przodują USA i bogatsze kraje Europy. W innych krajach, także w Polsce, zasadniczą barierą jest finansowanie takich protez.

Nie ma protezy uniwersalnej, dobrej zarówno do normalnego chodzenia, biegania, skakania, jazdy na łyżwach bądź pływania. Do każdego rodzaju aktywności potrzebny jest wyspecjalizowany sprzęt. Poza tym proteza taka dobierana jest indywidualnie dla każdej osoby. Najpierw wykonuje się gipsową miarę – zalewa się płynnym gipsem tak, by osiągnąć „gipsowy pozytyw”. Następnie dokonywane są poprawki mające zapewnić jak najlepsze przyleganie protezy. Po tym etapie następuje kolejny, czyli laminowanie, polegające na zalaniu żywicą. W taki sposób tworzy się lej protezowy. W tym etapie najczęściej udział bierze kilka osób. Potem do leja wystarczy dołączyć kolejne elementy – staw kolanowy i skokowy. I proteza gotowa. Nim jednak pacjent zacznie na dobre jej używać, potrzebne jest dopasowanie. Jeśli nic nie uwiera, niepełnosprawny zabiera ją na kilkudniowy sprawdzian. Gdy wszystko działa, pozostaje jedynie dokonać końcowej kosmetyki protezy i – można ruszać w świat.

Skafoldy z chitozanu

Politechnika Warszawska ma wiele osiągnięć związanych z medycyną. Endoprotezy z pracowni profesora **Konstantego Skalskiego** z Wydziału Inżynierii Produkcji opisywaliśmy wielokrotnie – między innymi w artykule „Części zamienne do... człowieka” w nr. 2/2002 MPW. Bardzo interesujące badania prowadzi zespół doktora **Tomasza Cicha** z Laboratorium Inżynierii Biomedycznej z Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej. Jednym z pierwszych osiągnięć było opracowanie technologii wytwarzania stentów. Projekt zakończył się sukcesem, a metoda została wdrożona. Na tym jednak dr Cich nie poprzestał. Kolejnym projektem była metoda nakładania na stent materiału uwalniającego lek. Udało się. Warstwa wydzielająca leki wykonana jest z biodegradowalnego polimeru i całkowicie znika z jego powierzchni po około dwu miesiącach. Stenty te mają bardzo dobre własno-

Pierwsze wzmianki na temat protez pochodzą z Talmudu, świętej księgi żydowskiej. Najstarsza zachowana proteza znajduje się w londyńskim muzeum i została znaleziona w grobie, w Kapui. Jej wiek szacuje się na 2300 lat.

najlepsi płatnerze. Jednym z polskich pionierów w dziedzinie chirurgii ortopedycznej był **Ludwig Rydygier**, specjalizujący się w chirurgii stawowej. W roku 1884 opublikował on w „Gazecie lekarskiej” artykuł pod tytułem „Nowe sposoby wypilowania stawu biodrowego (doniesienie tymczasowe)”.

plastyczynach. Przede wszystkim materiałowym. W historii stosowano różne materiały: kość słoniową, drewno, metal. Obecne protezy to konstrukcje wysoce materiałowo wyspecjalizowane. Każda część endoprotezy stawu biodrowego wykonana jest z czegoś innego: trzpień to spiek tytanu, glinu i

ści lecznicze i są produkowane przez jedną z polskich firm.

Innym polem działalności badawczej zespołu dr. Cicha jest inżynieria tkankowa. Biomateriały znajdują zastosowanie w medycynie już od wielu lat. Najważniejszym czynnikiem jest biokompatybilność (biozgodność). W trosce o zdrowie pacjentów, oczekiwanie w stosunku do materiałów stosowanych do produkcji urządzeń diagnostycznych i terapeutycznych – takich jak: cewniki, stenty, implanty – stale rośnie.

Laboratorium Inżynierii Biomedycznej z Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej to jedna z wielu jednostek Politechniki Warszawskiej prowadzących badania związane z medycyną.

Wprowadzane do wnętrza organizmu ludzkiego obce ciała nie mogą zagrażać tkankom. Wręcz przeciwnie – muszą dobrze się z nimi integrować. Biokompatybilne materiały nie mogą powodować odczynów zapalnych, a jednocześnie muszą gwarantować dobre samopoczucie chorych.

(...) *Przedmiotem naszych ostatnich badań stały się implanty kostne, a dokładniej skafoldy (ang. scaffolds) – czytamy na stronie internetowej Laboratorium (www.biomedlab.ichip.pw.edu.pl). – Rozwój*

chorób nowotworowych, trwałe i nieodwracalne naruszenie struktury tkanek pociągają za sobą badania nad wypełnianiem powstałych ubytków biokompatybilnymi materiałami. Skafoldy mają służyć do uzupełniania kości uszkodzonych na skutek resekcji nowotworów, złamań będących konsekwencją chorób, np. osteoporozy lub obrażeń poniesionych w nieszczęśliwych wypadkach. Rusztowania kostne mają tymczasowo zastępować miążgę i stanowić odpowiednie podłoże do rozwoju nowych fragmentów tkanki. Powinny wykazywać dobrą porowatość – umożliwić to penetrację osteoblastów do wnętrza implantu, a także pozwolić ukrwić i unerwić wypełniony ubytek. Porowate struktury powinny być wykonane z materiałów biodegradowalnych. Dzięki temu, po spełnieniu roli rusztowań, mają ulegać samoistnemu rozkładowi, nie powodując przy tym negatywnych dla organizmu ludzkiego konsekwencji. (...)

Na świecie opracowano kilka metod wytwarzania skafoldów. Zespół z Politechniki Warszawskiej koncentruje się na wykorzystaniu do tego celu przede wszystkim chitozanu, polimeru występującego w czystszej postaci jako składnik ścian komórkowych grzybów strzępkowych, należących do grzybów strzępkowych z klasy Zygomycetes, czyli do popularnych „pleśni”. Notabene – badania nad tym

TEMAT MIESIĄCA

Sztuczne serce, nerka, trzustka, stenty to tylko kilka z wielu urządzeń ratujących życie. Czy postęp techniki zapewni nam długowieczność?

cudownym, biodegradowalnym związkiem prowadzi dr **Małgorzata Jaworska** z tego samego Wydziału.

Jednym z najważniejszych projektów Laboratorium Inżynierii Biomedycznej jest udział w budowie polskiego sztucznego serca. Naukowcy podjęli się opracowania metody nanoszenia pokryć przeciwzakrzepowych wewnętrznej i zewnętrznej powierzchni protezy.



W styczniu po raz kolejny testowany był robot kardiochirurgiczny Robin Heart. Pacjentkami były... dwie świnię domowe. Testy wypadły znakomicie. Jednym z twórców tego urządzenia, które w niedalekiej przyszłości będzie ratowało ludzkie życie, jest dr **Krzysztof Mianowski** z Wydziału Mechanicznego, Energetyki i Lotnictwa. Zapoczątkowany w roku 2000 projekt niedługo później ujrzał światło dzienne. Obecnie trwają prace nad jego udoskonaleniem oraz próby kliniczne

na zwierzętach. O Robin Heart pisaliśmy w numerze 8/2005 MPW.

Protezy, stenty, inżynieria tkankowa, sztuczne serce, tomograf komputerowy i wiele innych narzędzi medycyny powstało dzięki rozwojowi technologicznemu. Na Politechnice Warszawskiej praktycznie wszystkie wydziały zaangażowane są w badania związane z medycyną. Jeśli nie samodzielnie, to jako współpracownicy – istniejącego od ośmiu lat – Uczelnianego Centrum

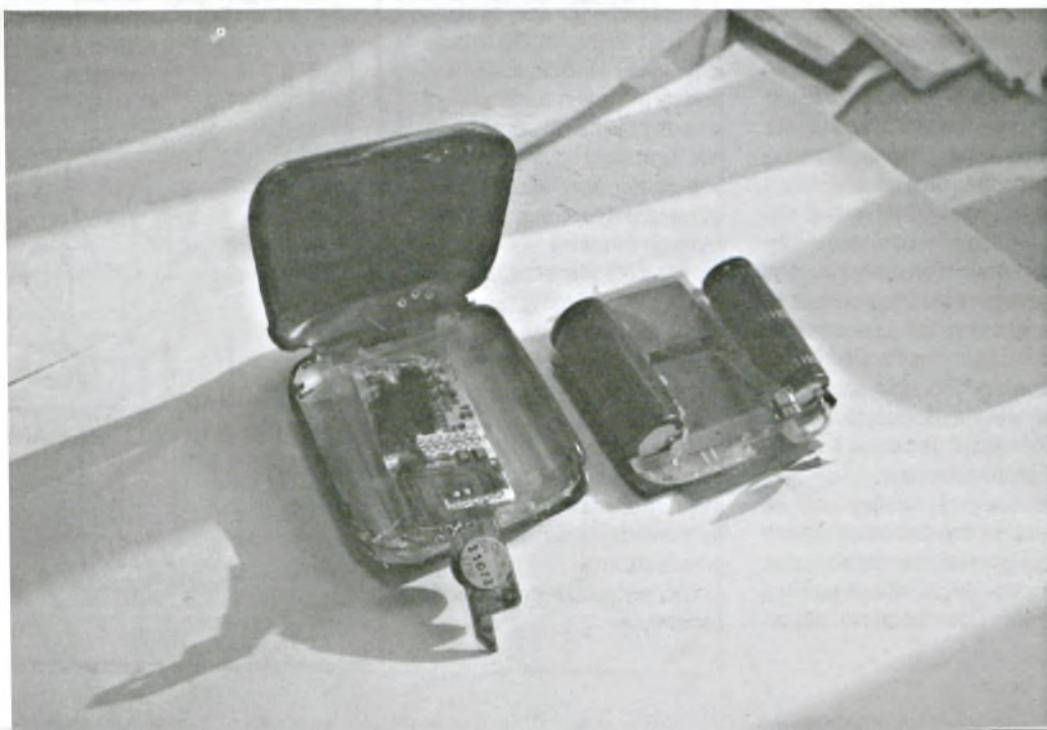
Kilku lat potrzebowali Polacy, żeby dogonić świat w dziedzinie robotyki medycznej. Politechniczny Robin dołączył do wąskiego grona robotów kardiochirurgicznych.

Badawczego „Materiały funkcjonalne”. Pracami naukowców kieruje profesor **Jarosław Mizera** z Wydziału Inżynierii Materiałowej. Wśród wielu projektów uczeni zajmują się między innymi opracowywaniem nowych materiałów i technologii dla inżynierii biomedycznej.

Ogromny rozwój technologii powiązanej z medycyną przybliżyła odwieczne pragnienie człowieka do długowieczności. W niektórych dziedzinach potrafimy chore narządy zastąpić skonstruowaną w laboratoriach protezą. W innych jest jeszcze wiele do zrobienia. Ale może za kilka lat nad stołem operacyjnym pochylał się będzie robot, wszczepiający nam sztuczne, biokompatybilne narządy? Bardzo możliwe. Czas pokaże.

JOANNA MAJEWSKA,
ZBIGNIEW ZAJĄC

Fot. z arch. dr. Radosława
Górskiego, Anna Abramczyk,
Joanna Majewska



Atak na studencką mentalność

SPIRIT – jeśli by ktoś miał związane z tym skrótem skojarzenia konsumpcyjne, nie byłyby one właściwe. Choć... kryjąca się pod tymi literami Fundacja na Rzecz Szerzenia Przedsiębiorczości i Rozwoju Innowacji Technologicznych ma być *spiritus movens* przedsiębiorczości studentów PW.

Najogólniej rzecz ujmując – chcą służyć pomocą tym, którzy chcieliby stać się przedsiębiorcami. Fundacja powstała we wrześniu roku ubiegłego i afiliowała się przy Politechnice Warszawskiej, bo – jak mówi **Piotr Barański**, jej dyrektor ds. marketingu:

– To największa i najlepsza uczelnia techniczna w Polsce, część fundatorów z niej się wywodzi i uznaliśmy, że warto tutaj zacząć działalność. Gdybyśmy zaczęli na SGH (Piotr Barański jest jej studentem, podobnie jak wiceprezes zarządu **Kamil Lewszuk** – przyp.red.), nie mielibyśmy zbyt wielu klientów, bo studenci tej uczelni wiedzą, jak się zakłada firmy.

Jasno z tego wynika, że studenci PW wsparcia potrzebują. I prawdopodobnie tak jest.

Wracając jednak do Fundacji – dwa lata temu zrodziła się idea jej powołania. Spotkało się kilku znajomych z PW, UW, SGH i...

– Doszliśmy do wniosku, że studenci Politechniki będą zainteresowani usługami w zakresie przedsiębiorczości, w postaci czystej inkubacji – tłumaczy wiceprezes.

Odcinanie pępownicy

Do tego, czym jest czysta inkubacja, za chwilę dojdziemy, najpierw wypada wspomnieć, że na naszej Uczelni od dwu lat działa – w ramach ogólnopolskiej sieci – AIP, czyli Akademicki Inkubator Przedsiębiorczości. Dwa grzyby w barzszcz? Niezupełnie. AIP zajmuje się bowiem preinkubacją. No właśnie – „pre” i „in” – czym to się różni?

W politechnicznym AIP, student, który ma pomysł na pro-

wadzenie działalności gospodarczej, może sprawdzić, jakie są jej praktyczne uwarunkowania i czy w ogóle mu się to uda. Może zweryfikować swoje plany w zderzeniu z rzeczywistością, ale „pod macierzyńska opieką”. Firma, którą zakłada, nie ma osobowości prawnej, działa w ramach AIP PW. Chodzi nie tylko o to, że korzysta z pomieszczeń czy sprzętu „matki”, ale także otrzymuje pełną pomoc w zakresie prowadzenia, na przykład, księgowości. Faktury za swoje usługi wystawia na AIP PW, a wynagrodzenie otrzymu-

21 listopada 2008 r. na Politechnice Warszawskiej, na zakończenie obchodów Światowego Tygodnia Przedsiębiorczości w Polsce, odbył się I Ogólnopolski Kongres Przedsiębiorczości Akademickiej, zorganizowany przez Politechnikę Warszawską, Samorząd Studentów PW oraz fundację SPIRIT.

je na zasadzie umowy o dzieło lub prac zleconych. Jest więc samodzielna, chociaż...

AIP działa na PW od roku 2007. „Opiekował się” już 60 firmami, z których ok. 50% rozpoczęło samodzielną działalność. Obecnie w okresie ochronnej preinkubacji jest ich 35.

Natomiast SPIRIT chce studenta wrzucić od razu na głęboką wodę. Pomoc, konsultacje – owszem, ale firmę otwiera on sam i od początku ma ona osobowość prawną. Przedsiębiorca ponosi ryzyko, choć prowadząc już własną działalność, nadal może liczyć na pomoc fundacji. W jakim zakresie?

Członkami fundacji są ludzie, którzy posiadają pewne umiejętności, rozeznanie rynku, wiedzę i chcą służyć pomocą innym. Doświadczenia zdoby-

wali w BEST, AISEC bądź w Samorządzie Studenckim.

Przychodzi więc do nich student i...

Nie taki diabeł straszny

Przedsiębiorczość to słowo dość pojemne. Człowiek przedsiębiorczy, to taki, który jest zaradny, myśli perspektywnie i nie tylko stawia sobie cele, ale także je realizuje lub stara się to robić.

Zdaniem Kamila Lewszuka przedsiębiorczość uwarunkowana jest czynnikami zewnętrznymi. Jakimi? Okazuje się, że mentalnymi. Najkrócej mówiąc – ludzie nie są przedsiębiorczy, bo nie wiedzą, że to nie takie trudne.

Piotr Barański powołuje się na przeprowadzane w wśród studentów różnych uczelni ankiety:

– Wynika z nich, że wprawdzie ok. 60% studentów deklaruje, iż chciałoby zostać

przedsiębiorcami, ale w praktyce zostaje nimi 1–2% (w granicach błędów statystycznego) tych, którzy to deklarowali. W tych samych badaniach padały pytania o bariery, które przedsiębiorczość utrudniają. Na trudności biurokratyczne – a ściślej brak wiedzy, jak i gdzie założyć firmę, jakie są wymogi formalne – wskazuje prawie 50% ankietowanych, a około 15% – koszty, zarówno kwoty potrzebne, by zacząć działalność, jak i te niezbędne do comiesięcznego utrzymania firmy.

W ankiecie nie padło – a szkoda – pytanie, co powstrzymuje studentów przed tym, by dowiedzieć się, jak zostać przedsiębiorcą.

Wróćmy jednak do spraw finansowych.

– Studenci uważają, że na rozpoczęcie działalności trzeba mieć ok. 10 tys. zł albo więcej, a na pokrycie kosztów jej prowadzenia potrzeba miesięcznie kilku tysięcy – kontynuuje Piotr Barański. – Tymczasem rejestracja jednoosobowej firmy pociąga za sobą koszt około 300 zł. Jeśli chodzi o miesięczne wydatki, to studenci płacą mniejszy ZUS, obsługa księgową zabiera mniej więcej 200 zł. Ponadto przez pierwsze dwa lata można korzystać z rozmaitych ulg. W sumie potrzebne jest więc 500–600 zł.

– Uważam, że przez obalenie pewnych stereotypów jesteśmy w stanie zmienić mentalność – dodaje Kamil Lewszuk. – Choć wcale to nie oznacza, że wszyscy mogą założyć własne firmy.

Teoria teorii

Jakie usługi chce oferować SPIRIT?

W okresie preinkubacji ma to być pewna doza wiedzy, „poprowadzenie za rączkę” – gdzie pójść, co i jak załatwić. No i oczywiście – burza mózgów dotycząca pomysłu, z jakim zgłasza się student. Wskazówki, jak go rozwinąć, skomercjalizować, jak poprowadzić przedsiębiorstwo, czyli w istocie opracowanie praktycznego biznes planu. Mogą



to także być podpowiedzi, jak przeprowadzić badania rynku lub gdzie uzyskać informacje dotyczące zapotrzebowania na usługi określonych branż.

– *Takie informacje można znaleźć na wielu portalach internetowych, posiadają je także urzędy pracy, do których przedsiębiorcy zgłaszają zapotrzebowanie na określone usługi. To informacje ogólnodostępne, ale trzeba umieć – lub chcieć – do nich dotrzeć. My w tej dziedzinie rozeznanie mamy i służymy pomocą* – deklaruje Kamil Lewszuk.

Wszystko to w etapie preinkubacji. A kiedy firma zostanie założona i znajduje się już w formalnym etapie inkubacji, nadal może liczyć na pomoc fundacji. Chociaż...

– *Nasza rola ograniczać się będzie jedynie do doradztwa, konsultacji, ewentualnie kierowania do tych osób bądź instytucji, które mogą pomóc. Nie zamierzamy być pośrednikiem pomiędzy firmą a rynkiem, kontrahentami itp.* – dodaje Piotr Barański.

Pora teraz bliżej przedstawić tych, którzy teorię – na razie – zamierzają zdyskontować praktycznie. Fundatorami, którzy wnieśli kapitał początkowy – w wysokości 2700 zł – i założyli formalnie SPIRIT są: **Tomasz**

Sielamowicz i Przemysław Łopaciuk – absolwenci Wydziału Elektroniki i Technik Informatycznych oraz **Jakub Smoliński** – absolwent Politechniki Lubelskiej. Obecnie tworzą Radę Fundacji. Na czele zarządu stoi Tomasz Sielamowicz. Kamil Lewszuk, wiceprezes, pisze prace magisterską na te-

wydziale, Chemicznym, spotkania dla studentów. Mieli obalacową, wcześniej wspomnianą, barierę mentalną. Zjawilo się piętnaście osób, a po spotkaniu jedna z nich zgłosiła się z konkretnym pomysłem dotyczącym recyklingu. Pierwszy klient! Kilka innych osób – jak mówi Piotr Barański – „wykazało poważnie

Jednak nie tylko na tym opiera się koncepcja Odysei, chodzi także o to, aby firmy, w których gościć będą studenci, mogły zaoferować im coś więcej – praktyki wakacyjne, staże zawodowe, sponsoring prac magisterskich. Wybór Niemiec pomysłodawca uzasadnia ich bliskim sąsiedztwem oraz bardzo wysokim poziomem przemysłu.

Wysłał oferty do 15 firm, między innymi z branży motoryzacyjnej i elektronicznej. Zainteresowanie wykazała jedna.

– *To EADS – Europejski Koncern Lotniczo-Rakietowy i Obronny, produkujący między innymi – w ramach spółki Airbus – satelity Galileo, rakiety Ariane, wojskowe samoloty transportowe, helikoptery i samoloty cywilne. Firma wiele inwestuje w prace badawcze i rozwojowe* – mówi Piotr Barański. – *W marcu przyjedzie na PW przedstawiciel firmy i spotka się ze studentami specjalności, które – z ich punktu widzenia – są interesujące. Listę tych wydziałów i specjalności wysłaliśmy do firmy. Prawdopodobnie pod koniec marca grupa studentów pojedzie – na dwa lub trzy dni – do siedziby EADS mieszczącej się pod Monachium.*

Znowu pojawiła się magiczna piętnastka. Dlaczego tylko jedna firma odpowiedziała pozytywnie? Główny powód to zapewne recesja, ale jest też inny. Fundacji nie stać – miejmy nadzieję, że na razie – na spon-

Fundacja SPIRIT zarabia na pokrycie kosztów własnych pozyskując środki od firm, które chcą studentom oferować swoje usługi. Organizuje spotkania dla studentów lub prezentuje produkty firm na PW. Od inkubowanych firm pobierać będzie także niewielkie opłaty, które zamierza przeznaczać na działalność statutową.

mat controllingu finansowego, a Piotr Barański o zarządzaniu innowacjami. Fundacja jest więc dla nich swoistym laboratorium, a że kadencja zarządu trwa 5 lat, będą się jeszcze mogli sporo nauczyć. Mają już pewną wiedzę, nie tylko teoretyczną – założyli przecież fundację – ale także zapal młodości. To się może udać.

Magiczna piętnastka

Prorektor PW ds. studenckich, prof. **Władysław Wiczorek**, poprosił ich o zorganizowanie na jego macierzystym

zainteresowanie”. Może zostaną następnymi klientami?

Jednak padały też pytania, na przykład dotyczące aspirowania o fundusze unijne, na które przedstawiciele fundacji nie potrafili odpowiedzieć. Muszą więc teraz „solidnie odrobić lekcje”, bowiem w marcu odbędą się kolejne spotkanie – tym razem nie wydziałowe, lecz ogólnouczelniane. Zaproszone będą osoby, które drogę – od małej firmy do dużego przedsiębiorstwa – poznały „na własnej skórze” i mogą udzielić praktycznych porad.

Jeśli to się powiedzie, chciałoby organizować spotkania na poszczególnych wydziałach i – mając rozeznanie rynku, a także wiedząc, jakie specjalności studiuja ich słuchacze – wskazać możliwości rozpoczęcia działalności w konkretnych branżach.

To nie jedyna oferta SPIRIT. Jest jeszcze Odyseja Technologiczna – pomysł autorski Piotra Barańskiego.

– *Byłem w Niemczech, poznałem różne przedsiębiorstwa, widziałem, jak w praktyce wygląda praca biotechnologa, inżyniera. To doświadczenie zarówno fascynujące, jak też inspirujące. Po pierwsze więc – sam chciałbym tam jeszcze pojechać, a po drugie – pomyślałem, że dobrze by było, gdyby także studenci PW mogli na własne oczy zobaczyć linie technologiczne i urządzenia, o których uczą się teoretycznie.*

Wspomagać przedsiębiorców – a ściślej tych, którzy chcą nimi zostać – można w różny sposób. Dlatego Akademicki Inkubator Przedsiębiorczości na naszej Uczelni i SPIRIT nie stanowią dla siebie konkurencji.

sorowanie takich wycieczek. Koszty przejazdu i pobytu ma więc pokrywać zapraszający. Pewnie to właśnie jest powodem tak niewielkiego zainteresowania. Jednak członkowie fundacji wcale się tym nie zrażają i twierdzą, że będą „atakować” także inne firmy.

JOANNA KOSMAŁSKA
Rys. Joanna Majewska





Wielu pracowników i studentów naszej uczelni mija go zawsze, gdy podąża na WEITI, WIL albo do stołówki na obiad. Bryła betonu z metalowymi literami po bokach mało przypomina pomniki, do jakich w czasach PRL-u przywykliśmy. Nie o wielkość symbolu jednak chodzi, ale o ludzi i ich uczynki.

Dlaczego Akcja V-1 i V-2 doczekała się pomnika, dziś wydaje nam się oczywiste. Przypomnijmy jednak pokrótce wydarzenia, które upamiętnia.

Niemcy w czasie II wojny konstruowali nową broń – raketową. Były to pociski V1 i V2. Próby odbywały się w Peenemünde na wyspie Uznam, w pobliżu Świnoujścia. Zainteresował się tym wywiad AK i wystąpił tam swoich wywiadowców z siatki Lombard, w której sprawami lotniczymi zajmował się inż. **Kazimierz Głębicki**, przedwojenny pracownik wytwórni samolotów PZL, a po wojnie profesor PW. Analizą ich meldunków zajmowało się Biuro Studiów Przemysłowych w Oddziale II Wywiadowczym KG AK. Referat lotniczy w tym biurze prowadził konstruktor szybowców **Antoni Kocjan**. Współpracował z nim **Stefan Waciórski**, który w konspiracji zrobił dyplom na Wydziale Mechanicznym Politechniki Warszawskiej. Meldunki o niemieckich próbach z bronią raketową systematycznie wysyłano do Londynu. W efekcie, w nocy z 17 na 18 sierpnia 1943 r., Anglicy zbombardowali bazę w Peenemünde.

Jesienią Niemcy przenieśli poligon do Blizny położonej między Mielcem a Dębicą. Wywiad AK nadal śledził poczynania Niemców, chodziło o to, by jak najwięcej wiedzieć o nowej broni.

20 maja 1944 r. pod Sarnakami, blisko Bugu, spadł niewypał V-2. Został on ukryty przez AK-owców, a następnie niektóre jego elementy zostały przewiezione do Warszawy m.in. przez **Wacława Osińskiego**, późniejszego profesora PW. W Warszawie prof. **Marceli Struszyński**, na polecenie prof. **Józefa Zawadzkiego**, wykonał analizę chemiczną płynu wydobyczego z rakiety. Prof. **Janusz Groszkowski** określił budowę i parametry urządzeń nadawczo-odbiorczych, a inż. Stefan Waciórski sporządził dokumentację silnika i elementów rakiety oraz opracował raport o pocisku. Prof. **Bohdan Stefanowski** był konsultantem w sprawach silnika rakieto-

nie swych działań – zawsze uruchamiała łańcuch ludzi dobrej woli doprowadzając swój pomysł do skutku. (...)

Nadszedł rok 1981. **Maria Kann** uznała, że można zacząć działać. Zaprosiła kilka zaprzyjaźnionych osób, by przedyskutować pomysł postawienia pomnika uczestników Akcji V-1 i V-2. Było to 23 kwietnia 1981 r. Przyszli: **Jerzy Osiński** – przedwojenny redaktor „Skrzydłatej Polski” pełniący funkcję prezesa Warszawskiego Klubu Seniorów Lotnictwa, **Stanisław Soszyński** – Naczelny Plastyk Warszawy i **Marek Łypaczewski** – rzeźbiarz, harcerz. Wspólnie z **Marią Kann** zawiązali Komitet Upamiętnienia Akcji V-1 i V-2. Aby Komitet mógł działać legalnie, postanowiono afiliować go przy Klubie Seniorów Lotnictwa. (...) Wkrótce do Komitetu dołączyli: hm. mgr inż. geodeta **Józef Piątkowski**, kpt. pil. **Włodzimierz Gedymin** – uczest-

Historia pewnego pomnika

wego. Anglicy wystali po to cenne znalezisko samolot, który potajemnie lądował pod Tarnowem. W ten sposób szczątki rakiety, jak również rysunki i dokumentacja sporządzona przez naszych naukowców, trafiły do Londynu.

Po wojnie nie pisano o sukcesach wywiadu AK. Dopiero w roku 1970 **Michał Wojewódzki** opublikował książkę „Akcja V-1, V-2”. Nadal jednak nie był to właściwy czas, aby postawić im pomnik, ale...

Oddajmy głos **Andrzejowi Glassowi**, który szczegółowo opisał wszelkie zabiegi, jakie doprowadziły do jego postania.

(...) W 1980 r. na spotkaniu z przyjaciółmi pisarka **Maria Kann**, która znała uczestników Akcji V-1 i V-2, zdenerwowała się – „Chciano wymazać pamięć o nich. Nikt nie pisze o Stefanie. O Antku Kocjanie niewiele się wspomina. Nawet byli tacy, którzy chcieli sobie przypisać ich zasługi. Nie możemy dopuścić do tego, by o nich zapomniano. (...) Przecież Akcja V-1 i V-2, to prócz Enigmy, największe osiągnięcie polskiej myśli technicznej podczas II wojny światowej. To ważny fragment naszej historii.”

Dla **Marii Kann** nie było rzeczy niemożliwych. (...) Chętnie powtarzała zdanie brytyjskiego ministra Produkcji Lotniczej, który, gdy w 1940 r. otrzymał zadanie podwojenia produkcji samolotów, polecił we wszystkich działach ministerstwa wywiesić hasło: „Rzeczy niemożliwe załatwiamy natychmiast – cuda zabierają nam trochę czasu”.

Miała też dar pociągania za sobą innych. Dzięki wierze w powodne-

nie Akcji V-1 i V-2, **Michał Wojewódzki**, **Tadeusz Malinowski** ze „Skrzydłatej Polski” i płk pil. **Kazimierz Wierzbicki** – przewodniczący Lotniczego Koła ZBoWiD, mgr inż. **Krystyna Piątkowska** – architekt krajobrazu i prof. dr inż. **Jerzy Maryniak** – ówczesny dziekan Wydziału Mechanicznego Energetyki i Lotnictwa Politechniki Warszawskiej. I ja, jako sekretarz Komitetu.

Maria Kann powinna mieć w herbie motykę i słońce. Gdyż zwykła się porywać na rzeczy niemal nieosiągalne. Dla upamiętnienia dorobku AK nie było przychylniej atmosfery ze strony władz, a przede wszystkim nie było widoków na uzyskanie środków finansowych na postawienie pomnika. Cena granitu okazała się tak wysoka, że za realniejszą uznaliśmy bryłę



Po odślonięciu pomnika, Maria Kann chciała napisać o – jak się wyraziła – ludziach „dobrej woli”, którzy uczestniczyli w postawieniu pomnika Akcji V-1 i V-2. Nie zdążyła. Zmarła w roku 1995.

z betonu z metalowymi napisami. (...) Okazało się, że załatwienie jakichkolwiek spraw finansowych wymaga posiadania konta bankowego, zaś byle Komitet nie ma do tego prawa. Kwestia skorzystania z konta Aeroklubu PRL trafiła pod obrady Zarządu Głównego Aeroklubu, gdzie ją odrzucono. Wówczas, Prezes Aeroklubu gen. **Władysław Hermaszewski**, brat kosmonauty, powiedział nam: „Choć Zarząd się nie zgodził, zrobię to na własną odpowiedzialność” i Aeroklub Warszawski otworzył nam subkonto.

Ze względu na to, że rozszyfrowaniem budowy pocisków V-1 i V-2 kierowali inżynierowie związani z PW oraz jej profesorowie, chcieliśmy, by pomnik stanął w pobliżu Uczelni. Należało uzyskać zgodę na jego lokalizację. Okazało się, iż nie jest to takie proste. Pierwszym problemem okazała się sprawa posiadania pieczętki przez Komitet. Bez zgody cenzury nie można było jej zamówić. A o taką zgodę mogła wystąpić tylko jakaś instytucja. Dzięki Klubowi Seniorów Lotnictwa uzyskaliśmy pieczętkę i mogliśmy wysłać pisma do władz.

W latach 1981–1983 przewodniczącą Zespołu ds. Pomników i Tablic przy Radzie Narodowej m. st. Warszawy parokrotnie odrzucał nasz wniosek. (...) Niespodziewanie, po dwóch latach bezowocnych starań, pomógł nam płk lotn. **Jan Błaszczyk**, zastępca Przewodniczącego Obywatelskiego Komitetu Ochrony Pomników Walk i Męczeństwa m. st. Warszawy. Wyjaśnił, że zgodę na postawienie pomnika można uzyskać w analogicznym Komitecie dla dzielnicy Śródmieście, zaś wniosek powinien mieć pisemne poparcie kilku

instytucji oraz znanych osób. Rozpoczęło się odwiedzanie życzliwych ludzi z prośbą o kilka słów poparcia. Udzielili nam go: znany lotnik płk pil. **Stanisław Skalski**, gen. pil. **Władysław Hermaszewski** prezes Aeroklubu PRL, prof. **Władysław Findeisen** ówczesny rektor Politechniki Warszawskiej, wspomniany już prof. **Jerzy Maryniak**, **Henryk Żwirko** syn kpt. pil. **Franciszka Żwirko**, płk pil. **Kazimierz Wierzbicki** przewodniczący Koła Lotniczego ZBoWiD, mgr inż. **Zdzisław Hyla** sekretarz generalny Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji i mgr inż. **Aureliusz Misiorek** przewodniczący Sekcji Lotniczej Stowarzyszenia Inżynierów Mechaników Polskich. Wystaliśmy wnioskiem i... osłupiliśmy, gdy po ośmiu dniach otrzymaliśmy list ze zgodą. Zapaliło się dla nas zielone światło, lecz nie mieliśmy ani pieniędzy ani projektu pomnika.

Wciąż nie wiedzieliśmy, jak postawić pomnik bez pieniędzy. (...) Maria Kann zaczęła rozglądać się za możliwościami społecznego wykonania wszystkich prac przy pomniku. Mgr inż. **J. Piątkowski** załatwił wykonanie, za darmo, przez Warszawskie Przedsiębiorstwo Geodezyjne wszystkich geodezyjnych prac terenowych i dokumentacyjnych. (...) rektor Politechniki Warszawskiej prof. dr inż. **Władysława Findeisen** obiecał wszechstronną pomoc Politechniki w opracowaniu dokumentacji bryły żelbetowej pomnika. Kierownictwo nad budową objął doc. dr inż. **Zbigniew Dziarnowski**, dokumentację geotechniczną oraz konstrukcję wykonali wraz z nim dr inż. **Adam Łowkis**, doc. dr hab. inż. **Stanisław Pisarczyk**, mgr inż. **Stanisław Walczak**, i doc. dr inż. **Andrzej Gomuliński** – z Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki.

Projekt pomnika opracował społecznie **Marek Łypacewicz**. (...) Projekt zatwierdził Naczelny Plastyk Warszawy. Następnie rysunki konstrukcyjne elementów metalowych wykonali członkowie Klubu Seniorów Lotnictwa mgr inż. **Witold Szewczyk** i technik **Jerzy Bogdański** i ja.

Wykonanie metalowego literactwa – wagi kilkuset kilogramów – załatwił red. **Tadeusz Malinowski** z redakcji „Skrzydlatej Polski”. Jego kolega piszący na tematy

Andrzej Glass przekazał, będące w jego posiadaniu, dokumenty związane z budową pomnika do Archiwum Politechniki Warszawskiej.

lotnicze, red. **Julian Woźniak** z Rzeszowa uzyskał zgodę **Tadeusza Ryczaja** dyrektora Wytwórni Sprzętu Komunikacyjnego w Mielcu na wykonanie liter i godeł. Następnie wytwórnia sama przewiozła je do Warszawy. Złożono je w siedzibie Zarzą-

du Głównego Aeroklubu. Spowodowało to sporą konsternację władz Aeroklubu, gdyż symbol na pomniku – skrzydło husarskie w połączeniu z literą P i kotwicą – przypominało znak „Solidarność”. Ponieważ elementy te były dość ciężkie – położono je w holu Aeroklubu, lecz tak, by nie było zbyt łatwo widać godła. Postaraliśmy się, by szybko zmieniły miejsce.

Elementy te, wykonane ze stali, trzeba było zabezpieczyć przed korozją. Pokrycie ich warstwą brązu załatwili doc. dr **Witold Milewski** i mgr inż. **Marek Okręglicki** z Instytutu Mechaniki Precyzyjnej. Okazało się jednak, że brąz należy jeszcze zabezpieczyć specjalnym woskiem rzeźbiarskim. Taki wosk otrzymaliśmy od historyka lotniczego **Jerzego Cynka** z Londynu. Na pokrycie elementów woskiem przez pracowników Pracowni Konserwacji Zabytków potrzebne były pieniądze. Wówczas płk **Wierzbicki** uzyskał na ten cel dotację z Rady Ochrony Pamięci Walk i Męczeń-

Antoni Kocjan 1 czerwca 1944 r. został aresztowany w związku z wykryciem tajnej drukarni w ruinach jego warsztatów szybowcowych na Polu Mokotowskim. Po torturach został rozstrzelany na Pawiaku 13 sierpnia 1944 r. **Stefan Waciórski** w Powstaniu Warszawskim zajmował się produkcją i naprawami broni. Zginął 28 września 1944 r.

stwa. Były to jedyne pieniądze potrzebne Komitetowi przy budowie pomnika.

Postawienie pomnika odbyło się w 1991 r. Prace betoniarskie wykonał zespół z Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej pod kierunkiem mgr inż. **Jana Witkowskiego**. Beton ofiarowało Przedsiębiorstwo Budowlane „Budokor”, a przewiozło go na plac budowy Stołeczne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej. Mgr inż. **Krystyna Piątkowska** wykonała projekt urządzenia otoczenia pomnika, a Warszawska Dyrekcja Dróg Miejskich dała płyty chodnikowe, które położyła wokół pomnika. Biuro Rektora Politechniki pod kierunkiem **Adama Szaniawskiego** wykonało zaproszenia, plakaty i dyplomy na odślonięcie pomnika.

Nadszedł dzień 30 listopada 1991 r. wieńczący dziesięć lat starań Marii Kann. Odślonięcia pomnika dokonała **Maria Terajewicz** siostra **Stefana Waciórskiego**, a poświęcił go ks. prałat **Bronisław Piasiecki** proboszcz parafii Najświętszego Zbawiciela.

Hm. mgr inż. **ANDRZEJ GLASS**
Oprac. **JOANNA KOSMAŁSKA**
Fot. **Michał Leśniewski**

Pół wieku na medal

**Docent BOHDAN UTRYSKO najwyraźniej woli działać, niż o tym mówić, bo o ponad pięćdziesięcioletniej pracy na uczelni chyba najchętniej opowie-
działby w punktach.**

W czasie ostatnich obchodów Dnia Politechniki, podczas uroczystego posiedzenia Senatu PW, za wieloletnie zaangażowanie w pracę i osiągnięcia, doc. **Bohdan Utrysko** został uhonorowany Medalem Politechniki Warszawskiej.

Laureat 27 odznaczenia jest związany z naszą uczelnią od roku 1953, kiedy to po skończeniu liceum im. Stefana Batorego, rozpoczął studia na Wydziale Budownictwa Wodnego. Rok przed obroną pracy magisterskiej został asystentem w Katedrze Hydrauliki i Hydrologii, u prof. **Edwarda Światopełk-Czetwertyńskiego**.

Na początku lat sześćdziesiątych do jego profesora zwrócił się prof. **Julian Krawczenko** z Uniwersytetu w Grenoble z propozycją przyjęcia młodego naukowca do swojego laboratorium.

– Prof. Krawczenko był bardzo malowniczą postacią – wspomina doc. Utrysko. – Uważał się za czystej krwi Francuza, chociaż jego dziadkami byli Prusak i Polka oraz Ukrainiec i Francuzka. Matka czuła się Polką, on sam – jako dziecko – spędził parę lat w Warszawie i miał wielki sentyment do naszego kraju. W jego laboratorium kilkanaście osób z Polski zrobiło doktoraty i przygotowało habilitacje.

Prof. Czetwertyński wytypował do wyjazdu swojego asystenta, ale zanim do niego doszło, doc. Utrysko musiał w trybie przyspieszonym poduczyć się języka francuskiego.

Od trzech lat bardzo ważną rolę w życiu zawodowym naszego bohatera odgrywa Uniwersytet Trzeciego Wieku, którym zajmuje się równocześnie kierując Biurem ds. Przyjęć na Studia.

Oplacało się. Dwuletni wyjazd zaowocował doktoratem.

Okres frankofoński

W Grenoble zajmował się hydrauliką i mechaniką płynów, w szczególności fascynowały go badania modelowe, które stały się jego specjalnością naukową.

– Jest to bardzo ciekawa dyscyplina, intensywnie rozwijająca się przez cały wiek XX. Obecnie modele cyfrowe trochę ograniczyły

zakres tych badań, ale dziedzina jest piękna, pozwala bezpośrednio, w doświadczeniu, sprawdzać własne projekty. W hydraulice mamy bardzo skomplikowane zjawiska przepływowe, a z drugiej strony dość skomplikowaną geometrię, dlatego samo wyliczenie nie daje pewnych wyników.

Opanowanie języka i nawiązanie kontaktów zapoczątkowało kolejnymi wyjazdami, m.in. na staż na Politechnice w Tuluzie. Później dwa lata pracował, jako profesor, na Uniwersytecie w Kinszasie oraz sześć lat na Politechnice Algierskiej.

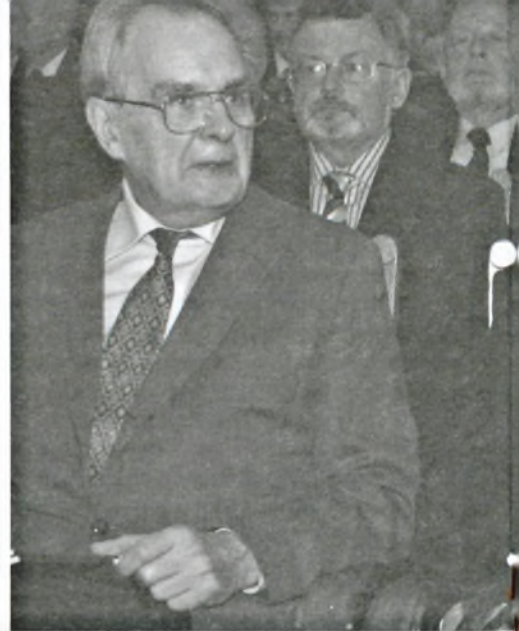
Do wyjazdu do Konga doszło w zabawny sposób. Na Wydział Inżynierii Sanitarnej i Wodnej trafiła propozycja poprowadzenia wykładów w Ułan Bator. Doc. Utrysko, za namową dyrektora swojego instytutu, złożył dokumenty w Ministerstwie Szkolnictwa Wyższego, ale zanim biurokratyczna maszyna je „przemęła”, okazało się, że propozycja wyjazdu do stolicy Mongolii jest nieaktualna. Dokumenty jednak zostały i jakiś zmyślny urzędnik

Zawsze pasjonowały go podróże, najdalej na północ dotarł – jako opiekun studenckiej wyprawy naukowej – za koło polarne w Szwecji. Najdalszym punktem wypraw na wschód był Nowosybirsk, na południe – Kinszas, a na zachód – Niagara.

doczytał się, że należą do osoby, która zrobiła doktorat we Francji, więc przelożył ją z teczki rosyjskojęzycznej do francuskojęzycznej.

– Kiedy pojawiła się oferta pracy dla wykładowców w Kinszasie, dano mi sześć godzin na zastanowienie się, czy chcę wyjechać. Przeczytałem w encyklopedii pół strony o Kongu i dowiedziałem się, że jest tam, odmiennie niż w Ułan Bator, bardzo gorąco. Do odważnych świat należy, zdecydowaliśmy więc z żoną, że zabieramy nasze dwie córki i jedziemy.

Pobył w Zairze, bo tak się wtedy nazywało dzisiejsze Kongo, okazał się wspaniałą i egzotyczną przygodą. Nawet sposób uczenia się studentów był dla przybysza z Polski zaskakujący. Jeśli na egzaminie, w pracy polskich studentów tylko dwa słowa różniły się od tekstu w skrypcie, to oznacza, że mocno ścigali. W analogicznej sytuacji w Kinszasie znaczyło to, że porządnie się nauczyli. W równikowej Afryce „kultura pisana” jest stosunkowo świeża – przez stulecia pokolenia przekazywały sobie swoją mądrość ustnie. Stąd tak doskonała zdolność zapamiętywania tekstów. Docent bardzo ciepło wspomina swoich afrykańskich studentów.



Kolejny kontrakt był naturalną konsekwencją wyjazdu do Konga. Sześciolatekni pobyt w Algierii był również bardzo ciekawy i różnorodny, także pod względem turystycznym.

– Europejczykowi wydaje się, że na pustyni nic nie ma, tylko piasek i piasek. Tymczasem Sahara jest tylko w części piaszczysta, są też rejon górzyste i skaliste. Chociaż największe wrażenie robi właśnie tam, gdzie po horyzont jest tylko sam piasek. Nie dziwię się, że wiele osób ulega magii tego miejsca.

Jak oceniają studenci?

Na Politechnice doc. Utrysko przeszedł wszystkie stopnie kariery zawodowej. Był kierownikiem Zakładu Hydrauliki, dyrektorem Instytutu Zaopatrzenia w Wodę i Budownictwa Wodnego, prodziekanem i dziekanem Wydziału Inżynierii Sanitarnej i Wodnej.

Przez prawie pięćdziesiąt lat – z przerwami na pracę za granicą – prowadził na naszej uczelni wykłady i ćwiczenia, pisał skrypty i podręczniki, wypromował czterech doktorów.

Jedną z ostatnich prac badawczych, które doc. Bohdan Utrysko – wraz z kolegami – zrealizował, był projekt przebudowy części obiektów warszawskiej oczyszczalni ścieków Czajka. Przeprowadził też badania modelowe, których konsekwencją była modernizacja zbiorników warszawskiego ujęcia wody.

W okresie pełnienia przez niego funkcji dziekana, w latach 1990–93, po raz pierwszy na uczelni prowadzono wśród studentów wydziału – zresztą na ich wniosek – ankiety z oceną zajęć.

– Była to, moim zdaniem, bardzo potrzebna i pożyteczna akcja. Okazało się, że – wbrew obiegowej opinii – studenci wcale nie oceniają źle wykładowców dlatego że są wymagający. Natomiast są bardzo wyczuleni na stosunek wykładowcy do studentów i sprawiedliwość w ocenie ich pracy.

W roku 1990 doc. Utrysko został członkiem Senatu PW. Powołano go wtedy do komisji nadzwyczajnej, która zaproponowała istotne zmiany w zasadach działania Uczelni,



zwiększające uprawnienia i odpowiedzialność władz wydziałów. Od prawie 20 lat działa aktywnie w Komisji Senatu ds. Kształcenia i stąd wzięło się jego zainteresowanie kwestiami rekrutacji. Kiedy kończył pracę zawodową na Wydziale Inżynierii Środowiska, ówczesny rektor PW, prof. **Jerzy Woźnicki**, zaproponował mu zajęcie się właśnie tymi sprawami.

– Przez poprzednie prawie trzydzieści lat rekrutację prowadził doc. **Henryk Winek**. Zastąpienie kogoś o tak ogromnym doświadczeniu oraz zasługach było to dla mnie poważnym wyzwaniem. Natomiast pewnym ułatwieniem było to, że przez pierwsze lata współpracowaliśmy, ja jako pełnomocnik rektora ds. rekrutacji, a doc. Winek jako kierownik zespołu zajmującego się realizacją akcji przyjąć.

Przyciąganie najlepszych

Moment objęcia nowej funkcji zbiegł się z koniecznością przeprowadzenia w systemie rekrutacji dość radykalnych zmian, gdyż liczba kandydatów nie była zbyt imponująca, a równocześnie uczelnia starała się zwiększyć liczbę miejsc.

– Pierwszą zmianą, którą wprowadziliśmy, było danie kandydatom możliwości – przy

składaniu dokumentów – wskazania więcej niż jednego kierunku, na którym chcieliby studiować. Mogli wybrać trzy. Liczba uzyskanych na egzaminie punktów decydowała, na który się dostaną. Dzięki temu przyjmowane były osoby z najlepszymi wynikami, a poziom punktacji na wszystkich wydziałach – wzrósł.

Docent wspomina, że wyjątkowym momentem był dzień egzaminów wstępnych w roku 2004, kiedy o tej samej godzinie zaczęło pisać ten sam egzamin ponad osiem tysięcy osób, w ponad dwustu salach, nie tylko na uczelni, ale i w pomieszczeniach wynajętych w dwóch okolicznych szkołach. Był to rekord

W okresie studiów i zaraz po nich uprawiał żeglarstwo. O swoich dorosłych zainteresowaniach pozazawodowych mówi: „Chodzę i to mi się podoba”. Za tym „chodzeniem” kryje się turystyka piesza, zwłaszcza wędrówki po górach.

w całej historii Uczelni. Dzisiaj do egzaminów przystępuje zaledwie dwustu kandydatów, bo większość przyjmowana jest na podstawie wyników osiągniętych na maturze.

Kwestia ściągnięcia zainteresowanych na uczelnię była bardzo ważnym zadaniem osoby odpowiedzialnej za rekrutację. Jedną z form promocji jest organizowana od wielu lat akcja „Drzwi otwarte”, która ze skromnych wizyt na wydziałach przerodziła się w dużą imprezę uczelnianą, na której wszyscy prześcigają się w prezentacji swojej atrakcyjności i osiągnięć.

– Reklamujemy też uczelnię, uczestnicząc w licznych imprezach targowych, odwiedzając szkoły średnie i zapraszając uczniów na Politechnikę – mówi doc. Utrysko.

Obecnie redaguje on kolejne, trzecie już, wydanie książki-informatora „Studia na Politechnice Warszawskiej”. Zredagował też i w większości sam napisał „Vademecum Prodziekana ds. Studiów”. Broszura opisuje wszystkie, związane ze studentami, pola

działania prodziekana na wydziale, wskazuje potrzebne przepisy prawne i udziela porad dotyczących trybu postępowania. Vademecum ma pomóc prodziekanom – zmieniającym się często wraz ze zmianą kadencji – w możliwie szybkim czasie poznać zasady pracy na tym stanowisku.

Obecnie doc. Utrysko kieruje Biurem ds. Przyjęć na Studia.

– Jednak powoli wycofuję się z kierowania sprawami rekrutacji, a pałeczkę ode mnie przejmuje dr **Zdzisław Mąceński**, który od pół roku jest pełnomocnikiem rektora ds. rekrutacji na studia, a za pół roku ma zostać kierownikiem biura. Na razie pracujemy razem, żeby zmiana na stanowisku nastąpiła płynnie.

Przez dziadka do wnuczka

Trzy lata temu rektor, prof. **Włodzimierz Kurnik**, przedstawił pomysł rozszerzenia oferty edukacyjnej o zajęcia dla starszych osób i poprosił o propozycje z wydziałów, w jaki sposób mogą włączyć się one do zorganizowania Uniwersytetu Trzeciego Wieku na Politechnice Warszawskiej. Powstała grupa inicjatywna, którą wspomagał organizacyjnie doc. Utrysko. Uważa on bowiem, że zorganizowanie dla osób starszych zajęć na uczelni jest także formą jej promocji wśród młodzieży. Poprzez babcie lub dziadka można dotrzeć do wnuków i zainteresować ich studiami na PW.

Zorganizował więc Uniwersytet i został mianowany przez rektora jego kierownikiem. Placówka działa już dwa lata, a w ostatnim semestrze w wykładach, kursach komputerowych i językowych oraz w pracowni plastycznej, a także w zajęciach sportowo-rehabilitacyjnych uczestniczyło 550 słuchaczy.

Przez wiele lat doc. Utrysko był członkiem Komitetu Gospodarki Wodnej PAN, przez dwie kadencje przewodniczył sekcji Fizyki Wód i przez trzy kadencje pełnił funkcję sekretarza naukowego tego komitetu. Był również członkiem rady naukowej Instytutu Budownictwa Wodnego PAN w Gdańsku.

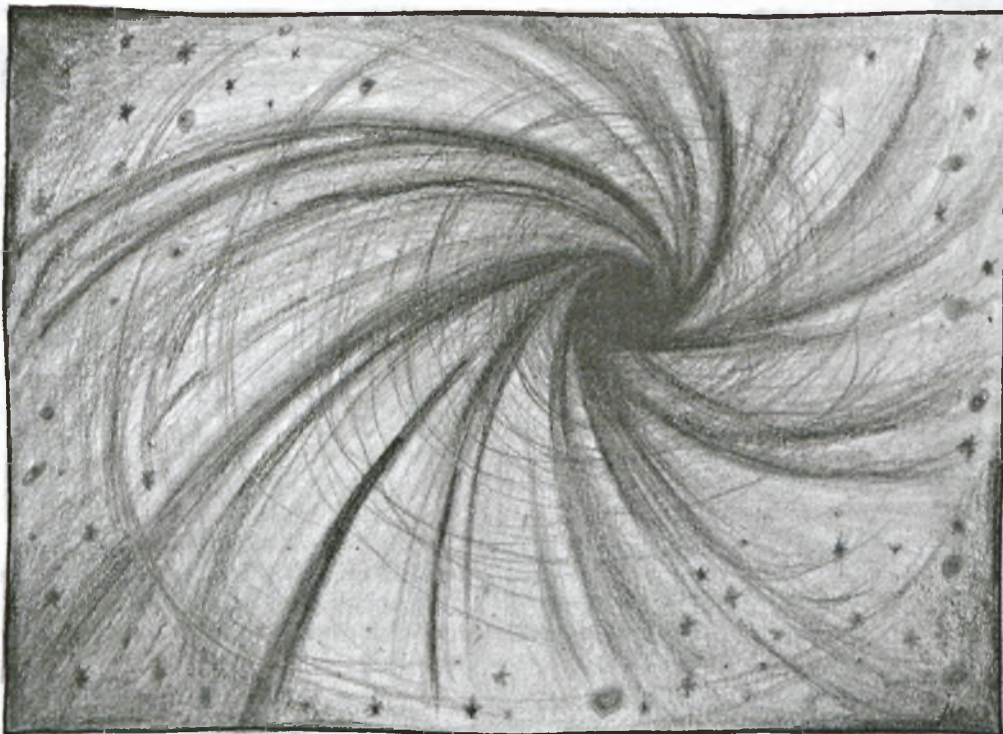
Doc. Bohdan Utrysko uważa, że kierowanie Uniwersytetem Trzeciego Wieku będzie jego ostatnim zajęciem na uczelni. Ale czy jego temperament i zdolności organizatorskie pozwolą mu przejść na emeryturę? Zobaczymy.

ANNA ABRAMCZYK

Fot. z arch. doc. Bohdana Utrysko

i Anna Abramczyk





styczne zjawiska towarzyszące tym obiektom, wciąż poszukują odpowiedzi na wiele pytań. Sprawdźmy jednak, co już wiadomo.

Grawitacja związana z czarnymi dziurami polega na zakrzywieniu czasoprzestrzeni. Bardzo trudno wyobrazić sobie, że zakrzywia się coś, co ma cztery wymiary. Tym czwartym jest czas. Żeby to przybliżyć i zwizualizować, stosuje się specjalne, dwuwymiarowe modele. Wyobraźmy sobie płaszczyznę, która zagłębia się i przybiera kształt lejka. Albo inaczej: arkusz wykonany z cienkiej gumy, na środku którego kładziemy kamień. Efekt jest taki sam.

Zakrzywienie czasoprzestrzeni objawia się tym, że światło porusza się po torach, które nie są proste, tylko łukowato

Hasło: czarna dziura. Tajemniczy obiekt, który trudno ogarnąć umysłem. Z czym się kojarzy? Pochłania wszystko, co tylko znajdzie się w jego zasięgu, nawet światło. Zmienia bieg czasu, który nad jego horyzontem zaczyna płynąć wolniej. Jest drogą bez powrotu. Same osobliwości! Dla jednych czarne dziury są fascynujące, inni nie wierzą w ich istnienie. Trudno o jednoznaczną odpowiedź, ale pewne jest, że wciąż pozostają niezwykłym sekretem Wszechświata.

Na granicy zakrzywienia

silne. Nic nie może się z niego wydostać. Czarna dziura zasysa do środka nie tylko materię, stanowi pułapkę nawet dla fal świetlnych. Niektóre czarne dziury są ostatnim stadium życia gwiazd.

Według klasyfikacji jest ich kilka rodzajów. Różnią się masą. Największe, supermasywne, o wielkości milionów lub nawet miliardów mas Słońca, występują w centralnych częściach galaktyk oraz kwazarów. Kwazary, w chwili odkrycia, uznano za obiekty gwiazdopodobne. Znajdują się w odległych częściach Wszechświata. Uważa się, że czerpią energię z czarnych dziur i produkują jej sto tysięcy razy więcej niż zwykła galaktyka. Świecą niezwykle silnie. Należą do najjaśniejszych, znanych nam obiektów we Wszechświecie. Wysyłają w kierunku Ziemi zdumiewające ilości promieniowania, powstającego, gdy materia krążąca wokół czarnej dziury wpada do jej wnętrza.

Kolejna w klasyfikacji jest średnia czarna dziura. Tworzy się wtedy, gdy kończy się życie gwiazdy o masie przekraczającej trzy masy Słońca. Gwiazda wypala się, przestaje świecić i zapada się, ponieważ w jej

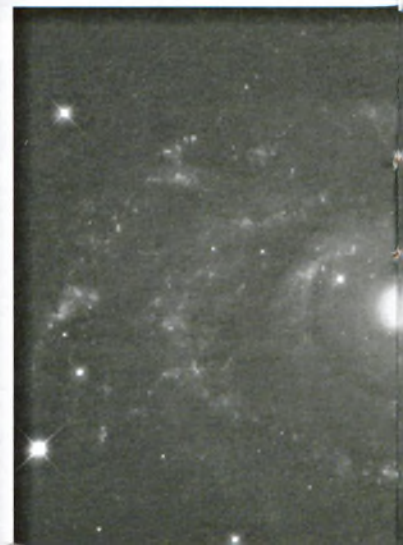
wnętrzu przestają zachodzić procesy syntezy termojądrowej. Nic nie może powstrzymać ogromnej siły grawitacji. Gwiazda zapada się w czarną dziurę.

Na trzecim miejscu pod względem rozmiarów znajdują się małe czarne dziury, zwane także pierwotnymi. Na razie pozostają na etapie hipotezy. Ich istnienie nie zostało jeszcze potwierdzone doświadczalnie. Koncepcję teoretyczną zaproponował brytyjski kosmolog i astrofizyk **Stephen Hawking**. Stwierdził, że mogą mieć one dowolnie małe masy. Nie powstały jednak pod wpływem grawitacji, tylko narodziły się we wczesnych fazach ewolucji Wszechświata. Wtedy gęstość materii była ogromna i mogły utworzyć się jej lokalne zagęszczenia, które następnie zapadły się w czarne dziury.

Czas, przestrzeń i czerwień

Spekulacji na temat tych obiektów jest mnóstwo. I tyle samo niewiadomych. Co kryje centrum czarnej dziury? Czy rzeczywiście nie ma z niej powrotu? A może stanowi ona przejście do innego Wszechświata...? Mimo że naukowcy poznali niektóre, charaktery-

wygięte. Zjawisko to zostało odkryte już dawno, zaraz po ogłoszeniu przez **Alberta Einsteina** ogólnej teorii względności w roku 1916, która właśnie w taki sposób opisuje grawitację. Jak to zaobserwowano? Podczas zaćmienia Słońca promienie jednej z gwiazd, która wówczas była za nim widoczna, uległy zakrzywieniu. Potem dokładnie wyliczono, że wielkość zakrzywienia była taka, jaką przewidziano według teorii względności. Doświadczalnie potwierdzono, że światło ślizga się po zakrzywionych torach. Jeżeli zakrzywienie jest tak duże, że fale świetlne poruszają się po liniach zamkniętych, to mamy do czynienia z czarną dziurą.



Czym są? Gdybyśmy chcieli podać definicję, możemy powiedzieć, że czarna dziura to obszar znajdujący się w przestrzeni kosmicznej wewnątrz własnego horyzontu zdarzeń. Horyzont zdarzeń, który ją otacza, jest powierzchnią w czasoprzestrzeni stanowiącą specyficzną granicę. Oddziela obserwatora od zdarzeń. Efekt jest następujący: obserwator nigdy nie uzyska o zdarzeniach żadnych informacji.

Pole grawitacyjne czarnej dziury jest nieprawdopodobnie

To, co wiemy o czarnych dziurach, wynika tylko i wyłącznie z rozważań oraz prac prowadzonych przez teoretyków. Za pomocą obserwacji możemy jedynie stwierdzić, że takie obiekty istnieją.

Zakrzywienie czasoprzestrzeni oznacza również, że grawitacja spowalnia upływ czasu. Jak to możliwe?

– Jest taki przykład, który **Kip Thorne** przytacza w swojej książce „Czarne dziury i krzywizny czasu”: przy podłodze czas płynie wolniej niż przy suficie o $3/10^{16}$, czyli 300 części na miliard miliardów. Jest to niesłychanie mała liczba i nie można jej zmierzyć. Jednak biorąc pod uwagę to założenie, to nawet, gdy idziemy z piętra na piętro, zmienia się tempo upływu czasu – mówi dr **Krzysztof Wosiński** z Wydziału Fizyki.

Thorne podkreśla, że ziemskie spowolnienie czasu jest niezwykle trudne do wykrycia. Zupełnie inaczej z czarną dziurą. W przypadku obiektu o masie równej dziesięciu masom Słońca, czyli takiego, który powstał z wielkiej gwiazdy, na wysokości 1 centymetra nad jego horyzontem czas płynie

dochodzi do grawitacyjnego przesunięcia światła ku czerwieni. To właśnie jest efektem spowolnienia czasu. Fale elektromagnetyczne zyskują w tym obszarze większe długości. Jest to zagadnienie związane z promieniem Schwarzschilda, nazywanym również grawitacyjnym, który wyznacza powierzchnię horyzontu zdarzeń otaczającego czarną dziurę.

Karl Schwarzschild był niezwykłym uczonym. Niektórzy uznają go za ojca czarnych dziur. Od dziecka interesował się naukami ścisłymi. Jego największym dokonaniem były rozprawy dotyczące ogólnej teorii względności, które z zainteresowaniem studiował sam Einstein. Druga praca na ten temat, jak pisze w zbiorze felietonów „Uczeni w anegdocie” **Andrzej Kajetan Wróblewski**: (...) zawierała ścisłe rozwiązanie zachowania się punktu materialnego w polu grawitacyjnym nieściśliwej jednorodnej kuli. Rozwiązanie Schwarzschilda miało nieoczekiwane właściwości. Okazało się mianowicie, że masa kuli i prędkość światła wyznaczają w prosty sposób odległość od środka kuli – dziś nazywaną promieniem Schwarzschilda – o szczególnych właściwościach. Jeżeli masa jest ściśnięta tak, że cała kula znajduje się wewnątrz swego promienia Schwarzschilda, to jej światło nie może się wydostać na zewnątrz. (...)

Czyli mamy do czynienia z czarną dziurą. Uczony teore-

tycznie wyliczył promień horyzontu zdarzeń. Co nam to daje? Foton emitowany z odległości równej czterem promieniom Schwarzschilda od środka czarnej dziury, będzie przesunięty w stronę czerwieni o 15%. Jeśli punkt emisji znajdzie się jeszcze bliżej horyzontu zdarzeń, długość fali fotonu będzie się coraz

padalibyśmy się dalej, aż do chwili zbliżenia się do punktu (obwodu) krytycznego, gdzie pojawiają się tzw. siły pływakowe – te same, które wywołują pływy mórz i oceanów na Ziemi spowodowane przez przyciąganie Księżyca. W czarnej dziurze siły pływakowe powodują rozzerwanie każdego obiektu, który wpadnie do jej wnętrza, zanim

Wszystkie własności czarnej dziury wynikają z trzech parametrów: masy, momentu pędu oraz ładunku elektrycznego. Ustaili to i wyliczyli naukowcy prowadzący badania teoretyczne w latach 60. i 70. ubiegłego wieku.

bardziej wydłużać. W momencie, gdy punkt emisji osiągnie horyzont zdarzeń, długość fali będzie nieskończona, a energia fotonu zerowa. To znaczy, że został on uwięziony w czarnej dziurze.

Wielka niewiadoma

Kolejne frapujące pytanie: jak powstają takie obiekty? Ich narodziny możemy rozpatrywać z punktu widzenia nieruchomego obserwatora patrzącego na wszystko z zewnątrz albo znajdującego się na powierzchni gwiazdy. Przypadek pierwszy. Widzimy „umierającą” gwiazdę o obwodzie znacznie większym niż krytyczny, który jest obwodem horyzontu czarnej dziury. Co się dzieje? Gwiazda zapada się coraz szybciej, aż do momentu, kiedy jej obwód zbliży się do wielkości krytycznej (obwodu horyzontu). Wtedy dochodzi do dylatacji (spowolnienia) czasu. Cały proces zaczyna przebiegać wolniej, a promieniowanie ulega przesunięciu w stronę czerwieni. W końcu gwiazda osiąga obwód krytyczny, zastyga i przestaje być widoczna. Zostaje tylko grawitacja.

Przypadek drugi: obserwator znajduje się na powierzchni zapadającej się gwiazdy. Dr **Wosińska** przyznaje, że są to abstrakcyjne rozważanie, ale można spróbować. Okazuje się, że gdybyśmy uczestniczyli w takim zjawisku, nie zauważylibyśmy zastygnięcia implozji, czyli szybkiego kurczenia się gwiazdy, wywołanego przez jej własną siłę grawitacji. Za-

zostanie zmiażdżony przez siły grawitacji.

– Według ogólnej teorii względności zapadanie się gwiazdy trwa aż do osiągnięcia osłobliwości, czyli punktu o zerowej objętości, nieskończonej gęstości materii i nieskończonym zakrzywieniu czasoprzestrzeni. A istnienie takiego punktu jest niezgodne z kwantową zasadą nieoznaczoności – podsumowuje dr **Wosińska**.

Co z tego wynika? Żeby prawidłowo opisać wnętrze czarnej dziury, potrzebujemy zupełnie nowego spojrzenia: kwantowej teorii grawitacji. Dlaczego? Ponieważ z jednej strony mamy teorię grawitacji, a z drugiej mechanikę kwantową, opisującą bardzo małe obiekty. Na razie jednak nie mają one ze sobą nic wspólnego. Ale teoretycy już się za to wzięli i pracują nad ich po-

Błyski pojawiające się w centrum naszej galaktyki są interpretowane jako pochłanianie materii przez czarne dziury. Jest to jeden z dowodów na ich istnienie.

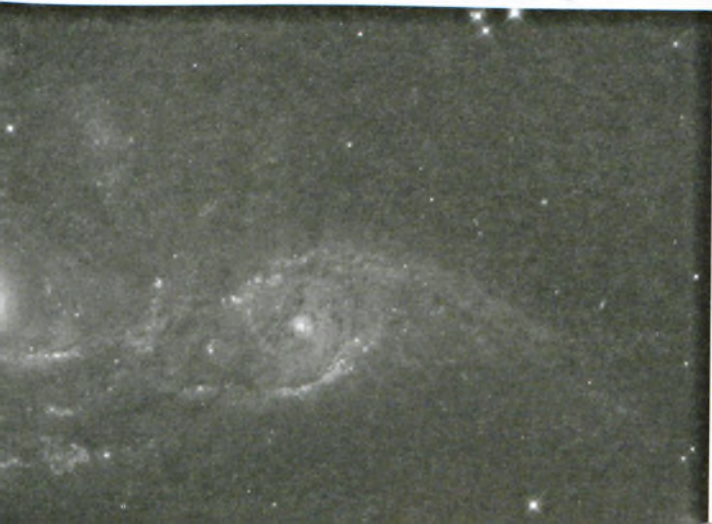
łączeniem. Na wyniki trzeba będzie poczekać. Wciąż nie znamy odpowiedzi na wiele pytań i nie wiemy, co dzieje się w centrum czarnej dziury, ale mamy świadomość, że jest to wielka zagadka czekająca na rozwiązanie.

JOANNA MAJEWSKA

Ilustr. Joanna Majewska i NASA

Nazwy „czarna dziura” po raz pierwszy użył w roku 1968 John Wheeler, amerykański fizyk teoretyk.

6 milionów razy wolniej niż z dała od niego. Niewyobrażalne! Ale tak jest: gdy zbliżamy się do czarnej dziury, czas zwalnia. Jest to konsekwencja zakrzywienia czasoprzestrzeni. I można to zaobserwować. Jak? Sposób jest następujący: w okolicach czarnej dziury



Wystarczyło wyrzeźić przez okna Gmachu Głównego Politechniki Warszawskiej, aby zamiast budynku Elektroniki, po drugiej stronie ulicy 6 sierpnia (dziś Nowowiejska) zobaczyć tory wyścigów konnych, a za nimi lotnisko mokotowskie. W tym miejscu w początkach lat trzydziestych kończyła się Warszawa.



Jednak bardzo szybko cały teren Pól Mokotowskich znalazł się praktycznie w centrum miasta. Na Ochocie istniała już Kolonia Staszica, a na Mokotowie, wzdłuż Puławskiej i Topolowej (dzisiejsza Al. Niepodległości) powstawały nowe zabudowania.

Pomysł na urbanistyczne zagospodarowanie Pól Mokotowskich zaczął nabierać kształtów w roku 1935, po śmierci marszałka **Józefa Piłsudskiego**. Powstała wówczas koncepcja stworzenia na tych terenach wielkiej, monumentalnej dzielnicy, noszącej imię zmarłego. Na przedwojennych planach stolicy można bez trudu odnaleźć jej ślady w postaci siatki ulic zaznaczonych liniami przerywanymi.

Główną osią miała być reprezentacyjna Aleja Piłsudskiego, ciągnąca się od okolic dzisiejszego placu na Rozdrożu, na południe od dzisiejszej ulicy Wawelskiej, aż do terenów dzisiejszej „Skrzy”.

Aleję miał otwierać pomnik marszałka na placu na Rozdrożu. Wzdłuż arterii planowano modernistyczne gmachy użyteczności publicznej. Zakończenie przewidziano za ulicą Żwirki i Wigury, biegnącą w stronę Okęcia, gdzie później przeniesiono główny port lotniczy.

Na mapie Warszawy z roku 1936 widać wyraźnie planowany układ nowej dzielnicy.

Ślady projektowanej dzielnicy można bez trudu odnaleźć na planach Warszawy z lat trzydziestych XX wieku. Przebieg poszczególnych ulic zmieniał się, ale podstawowa koncepcja pozostawała niezmienną.

Jego centralnym punktem jest plac Weteranów u zbiegu Alei Piłsudskiego, przedłużonej ulicy Uniwersyteckiej i Alei Wielkopolski. Tam miała stanąć – od XVIII wieku projektowana w różnych miejscach – świątynia Opatrzności Bożej. Ten gmach razem z siedzibą Polskiego Radia projektowaną u zbie-

gu Puławskiej i Batorego (tam, gdzie stał „Supersam”) miał stanowić tzw. dominantę całego założenia.

Gdzie ta ulica?

Ale jeśli spojrzymy na mapę, coś się nie zgadza. Projektowana aleja miała przebiegać na północ od skrzyżowania Puławskiej i Batorego. Rozwiązanie tej zagadki można odnaleźć na wcześniejszych planach Warszawy. Okazało się, że już w połowie lat dwudziestych, a więc dziesięć lat

Jednym z większych założeń urbanistycznych przedwojennej Warszawy miała być monumentalna dzielnica imienia marszałka Józefa Piłsudskiego, rozciągająca się na terenach dzisiejszych Pól Mokotowskich.

przed projektem Alei Piłsudskiego, istniały plany zurbanizowania Pól Mokotowskich i połączenia Ochoty z Mokotowem. Głównym łącznikiem miała być ulica Uniwersytecka, która, tak jak dzisiaj, kończyła się na skrzyżowaniu z Wawelską. Ulica Żwirki i Wigury jeszcze wówczas nie istniała. Uniwersytecka miała przebiegać od placu Narutowicza, przez Pola Mokotowskie, gdzie planowano postawić kampusy uniwersyteckie, przecinać Rakowiecką i kończyć się gdzieś pomiędzy Narbutta a Madalińskiego.

„Wizja lokalna” w terenie pokazuje, że plany te były dość zaawansowane. Powstały nawet dwa budynki wzdłuż nieistniejącej arterii. Wystarczy spojrzeć na gmach Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego przy Rakowieckiej 30, zbudowany w roku 1924. Jego elewacja została zaprojektowana nie wzdłuż Rakowieckiej, ale pod kątem, jakby miał on stać u zbiegu dwóch ulic. Drugim śladem planowanego przedłużenia jest stojąca opodal kamieni-

ca przy Kieleckiej 46, której fasada nie jest równoległa do ulicy, ale tworzy rodzaj otwartego podwórka. Jeśli pomiędzy gmachem SGGW a budynkiem przy Kieleckiej 46 przeprowadzimy linię prostą, okaże się, że stoją one przy jednej wirtualnej ulicy. A jeśli dodatkowo przedłużymy ją w kierunku Uniwersyteckiej, wszystko stanie się jasne – tędy rzeczywiście miała przebiegać ulica.

Oglądając plany Warszawy z kolejnych przedwojennych lat można dokładnie prześledzić, jak zmieniały się koncepcje planistów. Na mapie z roku 1933 widać, że głównymi ulicami planowanej dzielnicy miały być Uniwersytecka i Batorego. Ta ostatnia przebiegałaby od placu Unii Lubelskiej do – istniejącej już wówczas – Żwirki i Wigury. Na planie stolicy z roku 1936 widać już nową koncepcję, z Aleją Piłsudskiego wytyczoną ze wschodu na zachód przez tory wyścigów konnych i lotnisko mokotowskie. Samo lotnisko przecina Aleja Niepodległości w swoim dzisiejszym kształcie.

Plany zmieniały się dość szybko. Na mapie Warszawy z roku 1938 ulica Uniwersytecka nieznacznie zmieniła swój przebieg. Dochodziła do Madalińskiego, omijając jednak Rakowiecką.

Powróćmy do Alei Piłsudskiego. Pojawia się się na planie miasta z roku 1936. Jednak jako szeroka ulica zaczyna się od toru wyścigów konnych przy Polnej i biegnie na zachód w stronę Ochoty. Od Polnej na zachód jest tylko nieśmiało zaprojektowana uliczka, kierująca się na wschód w stronę placu na Rozdrożu.

Dwa lata później plan pokazuje już niemal pewny przebieg Alei Marszałka ze wschodu na zachód. W tym kontekście dziwne wydają się koncepcje mówiące, że akcentem architektonicznym dzielnicy Piłsudskiego miał być gmach Polskiego Radia. Przecież dalej aleja szła na północ. Teorie te być może wiążą się z planami stworzonymi jeszcze

Pole zamiast Alei

przed zaprojektowaniem Alei Marszałka, kiedy głównymi ulicami miały być Batorego i Uniwersytecka.

Wieżowiec i świątynia

Konkurs na budowę siedziby Polskiego Radia wygrał w roku 1938 **Bohdan Pniewski**, profesor Politechniki Warszawskiej. Zaproponował kompleks dwóch budynków: 70-metrowy wieżowiec wraz z niższym, który miał pomieścić studia radiowe. Charakterystycznym elementem projektu były długie podwójne schody pomiędzy wieżowcem a pawilonem. Sama bryła 70-metrowego gmachu swoim

Do dzisiaj wspomnienie nieistniejącej dzielnicy można dostrzec w kształcie gmachu SGGW przy ulicy Rakowieckiej 30, kamienicy przy Kieleckiej 36 oraz we fragmencie Alei Wielkopolski.

kształtem wybiegała daleko w przyszłość. Był to modernistyczny gmach przypominający z jednej strony Prudential przy placu Napoleona (dzisiejszy plac Powstańców Warszawy), a z drugiej – nowoczesne wieżowce powstające w USA. Realizacja projektu Pniewskiego nie doszła do skutku – przerwała ją II wojna światowa. Do roku 1939 budowniczy zdążyli postawić tylko fundamenty.

Drugą budowlą – bardziej związaną z dzielnicą Piłsudskiego – była świątynia Opatrzności Bożej, która, jak wspomniano, miała znajdować się na placu u zbiegu Uniwersyteckiej, Alei Wielkopolski i Alei Piłsudskiego. Jedną z trzech pierw-

szych nagród zdobył projekt Bohdana Pniewskiego. To interesująca koncepcja, która tak naprawdę bardziej przypominała... wieżowiec, a nie kościół. Podobno takie były założenia konkursowe – gmach nie miał kojarzyć się ze świątynią. Jedyнным „kościelnym” elementem architektonicznym była rozeta, nawiązująca do gotyckiego stylu sakralnego. Z tego samego powodu projekt odrzucono – duchowni stwierdzili, że ma zbyt mało cech kościoła katolickiego.

Ciekawym elementem w najbliższym sąsiedztwie projektowanej dzielnicy miał być meczet, na który ogłoszono konkurs w roku 1935. Jeśli przespacerujemy się pomiędzy ulicami Krzyckiego i Alei Wielkopolski, zobaczymy placyk porośnięty drzewami. To tu, przy ulicach Mekki i Medyny miała stać muzułmańska świątynia. O jej budowę zabiegali polscy Tatarzy, który w międzywojennej Polsce stanowili silną i wpływową grupę, głównie z powodu wysokiej pozycji zajmowanej w Wojsku Polskim. Jednak ta pozycja nie wystarczyła, aby zbudować w stolicy meczet. Po prostu nie udało się zdobyć pieniędzy na budowę. W Egipcie funduszy bezskutecznie szukał mufti dr **Jakub Szymkiewicz** (niektóre źródła podają nazwisko **Szynkiewicz**), muzułmański duchowny. Konkurs spotkał się z ogromnym odzewem architektów – przysłano ponad sześćdziesiąt prac. Wygrali **Stanisław Kolendo** i **Tadeusz Miazek**. Jedno z wyróżnień otrzymał projekt wykonany przez ówczesnego studenta Wydziału Architektury Politechniki Warszawskiej – **Arseniusza Romanowicza** – znanego potem jako powojenny projektant warszawskich dworców kolejowych.

Dzięki niemu mamy tak interesujące budynki, jak Dworzec Centralny, Warszawa Powiśle, Warszawa Ochota i Warszawa Stadion.

Kawałek dzielnicy

Elementami, które miały stanowić część dzielnicy Piłsudskiego, stały się gmachy rządowe przy ulicy Wawelskiej, zbudowane w latach 20. i 30. XX wieku. W roku 1933, według projektu **Romualda Gutta**, powstał pod numerem 56. budynek Szkoły Nauk Politycznych. Dzisiaj mieści się tam Krajowa Szkoła Administracji Publicznej. W latach 1928–1936 zbudowano ogromny kompleks gmachów Dyrekcji Naczelnej Lasów Państwowych – pod numerami 52 i 54. Projektowali go **Stefan Tomorowicz** i **Jan Zabłocki**.

Innym, mniej architektonicznym, śladem projektowanej dzielnicy jest szeroki, wysadzany drzewami fragment Alei Wielkopolski pomiędzy dzisiejszym VII Liceum Ogólnokształcącym imienia Juliusza Słowackiego a ulicą Górnickiego. Tak, według projektantów, miała wyglądać cała aleja biegnąca na południe, w stronę dzisiejszej ulicy Rostafińskich.

Wszystkie plany stworzenia nowej dzielnicy przekreśliła II wojna światowa. Zamiast gmachu Polskiego Radia pojawił się plac, na którym pod koniec lat 40. urzędowało wesołe miasteczko. W miejscu kontrower-

Pomnik Piłsudskiego na placu na Rozdrożu oraz świątynia Opatrzności Bożej miały być końcowymi akcentami nowej dzielnicy. Niektórzy dorzucają jeszcze do nich gmach Polskiego Radia, który miał powstać w miejscu, gdzie stał „Supersam”.

syjnej świątyni Opatrzności Bożej powstał klub sportowy „Skra”. Zamiast meczetu jest skwer. Jedyнным powojennym nawiązaniem do „marszałkowskiej” arterii jest szeroka, niczym autostrada, ulica Wawelska, na której w godzinach szczytu tworzy się wielokilometrowy korek.

Powojenni planiści znaleźli inne miejsca w stolicy, które postanowili przekształcić w socrealistyczne świątynie oraz miejsca pochodów i defilad. Według „Sześćdziesięcioletniego planu odbudowy stolicy”, sygnowanego przez **Bolesława Bieruta**, były to przede wszystkim: plac Konstytucji z Marszałkowską Dzielnicą Mieszkaniową i nowe centrum Warszawy – plac Defilad z Pałacem Kultury i Nauki.

Tekst i zdjęcia: **MICHAŁ LEŚNIEWSKI**



I sentymentalnie, i praktycznie

Nie jest to grupa ludzi, którzy spotykają się, by z nostalgią wspominać lata spędzone na studiach, choć zapewne i to czynią. Stowarzyszenie Absolwentów i Przyjaciół Politechniki Warszawskiej stawia sobie ambitniejsze cele. I chce je z pożytkiem dla swej Alma Mater realizować.

Stowarzyszenie powstało z inicjatywy ówczesnego rektora PW, prof. **Jerzego Woźnickiego**, mniej więcej ok. 2000 roku. Rejestracja trwała dość długo i nawet sami zainteresowani nie są w stanie, bez zaglądania w dokumenty, podać dokładnej daty. Nie ona jest jednak najistotniejsza.

Prof. **Grzegorz Pawlicki**, pierwszy i – jak do tej pory – jedyny, wybierany przez kolejne Walne Zgromadzenia na to stanowisko prezes Stowarzyszenia, mówi, że kiedy Senat podjął uchwałę o powołaniu takiego gremium, to właśnie jego, swojego ówczesnego członka, upoważnił do działań w tym zakresie.

– *Od początku chodziło mi o to, by skupić w stowarzyszeniu nie tylko tych absolwentów Politechniki, byłych studentów i przyjaciół Uczelni, którzy kierowani sentymentem czy też resentymentem będą się co jakiś czas spotykali. Chciałem zgromadzić ludzi w pełni sił, aktywnych zawodowo, na co dzień związanych z różnymi działami gospodarki, nie tylko przemysłem, a także tych, którzy biorą udział w życiu publicznym. Dlaczego? Przede wszystkim, by od nich uzyskać „receptę” na kształcenie dobrego, współczesnego inżyniera. Oni wiedzą to najlepiej – z bieżącej praktyki.*

Chodziło też o to, aby mogli oni w wielu sprawach służyć Politechnice radą, pomocą oraz wsparciem finansowym, a także, aby tematy prac magisterskich bądź doktorskich wybierane były nie „na półkę”, ale zgodnie

z określonymi potrzebami, które także oni mogliby wskazywać. Ponadto absolwenci mogliby ułatwić naszym studentom i absolwentom praktyki oraz staże zawodowe.

Profesor Pawlicki przyznaje, że to nie tylko wzniosłe idee, ale także ambitne plany, które – niestety, jak do tej pory – nie zostały w pełni zrealizowane. Jednak...

Fundacja – tak. Ale jaka?

Istotne jest, aby otworzyć laboratoria politechniczne i wykonywać w nich prace związane z drobnymi, ale istotnymi – z punktu widzenia drobnych przedsiębiorców – wdrożeniami, innowacjami, usprawnieniami. To nie będą duże pieniądze i – jak podkreśla prof. Pawlicki – wcale nie łatwe do uzyskania. Drobnych przedsiębiorców nie stać na drogie technologie i wieloletnie sponsorowanie badań, oni chcą konkretnych rozwiązań, uzyskiwanych w realnym – czytaj: jak najkrótszym – czasie.

– *Z tym nie jest u nas najlepiej – uważa prof. Pawlicki i dodaje: – Pora przełamać tę barierę, w istocie także mentalną, pracować z myślą o efektach. To są trudne pieniądze, w odróżnieniu od tych, jakie przyznawał KBN.*

Wie, co mówi – przez wiele lat był w nim ekspertem.

To jeden z kierunków działań. Drugi, który pojawił się już przed kilku laty, dotyczył powołania instytucji, która mogłaby gromadzić pochodzące spoza budżetu środki, mnożyć je i wspierać uczelnię. Zwłaszcza, jak mówi prezes SAPPW, fundować stypendia dla wybitnych studentów i doktorantów. Pierwszy pomysł

dotyczył powołania Fundacji Politechniki Warszawskiej, której uczelnia byłaby współzałożycielem. W toku burzliwych dyskusji, m.in. na posiedzeniu senackiej komisji finansów, przy wielu zastrzeżeniach natury formalnoprawnej, pomysł upadł.

W końcu zarząd Stowarzyszenia podjął uchwałę o powołaniu własnej fundacji działającej na rzecz uczelni.

– *Byłaby ciałem, które mogłoby nie tylko gromadzić środki pozabudżetowe – fundatorem*

kułą u nogi, a fundacja mogłaby na nich zarabiać. Taką fundację ma np. Uniwersytet Warszawski. To oczywiście tylko jeden z przykładów.

Fundacja jest obecnie *in statu nascendi*, ale – jak mówi prezes – oficjalnie działania rozpocznie „na dniach”.

Jej założyciele chcą, aby w jej władzach, np. w radzie nadzorczej, zasiadał aktualny rektor PW – ma to być rodzaj unii personalnej pomiędzy fundacją a uczelnią.

Rada praktyków

Mądre inwestowanie, gospodarowanie pieniędzmi, jakie



może być każdy – ale także mnożyć kapitały, jakimi dysponuje uczelnia. Jak? Politechnika ma obiekty, tereny, które dla naszej administracji mogą być

fundacja będzie gromadzić, pomoc w transferze technologii, to zadania, które stoją przed każdą uczelnią w kraju. Ba, przed każdym przedsiębiorstwem.

Członkami stowarzyszenia są natomiast ludzie, którzy tymi sprawami zajmują się na co dzień i mają w tym względzie ogromne doświadczenie. Dlatego też Stowarzyszenie powołało Radę Konsultacyjną, która ma służyć pomocą władzom uczelni. Liczy ona ok. pięćdziesięciu osób. W jej skład weszli wybitni – sukces mierzony miarą osiągnięć prowadzonych przez nich firm – specjaliści z różnych dziedzin gospodarki. Rada działa roboczo w trzech zespołach, których powstanie wiąże się bezpośrednio z potrzebami uczelni.

Pierwszy ma zajmować się kwestiami transferu technologii.

– Jest wprawdzie na PW Centrum Transferu Technologii, problem tylko w tym, że nie działa tak, jak powinno, zajmuje się drobnymi sprawami – mówi prof. Pawlicki. – Poprosiliśmy, za zgodą rektora, aby przedstawiło nam swoje plany. Po ich analizie okazało się, że trzeba opracować całkiem nowe, w oparciu o konkrety, a nie o teoretyczne rozważania. Bo na papierze wszystko wygląda ładnie, a jak jest w praktyce, wiemy...

Drugi zespół zajmie się kwestiami finansowymi, czyli gospodarowaniem pieniędzmi, jakie będzie miała fundacja. Jej prace zapewne będą ściśle związane z pracą trzeciego zespołu, który zajmie się inwestycjami.

– Proszę sobie wyobrazić, że od roku 1990 na PW nie było praktycznie żadnych czy też znaczących inwestycji. Dlaczego? Bo zabieraliśmy się do tego niewłaściwie. Nie ma u nas fachowców z tej dziedziny, a – nie ukrywajmy – dzisiaj to już cała, potężna gałąź gospodarki, mnóstwo przedsiębiorstw, które tylko tym się zajmują. Mamy takich fachowców w naszym Stowarzyszeniu i chcemy, aby ich doświadczenie wspomogło uczelnię.

Potrzeby są olbrzymie, czego nikomu nie trzeba tłumaczyć. Chodzi nie tylko nowy budynek MiNI i stadion, o którym mówi się od lat. Jest wiele innych potrzeb.

Choć – bądźmy szczerzy – w ostatnich latach wiele się już w tej dziedzinie na PW dzieje. Być może Stowarzyszenie – a ściślej jego członkowie – pomoże zintensyfikować te prace. Poza tym profesor Pawlicki wspomina o terenach, które uczelnia posiada, a które, zamiast „leżeć odłogiem”, mogłyby przynosić zyski.

Politechniczny biznes-klub

Nawiązując do wspomnianych wcześniej inwestycji – w trakcie realizacji jest jedna, znacznie mniejszego kalibru, ale... Otóż Stowarzyszenie otrzymało od rektora pokoje, zajmowane do tej pory przez bibliotekę, znajdujące się na poziomie Dużej Auli, bezpośrednio pod gabinetem rektora oraz „smakowity kasek” w postaci pomieszczenia pod schodami. Dlaczego smakowity?

– Tam są sklepienia kolebkowe, jak w romańskiej budowli. Cudne – zachwyca się prof. Pawlicki. – Klub Absolwenta ma być miejscem reprezentacyjnych spotkań, rodzaj naszego politechnicznego BCC. Dyskretne, eleganckie miejsce, gdzie można spotkać się przy kawie, załatwić sprawy biznesowe, gdzie rektor będzie mógł podjąć obiadem np. grupę biznesmenów zainteresowanych inwestycjami na uczelni.

W pomieszczeniu tym będzie też prowadzona tzw. działalność klubowa. Jaka? Z inicjatywy

Stowarzyszenia, dla jego członków, odbywają się cyklicznie wykłady, seminaria bądź konferencje – dotychczas na ogół w salach wykładowych. Ale duże audytorium, mówca za katedrą, czyli typowo akademicki styl nie sprzyjają – by tak rzec – „zadzierzgiwaniu kontaktów”. Chodzi o to, by spotkania te uczynić bardziej kameralnymi, swobodniejszymi, połączyć je z dyskusją, mają one bowiem owocować konkretnymi przedsięwzięciami. Z jednej strony mają dokształcać, i tym, którzy jedynie z sentymentu dla Alma Mater chcą w nich uczestniczyć, przybliżyć to, czym Politechnika zajmuje się dzisiaj, uzupełnić ich wiedzę, z drugiej, mają przedstawiać tematykę badań, kierunki poszukiwań naukowych, zaprezentować np. prototypy bądź już wdrożone urządzenia czy też rozwiązania techniczne. Jedynym słowem – próbować w praktyce realizować transfer technologii i myśli technicznej. Z założenia powinna to być reakcja zwrotna, bowiem taki kontakt może zaowocować konkretną współpracą – skoro robicie to, być może moglibyście...

Dla tych, którzy są aktywni zawodowo, takie politechniczne „now how” może okazać się bar-

dzo interesujące. Zysk zaś może być obopólny.

Złota księga

Profesor dodaje, że przez całe lata w centrum uwagi uczelni byli studenci – bo młodzi, bo przyszłość. Teraz – jego zdaniem – PW powinna zacząć hołubić także absolwentów, bo z wielu z nich może być dumna. Poza tym to oni reprezentują to, czego Politechnice potrzeba – wiedzę, doświadczenie i... pieniądze.

Stowarzyszenie otrzymało w darze od rektora księgę. Nie jest ona wprawdzie złota, ale taką ma się stać. Mają się w niej znaleźć nazwiska tych absolwentów, których „posiadaniem” uczelnia się szczyci, którzy są jej wizytówką. Nie, nie chodzi tylko o członków Stowarzyszenia, choć na początku to oni zapewne stanowić będą większość, ale także o innych, do których dotarcie może okazać się „cenne”.

W kapitule owej księgi znajdą się dziekani wydziałów, bo wielu z nich wie, kim się może pochwalić, o kim z dumą powiedzieć – nasz wychowanek. Na razie ustalany jest skład kapituły, statut i regulamin.

Stowarzyszenie zajmie się również sprawą, o której na łamach MPW już pisaliśmy – symbolem, który będzie wyróżnił naszych absolwentów. Wiele uczelni zachodnich ma znaczki, krawaty, sygnety, nie wspominając o dyplomach, które można oprawić w ramki i powiesić na ścianie. Politechnika, z wyjątkiem niektórych wydziałów, np. MEiL, takiego ogólnouczelnianego symbolu nie ma. Tymczasem tego typu zewnętrzna oznaka dobrze pojętej korporacyjności, zwłaszcza gdy coraz więcej naszych absolwentów pracuje za granicą, byłaby doskonałą formą promocji Politechniki Warszawskiej.

JOANNA KOSMAŁSKA
Fot. Michał Leśniewski

Władze Stowarzyszenia Absolwentów i Przyjaciół Politechniki Warszawskiej:

Prezes – prof. GRZEGORZ PAWLICKI, absolwent Wydziału Elektroniki i Technik Informatycznych oraz Wydziału Lekarskiego AM w Warszawie, pracownik Wydziału Mechatroniki. **Wiceprezesa** – KAZIMIERZ MART, absolwent Wydziału Inżynierii Łądowej i JERZY BARANOWSKI, absolwent Wydziału Elektrycznego. **Sekretarz** – KRZYSZTOF SOBKÓW, absolwent Wydziału Elektroniki i Technik Informatycznych. **Skarbnik** – JERZY SZEWCZYK, absolwent Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych. **Członkowie zarządu** – KRZYSZTOF PAŹ, absolwent Wydziału Elektroniki i Technik Informatycznych, STEFAN ASSANOWICZ, absolwent Wydziału Inżynierii Łądowej, JANUSZ PIENKOWSKI, absolwent Wydziału Mechanicznego Energetyki i Lotnictwa, BOGDAN JANISZEWSKI, absolwent Wydziału Inżynierii Środowiska, ZBIGNIEW MŁYNARSKI, absolwent Wydziału Mechatroniki, WOJCIECH PODCZASKI absolwent Wydziału Mechanicznego Energetyki i Lotnictwa.



Blżej hali sportowej

Mamy wspaniałą drużynę siatkarzy, która sześć lat temu awansowała do Polskiej Ligi Siatkówki i nic nie wskazuje na to, żeby miała z niej wypaść. Nasze zespoły koszykarzy, koszykarek i piłkarzy ręcznych grają w drugich ligach, przy czym zespół koszykarzy chyba już niedługo, bo jego szanse na awans do I ligi są bardzo duże. W październiku ubiegłego roku w Centralnej Inauguracji Sportowego Roku Akademickiego Gdańsku brało udział 228 uczelni – Politechnika Warszawska zajęła I miejsce.

To jest jedna strona sportowego oblicza naszej Uczelni – nasze sukcesy. Druga wygląda już dużo gorzej. Aby naszym studentom zapewnić możliwość odbywania zajęć z wychowania fizycznego, musimy wynajmować obiekty i płacić za nie. Dlaczego? Bo Politechnice Warszawskiej brakuje infrastruktury sportowej z prawdziwego zdarzenia.

Z zamiarem wybudowania akademickiego centrum sportowego nosimy się już od dawna. Wiemy, gdzie je zbudujemy – w rejonie ulic Batorego i Alej Niepodległości, na działce o powierzchni 4,13 ha, przekazanej uczelni przez Skarb Państwa w czerwcu 1998 roku w użytkowanie wieczyste. Znajduje się tam obecnie stadion w kiepskim stanie technicznym oraz parking, gdzie w weekendy odbywa się giełda komputerowa. W sumie jest to zaniedbany fragment Pól Mokotowskich, któremu dobrze pomyślana inwestycja dodałaby urody.

Jeszcze w latach 90. ubiegłego wieku koncepcję uczelnianego centrum sportowego stworzył zespół prof. **Macieja Gintowta** – wybitnego architekta, twórcy katowickiego Spodka i gdańskiej Oliwii, profesora PW, przez wiele lat na Wydziale Architektury wykładającego architekturę sportową oraz architekturę dużych obiektów użyteczności publicznej.

Opracowany na poziomie rozbudowanej koncepcji projekt, z braku środków finansowych oraz lokalizacji nad linią metra, nie został skierowany do realizacji. Sprawa wróciła w poprzedniej kadencji. Z wielką determinacją przystąpił do niej rektor, prof. **Włodzimierz Kurnik**.

Podstawą – jak przy każdej inwestycji – jest uzyskanie decyzji o warunkach zabudowy. Do tego potrzebne były założenia koncepcyjne. Ich opracowania podjęli się architekci z firmy ATI, jednocześnie pracownicy Wydziału Architektury PW – **Piotr Trębacz** i **Tomasz Lechowski**, współautorzy wielu obiektów sportowych. Program był tworzony razem z mgr **Jolantą Dolecką** – kierowniczką Studium Wychowania Fizycznego i Sportu. Chodziło o to, aby obiekt spełniał różnorodne wymogi i jak najlepiej służył Politechnice i miastu.

Koncepcja dotyczyła zagospodarowania całego terenu, nawet z możliwością połączenia centrum sportowego z Riwierą. Obejmowała ona halę sportową, basen z dwoma nieckami – sportową i rekreacyjną oraz stadion z częściowo zadaszoną widownią.

– *Efektom naszego opracowania była wstępna koncepcja programowo-przestrzenna, którą potem z własnej inicjatywy rozbudowaliśmy o bardziej szczegółowe rysunki i wizualizacje potrzebne do prezentacji w Senacie i mediach, a także do próby pozyskania dodatkowych środków z miasta* – mówi dr Piotr Trębacz.

Założenia koncepcyjne były, ale uzyskanie decyzji o warunkach zabudowy nie

było proste i trwało kilka miesięcy. Projekt został oprotostowany przez Stowarzyszenie Ochrony Starego Mokotowa. Na szczęście udało się skutecznie przed takimi wystąpieniami obronić. Decyzja o uzyskaniu warunków zabudowy z roku 2007 była zielonym światłem dla inwestycji. W roku 2008 został ogłoszony przetarg na dokumentację projektową Centrum Sportowego Politechniki Warszawskiej. Zgłosiły się trzy firmy. Nie było wśród nich ATI. Przetarg wygrała firma „Neoinvest” z Kielc.

Wykonany na bazie wcześniejszych, stworzonych przez pracowników PW, projekt składa się z trzech obiektów: stadionu, hali sportowej oraz dwóch basenów.

W pierwszym etapie będziemy budować halę sportową. Poza boiskami treningowymi do koszykówki, siatkówki, piłki ręcznej, znajdują się tu sale dla najrozmaitszych rodzajów sportów – od aerobiku i tańca, aż po walki wschodu. Będzie ścianka wspinaczkowa, a także pomieszczenia administracyjne z salą konferencyjną. W koronie przewidziano specjalne miejsca dla obsługi imprez masowych, na przykład dla ekip telewizyjnych. Trybuny mają pomieścić ponad 2000 widzów – 480 miejsc na trybunach stałych i dodatkowo 1640 na trybunach rozbieralnych.

W opinii mgr Jolanty Doleckiej taka hala będzie w pełni wystarczająca do prowadzenia zajęć z wychowania fizycznego, będzie też przydatna dla treningów i zapewni możliwość organizowania zawodów.

Nasi sportowcy, nie mówiąc już o ich trenerach, nie mogą się doczekać treningów we własnym, nowoczesnym i funkcjonalnym obiekcie. A zasługują na to – z powodu swoich osiągnięć i tego, co robią dla promocji uczelni. To dzięki nim młodzież licealna i studencka utworzyła klub kibica i na meczach naszych siatkarzy z Plus Ligi skanduje na rzecz Politechniki.

Przed nami jednak jeszcze długa droga. W następnym etapie trzeba zrobić projekt budowlany, a potem wykonać. A to bardzo skomplikowana procedura – trzeba się przygotować na pytania, protesty. Łza się w oku kręci, gdy przypomnimy sobie, jak nasi przodkowie budowali cały obecny Teren Centralny Uczelni. Gdy car Mikołaj II zgodził się na budowę, wysłali **Stefana Schyllera** oraz **Bronisława Rogóyskiego** w dwutygodniową podróż po Europie. Architekci odwiedzili 11 uczelni technicznych w 6 krajach, robiąc w pociągu notatki i szkice planowanych budynków. A potem – w niecałe dwa lata udało się wykonać sześć wspaniałych budynków: Gmach Główny, Fizyki, Chemii, Mechaniki oraz dwa budynki mieszkalne. Do dziś służą one nie tylko uczelni.

EWA CHYBIŃSKA
Fot. Zbigniew Zając

Niedawno, robiąc porządki w piwnicy, znalazłem przedmiot, który wygląda jak starożytny artefakt. Jest to olbrzymia szachownica, z tysiącami równych, malutkich pól. Po wielu godzinach obliczeń udało mi się stwierdzić, że szachownica ma n wierszy – tak zaczyna się jedno z zadań Akademickich Mistrzostw Polski w Programowaniu Zespołowym.

Zawody te mają na celu doskonalenia umiejętności w zespołowym rozwiązywaniu problemów informatycznych. Umożliwiają nawiązanie kontaktów między studentami z różnych ośrodków akademickich. Pozwalają poznać specyfikę tego rodzaju rywalizacji oraz przygotować się do ewentualnego uczestnictwa w ACM International Collegiate Programming Contest. W zawodach biorą udział zespoły trzyosobowe, składające się ze studentów tej samej uczelni. Każda szkoła wyższa może zgłosić jedną drużynę, mającą automatycznie zagwarantowany start w AMPPZ. Kolejne mogą wystartować w przypadku mniejszej liczby zgłoszonych drużyn. Zawody trwają dwa dni, podczas których zespoły rozwiązują zadania programistyczne. Pierwszego – drużyny rozgrywają sesję próbną, poznając zasady oceniania. W dniu drugim rozpoczynają się właściwe – trwające pięć godzin – zawody. W tym czasie zespół może się komunikować jedynie w swoim gronie.

(...) Każdy zespół ma do dyspozycji zestaw komputerowy pracujący pod kontrolą systemu operacyjnego Linux wyposażony w: kompilatory gcc, g++, fpc; edytory emacs,

joe, mcedit, vim; program uruchomieniowy gdb; standardowe narzędzia tekstowe grep, diff itp. – czytamy w regulaminie zawodów. – Zespołowi prezentuje się 8–12 zadań programistycznych, których rozwiązania należy przedstawić w językach Pascal, C lub C++ (w sensie języków akceptowanych przez wyżej wymienione kompilatory). Zadania będą sformułowane w sposób niezależny od języka programowania. (...)

Zespół, który rozwiąże najszybciej największą liczbę zadań, wygrywa. W listopadzie odbyły się już po raz trzynasty AMPPZ. Startowali w nich członkowie Koła Naukowego Informatyków, które istnieje na Wydziale Matematyki i Nauk Informatycznych. Studenti: **Tomasz Dąbrowski, Michał Dębki i Kuba Kotur** zajęli *ex aequo*, z kilkoma innymi drużynami, trzydzieste miejsce.

– *Było to nasze pierwsze podejście i chcieliśmy raczej przekonać się, jak realizowane są takie zawody i jakie umiejętności są w nich potrzebne – mówi prezes koła Tomasz Dąbrowski. – Dlatego też nie jechaliśmy na zawody z myślą o zdobyciu czołowych miejsc.*

Informatycy, razem z Kołem Naukowym Matematyków z tego samego Wydziału, opracowali projekt, w którym wykorzystali algorytm Google PageRank do analizy aglomeracji ludzkich.

(...) *Algorytm służy do analizy struktur połączonych – czytamy na ich stronie internetowej <http://kni.mini.pw.edu.pl>. – Przykładem takiej struktury są strony internetowe, jednak algorytm ten może być także zastosowany do analizy innych struktur, takich jak złożone organizacje ludzkie czy duże sieci komputerowe. (...)*

Kolejnym z projektów koła jest KNAT, KNAT 2 i KNAT 3. Nazwa to czytane od tyłu słowo TANK, czyli czołg, będący głównym bohaterem projektu. Pod tymi skrótami kryje się gra tworzona w języku C++, korzy-

stająca z grafiki trójwymiarowej OpenGL, silnika fizycznego Open Dynamics Engine oraz skryptowego języka SQPlus. Prekursorem była pierwsza, nie skończona KNAT. W drugim podejściu KNI opracowywało grę KNAT 2. Obecnie jednak prace zostały przerwane, ponieważ zespół, motywowany reorganizacją kodu gry, przystąpił do pracy nad KNAT 3. Stworzony został jednak fizyczny model czołgu.

Po fazie prób i błędów przyszedł czas na właściwe podejście do gry. Ma nim być KNAT 3. Obecnie członkowie koła zajęli się innymi projektami, nie oznacza to jednak, że nie wrócą do ukończenia gry.

W lutym ubiegłego roku jedenastu członków koła, razem z opiekunem, wybrało się do Buczkowic. Nie tylko odpoczywali i jeździli na nartach, ale opracowali także plan działania na cały rok oraz rozwiązywali algorytmiczne zadania konkursowe.

Jednym z najciekawszych projektów koła jest platforma obliczeń równoległych CUDA (Compute Unified Device Architecture).

– *Jest to platforma pozwalająca na przeprowadzanie bardzo dużej liczby równoległych obliczeń przy wykorzystaniu karty graficznej (jednej lub więcej) firmy nVidia – mówi Tomasz Dąbrowski. – Dzięki temu można symulować skomplikowane zjawiska (np. fizyczne) w czasie rzeczywistym.*

W czerwcu odbył się pierwszy otwarty wykład, zorganizowany przez członków KNI. Dotyczył programowania aplikacji graficznych w środowisku Linux. Omówione zostały także takie zagadnienia jak: architektura systemu X, zarys działania Xlib oraz szybkie tworzenie programów z użyciem GTK+. Wykład wygłosili członkowie koła: Tomasz Dąbrowski i **Krzysztof Głowiński**. W listopadzie studenci zorganizowali kolejne spotkanie. Tym razem tematem przewodnim była platforma CUDA. W tym roku chcą kontynuować wykłady.

W planach KNI jest udział w Pikniku Naukowym Polskiego Radia z projektem DROC (De revolutionibus orbium coelestium), który na razie owiany jest tajemnicą.

– *Nie zdradzę szczegółów – mówi Tomek. – Projekt będzie można obejrzeć na pikniku, a także na Targach Kót i Organizacji KONIK-u, corocznie odbywających się na Politechnice Warszawskiej.*

Oprócz tego studenci chcą wziąć udział w Ogólnopolskiej Konferencji Inżynierii Gier Komputerowych, która odbędzie się w czerwcu w Siedlcach.

ZBIGNIEW ZAJĄC
Fot. z arch. koła

CUDA informatyków



Spiny Tarota

– Powróżyć, karty stawiać, podejźże, kochaneczko, powiem, brunet wieczorową porą czeka...

I tak dajemy się robić w balona (...dołóż jeszcze na drugą rękę, gołąbeczko, to i drugi brunet zawita, że o blondynie nie wspomnę...), podobnie zresztą, jak przy okazji kretyńskich, gazetowych horoskopów. Tak na zdrowy rozum: ilu Byków w tym jednym dniu może wygrać w totka? Jeszcze, gdy kumulacji nie ma i trzeba podzielić się jednym, nędznym milionem. A na świecie? Wszak układ planet (a nie gwiazd, co podkreślam do znudzenia) jest tam, na górze, taki sam dla Alabamy, Tokio, Moskwy i Warszawy. Zaś astrologia nie na tym się zasa-
dza. Dyskredytujemy dziś matki współczesnych nauk, zapominając, że nic nie są winne – ani astrologia, ani alchemia – temu, że my, nabzdyczeni neofici, zapominamy o podwalinach, które położyły. Nie ma w nas skromności wielkich. Ale, kto powiedział, że jesteśmy wielcy? My sami? Marny to autorytet.

A taki **Carl Gustav Jung**, w liście do swojego mistrza i nauczyciela (potem się co prawda rozeszli, ale żeby

szukać swego JA

zawsze trzeba odciąć pępowinę) **Zygmunta Freuda** pisał: (...)
Wieczorem pochłania mnie astrologia. Obliczam horoskopy, aby wpaść na trop zawartej w nich prawdy psychologicznej. Jak na razie odkryłem kilka godnych uwagi rzeczy, które zapewne wydadzą się Panu niewiarygodne. (...)

I dalej:

(...)
od 30 lat interesuję się tą ważną sprawą ludzkiego umysłu (...) Jeśli mam do czynienia z trudnymi diagnozami psychologicznymi, to najczęściej każę opracowywać horoskop pacjenta, aby uzyskać inny, nowy punkt widzenia. (...)

Zaś w liście do **B. V. Ramana**, wybitnego indyjskiego astrologa, z tytułem doktorskim przy okazji, wygłosił taką herezję:

(...)
W wielu przypadkach dane astrologiczne dostarczyły mi wyjaśnienia określonych faktów, których w innym razie bym nie rozumiał. Takie doświadczenia doprowadziły mnie do wniosku, że astrologia ma szczególne znaczenie w psychologii. (...)

Jak widać, im więcej w głowie, tym większa świadomość własnej małości i szacunku dla zjawisk, nie poddających się „szkiełkowoczonej” weryfikacji. Nie trzeba tu przypominać o najmędrszym z najmędrzych, **Sokratesie**, który pochylając się nad Wszechświatem stwierdził: – *Wiem, że nic nie wiem.*

Jung, podobnie: jako psycholog otwarty był na wszelkie możliwe systemy filozoficzno-wróźbiarskie, które pomagały zgłębić ludzką naturę. Stąd też jego zainteresowanie Tarotem, które to zainteresowanie wielu uczonych mu wyrzuca, wielu innych zaś poczytuje za zaletę i otwartość.

Tarot, bo o nim dziś będzie mowa, jest jednym z trzech największych systemów wróżebnych (poprzednio pisałem o I Chingu i Kabale). Opiera się, w większym może nawet stopniu niż pozostałe, na archetypach przywiązanych, przyczepionych do człowieka od chwili, gdy tylko zaczęła pracować w jego mózgu pierwsza komórka, usiłująca zrozumieć kim jest, zaś podświadomość otwierała oczy i zdumiona pytała: – *O cholera, a*

kim jest ten Drugi?

Trudno dziwić się zainteresowaniu Junga, skoro jego psychologia skonstruowana została także na pojęciu archetypu, pierwotnego wzorca zachowania o dużym ładunku emocjonalnym, który zapisywany jest w naszej psychicznej matrycy i przekazywany następnym pokoleniom. Są to przekazy ostatnich pokoleń (wojenne doświadczenia na-

szych dziadków sprawiły, że do dziś nie wyrzucą kawałka chleba i zawsze będą mieli go w domu w nadmiernym zapasie, przekazując nam szacunek dla niego), wielu poprzednich (całowanie chleba po dożynkach, gdy upadnie, lub kreślenia krzyża przed krojeniem) wreszcie bardzo odległych, pierwotnych (zakopywanie pożywienia przed innymi w obawie przed głodem). Ów głód jest pojęciem archetypicznym. Podobnie jak śmierć, narodziny, matka, ojciec, dziecko, bohater, wędrowiec, mag, bóg, demon, głupiec, droga. Ogień – archetypowy symbol oczyszczenia, drzewo – symbol osobowości, woda – uzależnienia od podstawy, otoczenia, pierwotnej wartości, matki. Nie zawsze da się to w pełni zwerbalizować, wyśłowić, określić słowem, wzorem, są nienamagalne, nieoznaczone. Aż dziw bierze, że inteligencja techniczna wyższego poziomu wypomina inteligencji humanistycznej brak dowodów w tej materii. Jakby sami nie mieli nieoznaczoności **Heisenberga** i bezdowodowych czarnych dziur **Hawkinga**.

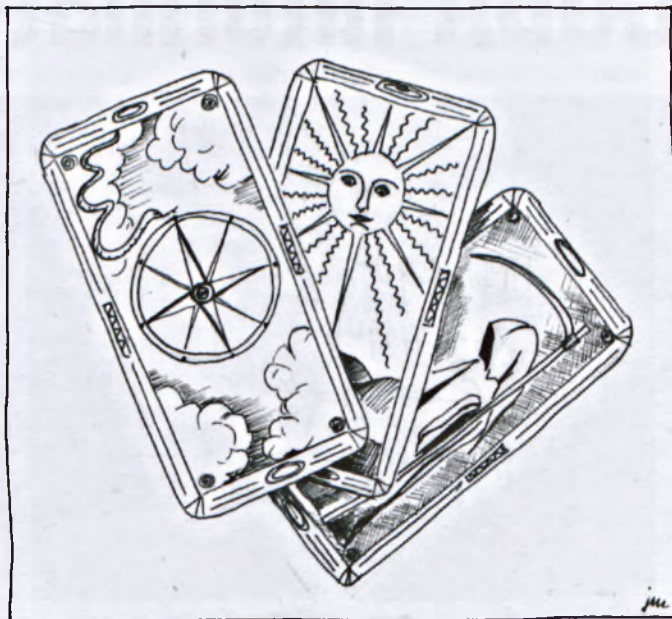
Mity i bajki – to także archetypy. Podobnie, jak wiele wciąż funkcjonujących symboli, wykorzystywanych przez psychologów stosujących hipnozę lub technikę biostymulacji prof. **Marii Szulc** i jej następcy, **Wojciecha Góreckiego**. Archetypy pojawiają się w metaforycznych snach i wizjach. Są dnem naszej duszy.

Jung wprowadził też pojęcie nieświadomości zbiorowej. Dziś byśmy nazwali to pewnie polem morfogenetycznym, w którym zawarta jest cała mądrość Wszystkiego, od Wielkiego Wybuchu przekazywana kolejnym pokoleniom Rozumnym, choć nie tylko, bo nasi bracia mniejsi, też kopiuje z tej matrycy swoje zachowania, zmiany przystosowawcze, rozwojowe. Tu trzeba przyznać, że ani teoria jungowskiej nieświadomości, ani sheldrakowskiego pola morfogenetycznego nie została zaakceptowana przez większość naukowców. (Co to znaczy „większość naukowców” i dlaczego owa większość ma prawo uzurpować sobie wydawanie jedynie słusznych werdyktów? Samolot wg owej większości też nie miał prawa latać, bo był cięższy od powietrza.), co nie znaczy jednak, że nie istnieją dowody na ich potwierdzenie. Być może

nasze zmysły są zbyt słabo rozwinięte,

aby tego dokonać. Ale to temat na osobne dywagacje przy innej okazji.

Archetyp więc i nieświadomość zbiorowa są podwalinami naszego „ustawienia”, wrosły w naszą podświadomość, która „wytłępuje” informacje o wiele bardziej precyzyjnie, choć trzeba przyznać nieco kosztownie, w sposób daleki od nowatorstwa. Pewnych szablonów nie da się przemodelować, zostały nam przypisane, tworząc osobowość i charakter, którego, jak



powiada znany polski cybernetyk społeczny, prof. **Witold Mazurczak** – nie da się zmienić. Można jedynie wykorzystywać maksymalnie jego pozytywne możliwości, minimalizować zaś te złe. Jeśli zaś jedna z najnowocześniejszych gałęzi współczesnej nauki – cybernetyka – powiada, że archetypy są niezienne (wszak wykazałem to w poprzednim zdaniu – c.b.d.d.), taki drobny fakt, iż to samo twierdzi dzisiejsza psychologia i Tarot nie powinien wzbudzać w inteligencji technicznej obrzydzenia.

Tarot stoi więc na archetypach, sięga w głąb naszej podświadomości, a umiejętnemu interpretatorowi pozwala na odczytanie tych sygnałów, niezależnie od czasu i przestrzeni, bo te dwie wartości nie mają tu znaczenia. (Tak samo zresztą, jak w czarnej dziurze).

Różnie powiadają, kiedy powstał. Jedni chcą, że z pomroki dziejów wyłonił się w kapłańskiej kaście starożytnego Egiptu, inni, że przywędrował z Cyganami z Indii, jeszcze inni zaś przekonują, że jest „wynalazkiem” znudzonej włoskiej szlachty z XV wieku i służył jako talia do gry. Niezbędnym rekwizytem przeróżnej maści magów stał się dopiero w XVIII wieku. Ponieważ kart Wielkich Arkanów, czyli tych najważniejszych, opartych na archetypach, jest 22, szukano również jego pokrewieństwa z żydowską Kabałą. Hebrajski alfabet liczy bowiem także 22 litery. To nie byłoby dla mnie dziwne, zważywszy, że różne kultury w specyficzny dla siebie sposób starały się zrozumieć istotę wszechrzeczy w sposób najbardziej dla siebie zrozumiały.

Talii Tarota jest wiele: to dzieło sztuki. Tak, jak każdy artysta ma swoją wizję Madonny, czy Sądu Ostatecznego, tak każdemu jawią się inne oblicza archetypów, które wizualizuje na małych kartonikach. Standardową talią jest

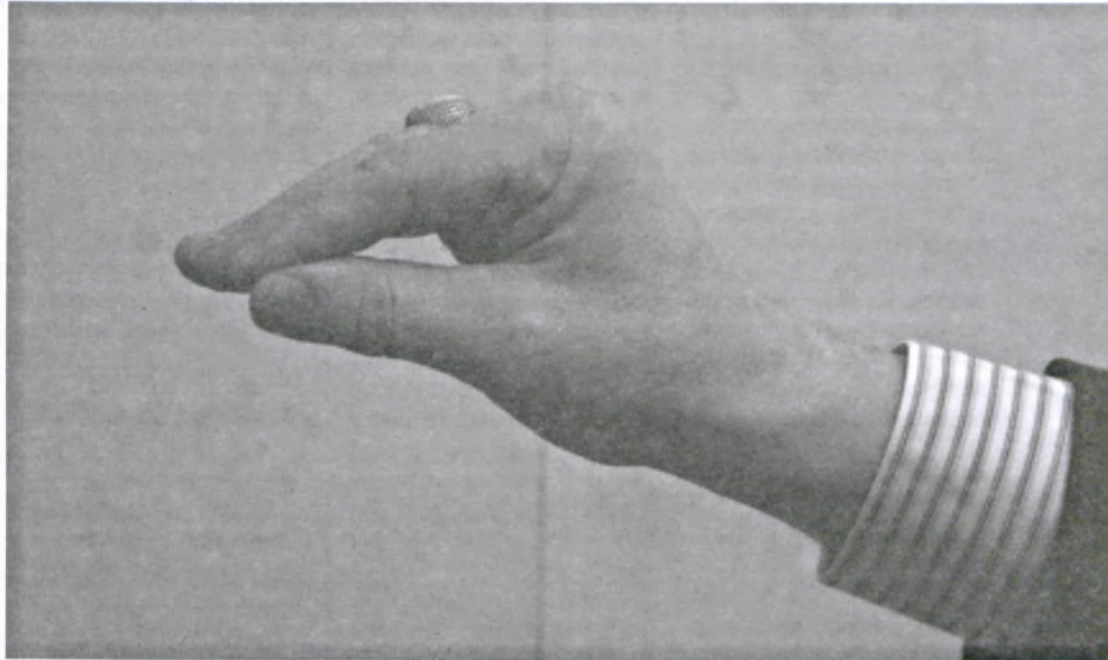
Tarot marsylski,

na którym oparto wiele późniejszych. Za klasyczną okultystyczną talię uważa się karty **Rider-Waite’a**.

Różnorodność kart stwarza różnorodność interpretacji, każ-

dy zaś wróżący dobiera sobie taką, która jest najbliższa jego wyobrażeniu istniejących archetypów.

Zasady talii są jednak niepodważalne: każda ma 78 kart, zawierających 22 Arkania Wielkie i 56 Arkanów Małych. Te 22 to symbole archetypowych tajemnic życia. Narodzin, śmierci, wędrówki człowieka, przedzierania się przez cztery żywioły: ogień, wodę, powietrze, ziemię. Oznakowane są liczbami rzymskim od 0 do XXI.



Ich nazwy to nazwy archetypów: Głupiec, Mag, Najwyższa Kapłanka, Cesarzowa, Cesarz, Arcykapłan, Kochankowie, Rydwan, Sprawiedliwość, Eremita, Koło Fortuny, Moc, Wisielec, Śmierć, Równowaga, Diabeł, Wieża Boga, Gwiazda, Księżyc, Słońce, Sąd Boży, Świat.

Zbyt mało tu miejsca, aby pisać o ich rozumieniu i interpretacji. Dość powiedzieć, że gdy rozkłada się karty, każda z nich ma swoje, określone miejsce i odpowiada na pytanie z tego wynikające: co było, co jest, co będzie, dokąd zmierzasz, skąd wracasz, bliżej usystematyzowane przez każdego tarocistę, który je rozkłada z uwzględnieniem tego, na które z pytań szczególnie pragnie znaleźć odpowiedź.

Na odpowiedź, kim jest, pięknie odpowiada jeden z najlepszych polskich tarocistów, **Krzysztof Sierzęga**:

– *Trzeba pamiętać, że Tarot jest talią kart, systemem wróżebnym (służącym niewątpliwie do przepowiadania przyszłości), medytacyjnym i metafizycznym (relacjonującym świat, jego początki, dzieanie się i kierunek, w którym zmierza). Ja z kolei jestem adeptem tak przedstawionego systemu, ponieważ*

życia, podejmowaniem decyzji, robieniem. Człowiek pobożny to taki, który żyje; człowiek bardzo pobożny to taki, który stara się dobrze żyć.

Moje zadanie: wspierać tę pobożność...

Nie musi przy tym rozkładać kart przy szukającym porady. Ta osoba może być daleko. I może

mnichem, ponieważ zaś łącznikiem między światem bieżącej egzystencji a zaświatami, sferą idei, świętości, Absolutu.

Przyszło mi grać z pozoru nieciekawą i podrzędną rolę doradcy życiowego dla wszystkich, którzy takich porad zapragną. To jednak pozory. Za podstawowe swoje zadanie uważam

jednoczenie ludzi z ich światem,

nawracanie na wiarę w Bogów, których są dziećmi, pokazywanie, jak kochać siebie, innych i świat bez popadania w banał, sentymentalizm itp. Z kart wiem, że miłość człowieka do Stwórcy i obiektów przez Niego stworzonych realizuje się w fabule. W działaniu, w przeżywaniu kolejnych dni i lat. Że ta miłość nie jest – jak przywykliśmy myśleć o uczuciach – stanem duchowym czy też psychicznym. Jest ona przeżywaniem

równie skutecznie z odległości przepowiedzieć przyszłość w oparciu o jej prawdopodobieństwo.

Choć dwa spiny elektronu są od siebie w kosmicznej odległości, jeden „wie”, co robi drugi, ale tak się też składa, że nie możemy ich umiejscowić jednocześnie w czasie i w przestrzeni. One istnieją tu i tam. Tak w każdym razie wynika z prawdopodobieństwa tego zdarzenia, z przestrzeni prawdopodobieństwa, w której istnieją. Zupełnie, jak przepowiednie Tarota.

Że nie można przewidzieć przyszłości? To niefachowe stwierdzenie. Prawdopodobieństwo takie istnieje. I to wcale nie bliskie zeru. Bo wtedy co z einsteinowskim zakrzywieniem przestrzeni?

JĘDRZEJ FIJAŁKOWSKI

Ilustr. Joanna Majewska,

Jędrzej Fijałkowski



Bez żartów

Śmiać się, czy nie śmiać – oto jest pytanie. Po lekturze „Z czego śmieją się mądrzy ludzie” Manfreda Geiera na twarzy rysować się może raczej skupienie niż uśmiech. Okazuje się bowiem, że analizowanie śmiechu, humoru, komizmu, ale i śmieszności, groteski, absurdu to nic śmieszniejszego.

Platon, którego przyjaźń z Sokratesem – jak pisze badacz – pozbawiła poczucia humoru, powraca na kartach książki jako zwolennik powagi i dostojności, do których obliuguje uprawianie filozofii. „«Śmiejący się filozofowie»? – z platońskiej perspektywy te słowa tak wzajemnie sobie przeczą, jak «drewniane żelazo» czy «czarne mleko». Jednak nie brakowało też mędrców ceniących sobie śmiech bardziej aniżeli cnoty opisane przez Platona. I tak Demokryt bezlitośnie wyśmiewał ludzką głupotę, czyniąc to niejako w obronie przed wyśmiewaniem jego buntowniczego stylu życia. Ważna jest zatem pozycja, z jakiej ów śmiech „nastąpi”. Istnieje, bowiem, również śmiech cyniczny, w tym przypadku chodzić będzie o śmiech Diogenesa z rezymisła Platona. „Sprzeczka” filozofów ilustruje, jak przebiegać może relacja pomiędzy pojęciami „śmiesznej niższości i śmiejącej się wyższości”. Inaczej rzecz przedstawiać się będzie

Książki popularnonaukowe

w czasach nam bliższych, w nowożytności. Geier, skrupulatnie szkicując rodowód rozpraw o śmiechu, jako zjawisku typowo ludzkim, prezentuje myślicieli – pionierów filozofii śmiechu. Analizowali problem śmieszności i komizmu, pojęć różniących się od siebie dość znacznie, w zależności od kontekstu, w jakim się pojawiały. Najciekawsze zdają się być wzmianki o Kancie, Schopenhauerze i Freudzie. Istotne okazały się dla nich rozbieżności i dysonanse w odniesieniu do pewnych zjawisk, które sprawiają, że człowiek wie, co jest śmieszne, komiczne lub absurdatne. Zaskakuje postawa jednego z najgorliwszych życiowych i filozoficznych pesymistów – Schopenhauera. W „Przyczynku do teorii śmieszności” opowiadał: „W pewnym paryskim teatrze publiczność zażądała kiedyś odśpiewania Marsylianki, a kie-

dy to się nie stało, zaczęła krzyzczyć i burzyć się, aż wreszcie na scenę wyszedł komisarz policji i oświadczył, że nie wolno, by w teatrze zdarzyło się cokolwiek poza tym, co zapowiedziano na afiszu. I wtedy jakiś głos zawołał: «A czy pan też stoi na afiszu?»».

Na „afiszu” do książki Geiera widnieje popiersie Platona z doklejonym uśmiechem, wyglądającym jak postać z animacji Terry’ego Gilliamy, współtwórcy „Monty Pythona”. My jednak obejrzelismy lekcję anatomii śmiechu, a skalpel badacza, precyzyjnie tnąc kolejne epoki w literaturze i filozofii, wprowadził nas w nastrój nie najweselszy.

JOLANTA GOMÓŁKA

Manfred Geier, Z czego śmieją się mądrzy ludzie. Mała filozofia humoru. Tłum. Joanna Czudec. Wyd. Universitas, Kraków, 2007.

Lektura nieobowiązkowa

„Książka moich wspomnień” Jarosława Iwaszkiewicza odsyła nas do czasów będących z dzisiejszej perspektywy czymś zupełnie niezwykłym i barwnym. Chodzi o czas jego dzieciństwa, młodości, zdobywania pierwszych szlifów artystycznych i stopniowego zakorzeniania się w świecie literatury. Jedno jest pewne – młodości z całą pewnością będziemy mu zazdrościć.

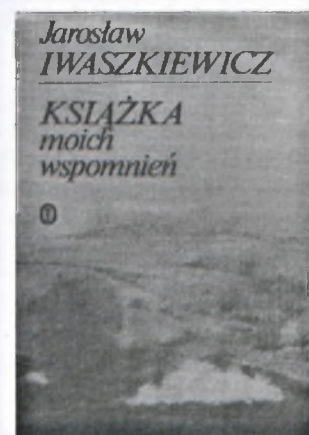
Z ogromną skrupulatnością przywołuje dzieje swojej rodziny od czasów, które sam pamięta. Szczególnie ważne są dla niego ustalenia szlachectwa i wszelkie koneksje ze znanymi podówczas rodzinami arystokratycznymi. Swojemu przywiązaniu do wszelkich tytułów, genealogii pozostaje wierny do ostatnich stron „Książki...”. Na szczęście dla czytelnika, który już po pierwszym takim ładunku faktów biograficznych poczuje lekki zawrót głowy i zmęczenie tym dość pretensjonalnym hołdowaniem odpowiedniemu

„pochodzeniu”, Iwaszkiewicz potrafi też oczarować opisem świata, którego z pewnością nie doświadczymy. Majątek jego ojca (pracownika fabryki cukrowej) i matki, na Ukrainie, to miejsce absolutnie magiczne, w którym mały Jarosław wraz ze starszym rodzeństwem pędzili żywot łąki sielski. Najbardziej ujmuje tu Iwaszkiewiczowska wrażliwość na szczegóły – głównie przy charakteryzowaniu postaci z jego otoczenia. Z taką samą atencją młody pisarz traktował rzeczy martwe oraz zwyczaje i tradycje, które obserwował w swoim domu rodzinnym.

Po śmierci ojca, tuż po rozpoczęciu wieku XX, świat Iwaszkiewiczów zostaje przeorganizowany. Po jakimś czasie przeprowadzają się do Warszawy i ich życie toczy się zgodnie z rytmem historycznych przemian. W dwudziestolecie międzywojenne pisarz wchodzi z nowym tomikiem poezji, a także staje się współpracownikiem słynnego

„Skamandra”. Swoje zabawne pierwsze spotkanie z Tuwimem i Słonimskim opisuje, przywołując słowa tego pierwszego: „ma pan takie śliczne imię: Jarosław! Światosław! Swiatozar! Jarosław Swiatozatrowicz!”. To nie bez znaczenia, bowiem od tej chwili życie pisarza rzeczywiście przemieniło się w wielką światową przygodę. Dlatego też w „Książce...” wiele miejsca zajmuje opis jego wrażeń z Paryża i wielu innych podróży.

We wspomnieniach powra-



Uładzone szaleństwo

ca też willa „Aida” w Podkowie Leśnej. Dzięki hojności teścia, fabrykanta – Stanisława Lilpopy, to właśnie w tym królestwie spokoju i pięknej przyrody mógł tworzyć swoją „Brzezinę” i wiele innych tekstów. Tam też przeżył szczęśliwe chwile z żoną Anną (choć, jak wiadomo, „druga natura” pisarza nie zawsze wnosila w ten związek harmonię i sielskość).

Wielką przyjaźń z Karolem Szymanowskim i jego rodziną to z kolei oddzielny rozdział wspominków. Obok innych

znanych nazwisk, ród Szymanowskich był stałym elementem życia pisarza.

Książka ta jest niewątpliwie materiałem na niejedno życie. To kilka gotowych i szalonych, choć jakże uładowanych form scenariusza dla tych, którzy mieliby odwagę przeżyć to wszystko...

JOLANTA GOMÓŁKA

Jarosław Iwaszkiewicz, Książka moich wspomnień, Wydawnictwo Literackie, Kraków-Wrocław, 1968.



Otyłość to problem, z którym musi sobie radzić co piąty Amerykanin. Odpowiedzialne jest za to obżarstwo, fast foody, a może wirusy. Jak donosi „Rzeczpospolita” 27.01.2009 r., według amerykańskich naukowców, za problemy z wagą mogą być odpowiedzialne drobnoustroje żyjące w naszym przewodzie pokarmowym. Zdaniem dr Jeffreya Gordona, genetyka z Washington University, w sensie genetycznym jesteśmy bardziej bakteriami niż ludźmi. Swą opinię naukowiec opiera na fakcie istnienia w naszym ciele bilionów drobnoustrojów. W samym tylko jelicie grubym jest ich sto bilionów. Bez większości z nich nie moglibyśmy trawić. Badacze z trzech ośrodków położonych w stanie Arizona w USA, odkryli ostatnio, że flora bakteryjna osób otyłych i szczupłych różni się. U jednych występują bakterie z grupy *Bacteroidetes*, które w procesie przemiany materii wytwarzają wodór i ściśle współpracują z bakteriami metanogennymi. U osób szczupłych w ogóle nie znaleziono tych ostatnich drobnoustrojów. Dalsze badania wykazały, że usunięcie przez mikroby wodoru sprzyja tyciu. Jednak nie tylko bakterie odpowiedzialne są za przybieranie na wadze. Niestety polega na tym, że im więcej kilogramów zyskujemy, tym więcej pojawia się w naszym przewodzie pokarmowym drobnoustrojów związanych z tyciem. Na otyłość cierpi 20% Polaków, a ponad połowa ma nadwagę. Możliwe, że coraz dynamiczniej rozwijające się terapie genowe, w przyszłości zaradzą tyciu. Na razie, jedyne, co nam pozostaje, to nie obżerać się i ćwiczyć.



Pojazdy hybrydowe mają zrewolucjonizować rynek motoryzacyjny i zarazem korzystnie wpływać na środowisko. Dlaczego więc jeszcze tak się nie stało? Odpowiada za to lobby paliwowe, dla którego oznacza to mniejsze wpływy do kasy ze sprzedaży paliwa. Drugim problemem jest cena takich aut. Powoli coś się jednak zmienia. Poznań dołączył, o czym napisano w styczniowym numerze magazynu „Świat Nauki”, do grona siedmiu miast w Europie posiadających w taborze komunikacyjnym autobus hybrydowy. Zielony, a nie jak większość czerwony, wozi ludzi o wiele „płynniej” i – co najważniejsze – „czystiej”. Z rury wydchowej olbrzyma wydobywa się o 56% mniej tlenu węgla, o 13% tlenków azotu, o 25% ditlenku węgla i aż o 78% mniej cząstek stałych. Wszystko to za sprawą zmniejszenia spalania paliwa o 23%. Odpowiedzialne są za to dwa silniki elektryczne, zasilane bateriami zamieszczonymi na dachu autobusu. Nie wymagają on zasilania zewnętrznego, ponieważ wykorzystują do ładowania energię wytwarzaną podczas hamowania. Oczywiście nie mogło zabraknąć silnika spalinowego. W poznańskim „zieloniaku”, pracuje niewielka jednostka o mocy 178 kW. To jednak wystarczy, żeby ruszyć. Miejmy nadzieję, że pozostałe miasta szybko wezmą przykład z Poznania. Tylko pomyśleć, jak czyste byłoby powietrze, gdyby cały tabor był hybrydowy!

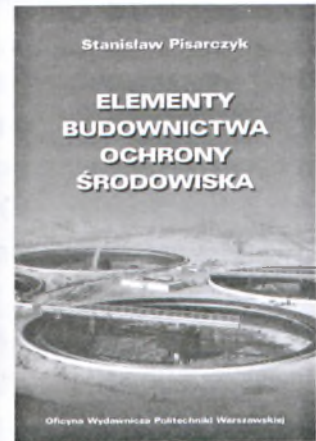
zibi

Przeczytane w prasie

Z Oficyny Wydawniczej PW

Ochrona środowiska jest bardzo rozległą dziedziną wiedzy. Można ją rozpatrywać w różnych aspektach, biorąc pod uwagę wielorakie podmioty i pola działania. Dzisiejsza ochrona środowiska to nie tylko usuwanie skutków używania „chemii” i jej wpływu na życie ekosystemu, ale także walka o miejsce i jakość egzystencji społeczeństw.

Niniejszy podręcznik jest kompleksowym opracowaniem na temat obiektów budowlanych, wpływających na ochronę środowiska. Omówiono w nim wybrane budowle, takie jak: budowle piętrzące wodę i zabezpieczające przed powodzią, składowiska odpadów komunalnych, oczyszczalnie ścieków, spalarnie oraz zakłady przetwórstwa odpadów. Podano również ogólne zasady ustalania wa-



runków posadowienia oraz oceny oddziaływania takich obiektów na środowisko, a także zasady opracowywania projektu budowlanego.

Pisarczyk S., *Elementy budownictwa ochrony środowiska*

Skrypt stanowi kurs elektrodynamiki nauczanej poprzez rozwiązywanie zadań. Tego rodzaju podejście jest bardzo rzadko spotykane – na rynku księgarskim (nie tylko w Polsce) istnieją albo klasyczne podręczniki, czyli opracowania zawierające treści o charakterze wykładu, albo zbiory zadań, które są ilustracją do podręcznika lub samodzielną pozycją. Podejście, które zaproponował autor, szczególnie dobrze sprawdza się w przypadku elektrodynamiki, której podstawy matematyczne są dość złożone, a możliwości zastosowań jej teorii w konkretnych problemach ogromne – od zagadnień spotykanych w ży-

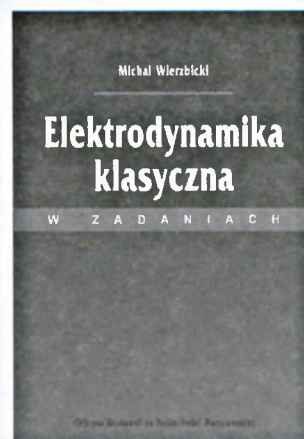
ciu codziennym, aż do bardzo egzotycznych problemów związanych na przykład ze strukturą Wszechświata lub cząstek elementarnych. Zakres zagadnień, które występują w prezentowanym skrypcie jest też szeroki, dobrze ilustrując uniwersalność zastosowań termodynamiki. Pozycja zawiera pełny zakres elektrodynamiki klasycznej: elektro- i magnetystatykę, teorię pól zależnych od czasu, opis promieniowania i elementy teorii częstotliwości.

Materiał przedstawiony jest w formie rozwiązanych zadań wraz z niezbędną częścią teoretyczną. Ma on zamkniętą postać i nie wymaga korzystania z innych źródeł.

Wartym podkreślenia i cennym elementem skryptu są obrazy graficzne oraz fragmenty wykonywane za pomocą pakietu „Mathematica”. Mają one wartość między innymi dlatego, że zawierają komplet poleceń, które należy wpisać, aby program wykonał odpowiednie operacje.

W skrypcie zastosowano notację wektorową i układ jednostek SI.

Wierzbicki M., *Elektrodynamika teoretyczna*



Nadzieja na Londyn

Swoją pierwszą łódkę – ona i koleżanki – chciały pomalować w kwiatki. Słowo „pożar” było hasłem, które miało zacząć finisz i które miało mylić przeciwniczki. Z tych dziecięcych zachowań dawno wyrosła, ale radość z uprawiania wioślarstwa ciągle pozostaje niezmienna. Ma w swoim dorobku medale wielkich imprez. Niewiele zabrakło, a reprezentowałaby Polskę na Igrzyskach Olimpijskich w Pekinie.

Ze studentką Wydziału Inżynierii Środowiska, **KAMILA SOĆKO**, rozmawia Zbigniew Zając.

– **K**iedy rozmawialiśmy przed Igrzyskami Olimpijskim w Pekinie, mówiłaś, że jest szansa na Twój start w tej najważniejszej dla sportowca imprezie. Co się stało, że nie mogliśmy oglądać Twoich wyścigów?

– Moje plany pokrzyżowała choroba. W kwietniu mieliśmy centralne regaty kontrolne, mające pokazać, które z trzech dziewcząt – **Magdalena Fularczyk, Natalia Madaj** i ja – będą dalej walczyły w kwalifikacjach w dwójce. Popłynęłyśmy najpierw w jedynkach, a następnie w dwójkach, gdzie Fularczyk, jako najmocniejsza, płynęła rano z Natalią, a po południu ze mną. Czasy wszystkich wyścigów były podobne i trener kadry podjął decyzję, że dalej wszystkie jesteśmy brane pod uwagę. Po zawodach poczu-

zone węzły chłonne. Zadzwoniłam do lekarza kadry, który zlecił badanie krwi podejrzewając mononukleozę. Jednak analizy nic nie wykazały i po dwóch dniach wróciłam do kadry z zaleceniem przyjmowania antybiotyku przez trzy dni. Jednak nie było lepiej, mój stan jeszcze się pogorszył. Ponowne badanie krwi wykazało, że pierwsze obawy były słuszne. Ponieważ wszystko działo się przed kwalifikacjami, wiedziałam już, że do Pekinu nie pojedę.

– **Współczuję. Cały świat musiał Ci się zawalić. Mononukleozą to bardzo poważna choroba. Tobie udało się ją pokonać.**

– Kiedy zobaczyłam wyniki badań, nogi się pode mną ugięły. Lekarze ze szpitala zakaźnego wróżyli mi roczny

rozbrat ze sportem. Jednak lekarz sportowy wziął się za mnie i już po półtora miesiąca byłam znów na wodzie. Ale Pekin oglądałam w telewizji. Cała ta sytuacja pokazała, jak niepewne jest życie sportowca i że nie można wszystkiego postawić na sport. To zdeterminowało mnie do jeszcze większego wysiłku na studiach. Staram się każdą chwilę przeznaczać na naukę. Choć z drugiej strony – możliwość trenowania w kadrze narodowej razem z medalistami olimpijskimi to jest coś, z czego na razie nie chcę całkowicie zrezygnować.

– **Można Cię śmiało nazwać „robocopem” wioślarskim. W maju wróciłaś do treningów, a w lipcu wywalczyłaś kolejny medal.**

– Po powrocie na zgrupowanie kadry, zaproponowano mi, bym przesiadła się do ósemki ze sternikiem. Zgodziłam się i w lipcu, podczas mistrzostw świata do lat 23 w Niemczech,

Wśród osiągnięć Kamili Soćko są medale z Mistrzostw Świata, Europy i Polski. Teraz czekamy na medal Igrzysk Olimpijskich.

zdobyłyśmy drugie miejsce. Potwierdziłyśmy dobrą formę miesiąc później w Grecji na Mistrzostwach Europy seniorów – byłyśmy piątą. Ściganie w ósemce spodobało mi się i na razie w tym się odnala-

złam. Razem tworzymy drużynę. Poza tym sam wyścig jest bardziej dynamiczny, sternik cały czas mobilizuje, a po wygranej świętujemy wszystkie. Obecnie przygotowujemy się do kolejnego startu. W tym roku w Poznaniu odbędą się MŚ seniorów. Chcemy zdobyć tam medal.

– **Masz medale największych imprez we wszystkich konkurencjach wioślarskich. Można Cię nazwać zawodniczką uniwersalną. Mimo to studia traktujesz bardzo poważnie, o czym może świadczyć złożone przez Ciebie podanie w Związku Wioślarskim.**

– Zawsze na początku roku mamy obowiązkowe zgrupowanie czterotygodniowe. Zwróciłam się do związku z prośbą o zwolnienie mnie z jego części, żeby mogła nadrobić braki na uczelni. Uzyskałam zgodę, która dla wielu moich koleżanek i kolegów kadrowiczów była zaskoczeniem. W styczniu mogłam wreszcie podejść do zaległych egzaminów i zaliczyć niektóre przedmioty z drugiego roku, mimo że jestem na pierwszym. Dzięki przychylności dziekana i władz Wydziału Inżynierii Środowiska od początku studiuję indywidualnie. Kiedy skończę ze sportem, będę chciała pracować w tej branży. Nie zamierzam być ani trenerem, ani nauczycielem wychowania fizycznego.

– **Żeby zdać egzaminy, nie wystarczy chcieć. Trzeba się uczyć. Masz na to**

Choroba, która stanęła na drodze Kamili Soćko do wywalczenia nominacji olimpijskiej, okazała się ciężka. Wioślarka jednak – szybko i bez pardonu – z nią sobie poradziła. Dwa miesiące później wywalczyła medal na młodzieżowych Mistrzostwach Świata.

łam się słabo. Początkowo wydawało się, że to zmęczenie startami. Potem jednak okazało się, że mam powięk-



czas? **Przecież przebywasz trzysta dni w roku na zgrupowaniach kadry...**

– Pomagają mi koleżanki i koledzy – kserują wykłady. Z wieloma wykładowcami porozumiewamy się przez internet. Umawiam się indywidualnie na zaliczenia i egzaminy. W ten sposób staram się łączyć sport i naukę. To nietatwe. Na zgrupowaniach jestem tak wykończona, że marzę jedynie o łóżku. Rzadko jest czas, by przysiąść do książek.

– Mistrzostwo Polski młodzieńcze zdobyte z koleżankami z WTW Warszawa, klubu, w którym trenuję od początku. Chciałyśmy pomalować łódkę w kwiatki i rybki. Miałyśmy starą łódkę, którą remontowałyśmy ze skutnikiem. Chodziłyśmy do klubu praktycznie każdego dnia. Byłyśmy zafascynowane – trudno to było nazywać uprawianiem sportu. W MPM startowałyśmy na dystansie 1500 m, a nie – tak jak te-

palce? Studia to nauka i zabawa. Masz czas na to drugie?

– Sobota jest na zgrupowaniach dniem „luźniejszym”. W Portugalii zawsze tego dnia rozpalamy grilla, a trener pozwala na małe piwo. W Polsce czasem wybieramy się z chłopakami na dyskotekę. Nie

Druga strona medalu

Mistrzostwa Świata w piłce ręcznej dostarczyły nam wiele emocji. Ustawowo powinno się zarządzić dni wolne od pracy, gdy grają nasi. Żeby był czas na leczenie serca i ducha po przegranych meczach z Niemcami i Macedonią w eliminacjach. Po zwycięstwach nad Serbią i Danią w drugiej rundzie, żeby był czas na fetowanie. Piłka ręczna to gra twarda, szczególnie w wykonaniu mężczyzn. Siniaki, podbite oczy, otarcia, rozcięcia – to chleb powszedni zawodników. A jednak to piękna gra obfitująca w gole, parady, zagrania jak z Matrixa. Zawodnik wyskakuje z linii dziewięciu metrów, zawisa na chwilę w powietrzu i rzuca piłką... z prędkością 100 km/h. Jak taki strzał obronić? Tylko chyba instynktownie.

W przypadku polskiej drużyny taki instykt posiada Sławomir Szał, bo kto jak kto, ale on podczas tych mistrzostw rzeczywiście pokazał, że bronić potrafi. Jego bramka zdobyta w meczu z Danią, to majstersztyk. Rzadko się zdarza, że bramkarz strzela gola drugiemu bramkarzowi. Tym bardziej, gdy jest to gol zdobyty rzutem z własnej bramki! A w bramce Duńczyków stał Kasper Hvidt – uznawany za jednego z najlepszych bramkarzy świata.

Dla takich spotkań warto żyć, jako sportowiec i jako kibic. Oglądanie widowisk sportowych nie tylko wpływa na naszą psychikę, ale – jak dowodzą badania naukowe – także na spalanie tkanki tłuszczowej. Przyspieszone tętno, szybsze bicie serca, zaciśnięte kciuki i taniec, kiedy padają bramki, mają zapewne na to wpływ. Niewątpliwie, gdy ogląda się mecze szczypiorniaka w wykonaniu biało-czerwonych, proces przemiany materii jest przyspieszony.

Żal tylko, że telewizja publiczna, na którą łoży każdy z nas, tworzy kanały kodowane, czego kompletnie nie rozumiem i sprzeciwiam się całym sobą. Tak jest właśnie w TVP Sport, transmitująca wszystkie spotkania MŚ w piłce ręcznej tylko dla wybranych. Na szczęście mecze Polaków można było zobaczyć w programie TVP2. Jedną z misji telewizji publicznej powinna być dbałość o zdrowie Polaków. Zamiast produkować programy, w których uczą skakać na skakance, lepiej pokazać wszystkie mecze Mistrzostw Świata w szczypiorniaku. A nie tylko piłka nożna i... piłka nożna.

Jak mawiał Kazimierz Górski, piłka jest jedna, a bramki są dwie. Tym akurat piłka ręczna nie różni się od nożnej, a przynajmniej na parkiet wychodzą prawdziwi, nie zmanierowani wojownicy.

zibi



Najwięcej uczę się w tramwajach, pociągach, samolotach. Najwięcej problemów jest z przedmiotami, które przewidują ćwiczenia w laboratoriach.

– Prof. Włodzimierz Kur-nik, rektor Politechniki Warszawskiej, ostatnio powiedział, że takie rodzynki jak ty należy chronić i wspierać. Czujesz pomoc ze strony uczelni i wykładowców?

– Wiele osób jest bardzo życzliwych i jak może, tak mi pomaga. Od początku wspiera mnie dziekan. Bardzo za to dziękuję. Oczywiście zdarza się, że trafiam na mur niezrozumienia i słyszę: albo pani studiuje, albo trenuje. Z jednej strony – rozumiem, bo jest to przecież uczelnia kształcąca inżynierów, a w tym zawodzie nie można mieć wiedzy czysto teoretycznej i pobieżnej. Z drugiej strony, w wielu wypadkach jest to po prostu brak dobrej woli. Założyłam, że do IO w Londynie muszę skończyć studia inżynierskie. Jeśli zbiegłoby się to w czasie z wywalceniem medalu, byłby to szczyt marzeń. Do tego jednak długa droga.

– Pamiętasz pierwszy poważny start i pierwsze podium?

raz – na dwa kilometry. Przed startem wymyślałyśmy hasło, na które zaczniemy finisz. Wybrałyśmy słowo „pożar” – żeby przeciwniczki myślały, że gdzieś się rzeczywiście pali. Gdy stawałyśmy na podium, czułyśmy zwykłą, dziecięcą radość. Mamy medal! Wtedy jeszcze nie myślałam, że przez kolejne dziesięć lat będę zajmowała się wiosłarstwem.

– Czy to wtedy zwrócili na Ciebie uwagę trenerzy kadry?

– Rok później kontrolnie wystartowałam z juniorkami na dystansie pięciuset metrów i przyplłynęłam jako czwarta. Na starej łódce z wiosłami o główkach w kształcie „łyżeczki”, a nie jak koleżanki – z profesjonalnymi „toporkami”. Mój wyrzyk zaskoczył wszystkich. Okazało się, że mam predyspozycje, więc zaczęto brać mnie pod uwagę i zapraszać na konsultacje.

– Trzysta dni na zgrupowaniach. Z Walczą do Zakopanego, potem Portugalia, w międzyczasie starty, powtórka zgrupowania i znowu starty. Nie czujesz, że życie przecieka Ci przez

prowadzę więc życia ascetki. Oczywiście poza tym trenujemy na maksimum możliwości. Nie zamieniłabym takiego życia na nic innego. Codzienne kontakty z olimpijczykami, podglądanie ich treningów – to wszystko rekompensuje brak życia studenckiego.

– Kończysz zaliczenia i wracasz do kadry. Gdzie w najbliższym czasie będziemy mogli Cię okłaskiwać i trzymać za Ciebie kciuki?

– Przedemną kilka poważnych startów. Najpierw MŚ seniorów w Poznaniu – zapraszam wszystkich. Potem młodzieżowe MŚ w Czechach i ME seniorów na Białorusi. Oczywiście także starty w pucharach świata w Hiszpanii, Niemczech i Szwajcarii. W międzyczasie Mistrzostwa Polski seniorów i młodzieżowców. Kończymy sezon pod koniec roku. Jednak cały czas, gdzieś tam w planach, start najważniejszy. Rok 2012 i Igrzyska Olimpijskie w Londynie.

– Będziemy trzymać kciuki za zdobycie złota.

– Nie dziękuję.

ZBIGNIEW ZAJĄC

Fot. z arch. Kamili Soćko

i Zbigniew Zajęc

Prasa akademicka pisze...

„Pismo PG” (miesięcznik pracowników i studentów Politechniki Gdańskiej) z grudnia 2008 roku przedstawia czytelnikom dwie interesujące relacje: z odsłonięcia w Gdańsku kolumny meteorologicznej z termometrem Fahrenheita oraz z 60. urodzin Söldka – pierwszego pełnomorskiego statku zbudowanego po II wojnie światowej w polskiej stoczni.

Zuzanna Marcinićzyk i Katarzyna Żelazek w publikacji pt. „O doktorancie, który zrekonstruował Fahrenheita” przypomina, że skala termometru skonstruowanego przez Daniela Gabriela Fahrenheita w XVIII wieku wciąż jest stosowana w krajach anglosaskich i o tym wiedzą wszyscy. Nie wszyscy natomiast wiedzą, że Fahrenheit był pierwszym twórcą rzetelnych termometrów na świecie, a już tylko nieliczni znają miejsce jego urodzenia, którym był Gdańsk. Wybitny fizyk urodził się tu 24 maja 1686 roku, a dzieciństwo spędził w domu przy ul. Ogarniej, gdzie dziś stoi kamienica z numerem 94/95.

Kolumna z termometrem i barometrem jeszcze za życia Fahrenheita stała tuż obok fontanny Neptuna, ale do dziś nie zachował się nie tylko żaden termometr z tamtego czasu, ale nawet jego rysunek. Dwa lata temu Zarząd Dróg i Zieleni rozpoczął jednak starania o rekonstrukcję urządzenia i znalazł śmiałka, który podjął się zadania. Był nim Dawid Kubacki – doktorant Wydziału Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej.

– Cały problem polegał na tym, żeby wyliczyć, jak duża powinna być bańka i kapilara, a także ile rtęci potrzeba, by termometr działał jak należy. Potem znaleźć człowieka, który potrafi precyzyjnie wydmuchać odpowiednią bańkę, wypełnić ją rtęcią, a na koniec wyskalować urządzenie. Jeśli chodzi o wzór modelu z tego okresu, a konkretnie z roku 1752, jego fotografię znaleźliśmy w książce prof. Andrzeja Januszajtisa „Mr Fahrenheit, džentelmen z Gdańska” – za autorkami cytujemy twórcę urządzenia.

Bańkę wykonał Ryszard Napiórkowski z Uniwersytetu Gdańskiego, mistrz wydmuchiwania szkieł laboratoryjnych z 48-letnim doświadczeniem. Oprawę termometru zaprojektował rzeźbiarz – prof. Jan Szczyпка.

Starannie wykonany obiekt, na który składa się 140-centymetrowy termometr, 3,5-metrowa kolumna z wiatrakiem do określania siły wiatru i kierunków świata stanął na skrzyżowaniu Długiego Targu z ul. Mieszcząską.

Druga interesująca publikacja w tym numerze „Pisma PG” dotyczy Söldka. W artykule „Najstarszy polski statek obchodzi 60. urodziny” autorka Zuzanna Marcinićzyk przypomina, że budowę masowca, który w rejs próbny wypłynął we wrześniu 1949 roku, nadzorował mgr inż. Jerzy Doerffer,

główny inżynier Stoczni Gdańskiej, a potem profesor i rektor Politechniki Gdańskiej.

Dziś o Söldku pamiętają członkowie Towarzystwa Przyjaciół Statku-Muzeum, którzy co roku organizują sesje naukowe dotyczące starego masowca.

– Söldek był pierwszym z prototypowej serii 6 małych masowców, przystosowanych do eksportu węgla z Polski oraz do przewozu w drodze powrotnej rudy żelaza. Przez 31 lat służby Söldek przewiózł w sumie 3,5 mln ton ładunków i odbył 1476 rejsów, najpierw do Belgii, a potem do Danii i Szwecji. Z eksploatacji został wycofany w 1980 roku – pisze autorka i dodaje, że nazwę zawdzięcza ówczesnemu przodownikowi pracy – Stanisławowi Söldkowi, który był traserem, a więc opracowywał szablony statków i kreślił linie na półfabrykatakach, wzdłuż których prowadzona była obróbka materiałów do budowy statków. Żona Söldka była matką chrzestną parowca.

Söldek ma długość 87 m, szerokość – 12,3 m, zanurzenie 5,35 m, nośność – 2549 t, napęd – 4-cylindrowy silnik parowy typu Lentza, prędkość – 9,5 węzła, czyli 17,5 km, 1 pokład, 4 ładownie, 28 osób załogi. Stojący naprzeciwko gdańskiego Żurawia statek od roku 1985 jest obiektem muzealnym. Rocznie odwiedza go 30 tys. turystów.

Miesięcznik „Uniwersytet Warszawski”, w numerze grudniowym z 2008 roku, w artykule Katarzyny Łukaszewskiej pt. „Poligon dla archeologów” przedstawia nową „naukową twarz” poligonu wojskowego w Drawsku Pomorskim. Znajdują się tu ślady osadnictwa z epoki kamienia i brązu z najcenniejszym znaleziskiem – cmentarzyskiem kurhanowym z okresu wpływów rzymskich, założonym przez ludność kultury wielbarskiej, zamieszkującą tereny Pomorza od I do III w. n.e. Autorka publikacji przypomina, że usypywanie kurhanów ze szczątkami oraz przedmiotami związanymi z rytuałem pogrzebowym, typowe dla rozmaitych ludów w przeszłości, do dzisiaj jest praktykowane przez mieszkańców Dalekiego Wschodu.

Jak doszło do tego odkrycia archeologicznego?

– Pod koniec XIX wieku właścicielka majątku Nowy Łowicz Anna Sylwia von Wangelheim rozkopała amatorsko trzy kurhany, na które natrafiła jej pracownicy podczas rutynowych badań leśnych. Wyniki jej badań zostały opisane w miesięczniku Pomorskiego Towarzystwa Historyczno-Starożytnego – czytamy w publikacji. Po II wojnie światowej trudno było stwierdzić, czy obiekt dalej istnieje, czy nie, bowiem w roku 1946 założono tu poligon wojskowy.

– Na jego terenie odbywały się w przeszłości największe ćwiczenia wojsk Układu

Warszawskiego. od roku 1996 poligon gości jednostki wojskowe państw NATO. Cywili próbujących dostać się na obszar Centrum Szkolenia Wojsk Lądowych „Drawsko Pomorskie”, jak brzmi oficjalna nazwa poligonu, wita tabliczka: „Terem wojskowy” Wstęp wzbroniony. Wejście grozi śmiercią” – pisze Katarzyna Łukawska, ale dodaje, że obecnie archeolodzy traktowani są przez dowództwo poligonu jak stali bywalcy. Po długich pertraktacjach z wojskiem, w roku 1988, archeolodzy po raz pierwszy weszli na teren poligonu. Do dziś udało się zbadać 56 z 68 kurhanów, zajmujących obszar ok. 2 ha. Największe nasypy mają 20 m średnicy i 3 m wysokości. Pod kurhanami odkryto ponad 230 grobów i uzyskano cenne informacje nie tylko o rytuałach pogrzebowych, ale także o systemie rodzinno-rodowym i hierarchii społecznej mieszkańców.

Kierujący badaniami od roku 2002 dr Adam Cieśliński z Instytutu Archeologii UW podkreśla, że prowadzący od 20 lat badania archeolodzy żyli się nie tylko z wojskiem i leśnikami, ale i z miejscową ludnością, dla której nawet prowadzą wykłady.

Katarzyna Łukaszewska w tym samym numerze miesięcznika „Uniwersytet Warszawski” w artykule „Warszawa Chopina” pisze, że w powszechnej świadomości najważniejszym miejscem w Polsce związanym z Chopinem jest Żelazowa Wola, mimo że kompozytor spędził tam zaledwie kilka pierwszych miesięcy tuż po urodzeniu, a o „warszawskim” okresie życia kompozytora mówi się stosunkowo niewiele. A przecież Chopin już w roku 1810 zamieszkał w Warszawie, gdy jego ojciec objął posadę nauczyciela w Liceum Warszawskim – najpierw w Pałacu Saskim, a potem od roku 1817, po przeniesieniu liceum do Pałacu Kazimierzowskiego na terenie Królewskiego Uniwersytetu Warszawskiego.

– Młody Fryderyk nie tylko mieszkał na terenie uczelni, ale także pobierał tu nauki. W latach 1823–1826 był uczniem Liceum Warszawskiego, a jesienią 1826 roku został studentem wydziału „teorii muzyki, generalbasu i kompozycji” Szkoły Głównej Muzyki kierowanej przez rektora Józefa Elsnera, wchodzącej – jako Oddział Sztuk Pięknych – w skład Uniwersytetu – pisze autorka i dodaje, że w czasie studiów powstały pierwsze szeroko rozbudowane dzieła Chopina, jak na przykład „Sonata c-moll”, a gdy w roku 1829 ukończył on naukę w Szkole Głównej Muzyki, Elsner napisał o nim w raporcie: Chopin Friderik – szczególna zdolność, geniusz muzyczny.

Uniwersytet Warszawski podjął działania, aby rozpowszechnić 10-letnią obecność Chopina w murach uczelni. I tak na przykład w Galerii Muzeum UW w listopadzie 2008 roku została zorganizowana wystawa, a rok 2010 ma zostać ogłoszony jako „Rok Chopinowski na UW”.

Oprac. Ech

Korowodem przez krużganki



Rozpoczął się karnawał. A skoro karnawał, to musi być i bal. Pod koniec stycznia w Dużej Auli zebrali się studenci, chyba wszystkich stołecznych uczelni, na corocznym balu – Karnawali. Na dobry początek, zaraz przy wejściu, każdy uczestnik otrzymał lampkę szampana, a każda pani – różę. Jednak właściwym rozpoczęciem balu był polonez, którego odtańczono wędrując poprzez aulę i krużganki Gmachu Głównego. Zabawa trwała do białego rana.

Tekst i zdjęcia: mile



PW w zbliżeniu



Gmach Główny Politechniki Warszawskiej Szkoły Nauk Technicznych i Społecznych w Płocku, mieszczący się przy ulicy Leona Łukaszewicza 17. Budynek został zaprojektowany w latach sześćdziesiątych, a oddany do użytku w roku 1974. W Konkursie Obiektów Budowlanych uzyskał wtedy tytuł Mister Mazowsza.

Tekst i zdjęcie: zibi

POLITECHNIKA dla PRZEMYSŁU⁽¹⁴⁾

Dodatek do nr 2/2009 MIESIĘCZNIKA POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ



Drodzy Czytelnicy!

W tym – i następnym – dodatku do MIESIĘCZNIKA POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ – „POLITECHNIKA dla PRZEMYSŁU”, znajdziecie Państwo prezentację prac wdrożeniowych pracowników Wydziału Mechatroniki.

REDAKCJA

Pomiary wysokiej klasy

Od wielu lat Zakład Inżynierii Fotonicznej Instytutu Mikromechaniki i Fotoniki, dawniej Zakład Techniki Optycznej, opracowuje nowe systemy stosujące koherentne, interferencyjne metody pomiarów różnych wielkości – kształtu, deformacji, przemieszczenia w płaszczyźnie, odkształcenia. Wśród nich są ekstensometry optyczne bazujące na interferometrii siatkowej, urządzenia, które w całym polu widzenia mierzą obszary przemieszczeń w płaszczyźnie i odkształceń elementów maszyn i konstrukcji.

W latach 2007–2008 w Zakładzie, kierowanym przez prof. **Małgorzatę Kujawińską**, powstało urządzenie do badania powierzchni narzędzi do polerowania wafli krzemowych. Układ zrealizowano na zamówienie jednej z niemieckiej firm, gdzie został w pełni wdrożony.

Siedem lat wcześniej zespół z ZTO zrealizował projekt celowy, we współpracy z Akademią Techniczno-Rolniczą – obecnie Uniwersytetem Przyrodniczo-Technologicznym – w Bydgoszczy oraz Instytutem Technologii Eksploatacji w Radomiu. W efekcie powstał i został wdrożony zautomatyzowany system laserowego ekstensometru siatkowego LES służący do diagnostyki maszyn i urządzeń, bezpośrednio na maszynach wytrzymałościowych.

W trakcie realizacji wdrożenia próbowano nawiązać współpracę z firmą brytyjską INSTROM CORPORATION, w celu wspólnej sprzedaży i promocji systemu LES. Niestety, ten przodujący na świecie producent aparatury naukowo-badawczej z zakresu badań wytrzymałościowych nieco wcześniej związał się umową z inną firmą.

Produkcją zajął się radomski Instytut, a pierwsze urządzenia zostały zainstalowane w jednostkach współpracujących przy realizacji projektu: w Instytucie Mikromechaniki i Fotoniki Politechniki Warszawskiej oraz w Katedrze Podstaw Konstrukcji Maszyn Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy. Kolejne trafiły również do laboratoriów krajowych uczelni.

Zautomatyzowany system ekstensometru umożliwia pomiary odkształceń i naprężeń w materiałach, w oparciu o

metodę laserowej interferometrii siatkowej. Dzięki programowemu połączeniu systemu LES z maszyną wytrzymałościową możliwa jest kontrola obciążenia przez bieżący pomiar lokalnego naprężenia w próbce. System przeznaczony jest przede wszystkim do badań długotrwałych, głównie zmęczeniowych, wymagających zaawansowanego programu obciążania i rejestracji danych. Wykonuje pomiar przemieszczenia lub odkształcenia w czasie rzeczywistym na wskazanym odcinku pomiarowym w obszarze siatki przedmiotowej, wyznacza rozkłady przemieszczeń

i odkształceń na podstawie zarejestrowanych obrazów prążków interferencyjnych.

Za Laserowy Ekstensometr Siatkowy LES zespół realizatorów otrzymał złoty medal na 49. Światowej Wystawie Wynalazków Naukowych i Przemysłowych Innowacji „Brussels-Eureka 2000” w Brukseli, brązowy medal na 3. Międzynarodowej Wystawie Wynalazków „Innowacje 2000” w Gdańsku w roku 2000 oraz dwa lata później.

❖ ❖ ❖

Kolejne prace poprzednika Zakładu Inżynierii Fotonicznej, związane z ekstensometrami, miały na celu ułatwienie pomiarów przemieszczeń i odkształceń elementów konstrukcji również na etapie wytwarzania i użytkowania. Opracowana została, przez dr. **Leszka Sałbuta**, nowa



rodzina zautomatyzowanych ekstensometrów interferencyjnych służących do pomiarów odkształceń i lokalnych przemieszczeń w elementach konstrukcji – bezpośrednio na strukturach.

Pierwsza wersja, falowodowy mikrointerferometr siatkowy FaMIS powstał we współpracy z firmą Smarttech, która wdrożyła go do produkcji. Urządzenie przeznaczone jest do dokładnych pomiarów przemieszczeń i odkształceń w płaszczyźnie próbek poddanych obciążeniom mechanicznym lub termicznym. Natomiast w Zakładzie IF powstała następna wersja urządzenia służącego do pomiarów i monitorowania przemieszczeń oraz odkształceń w warunkach polowych.

Do konstrukcji mikroekstensometru optycznego wykorzystano zminiaturyzowany interferometr siatkowy ze szklaną głowicą falowodową i automatyczną analizą obrazów prążkowych. Dzięki nieczułości na drgania, kompaktowej budowie i niewielkim wymiarom oraz opcji zdalnego sterowania możliwe jest wykorzystanie urządzenia do monitorowania odkształceń w wybranych punktach dużych konstrukcji inżynierskich. Po raz pierwszy jego możliwości zostały przetestowane poza laboratorium w trakcie budowy Świątyni Opatrzności Bożej w Warszawie.

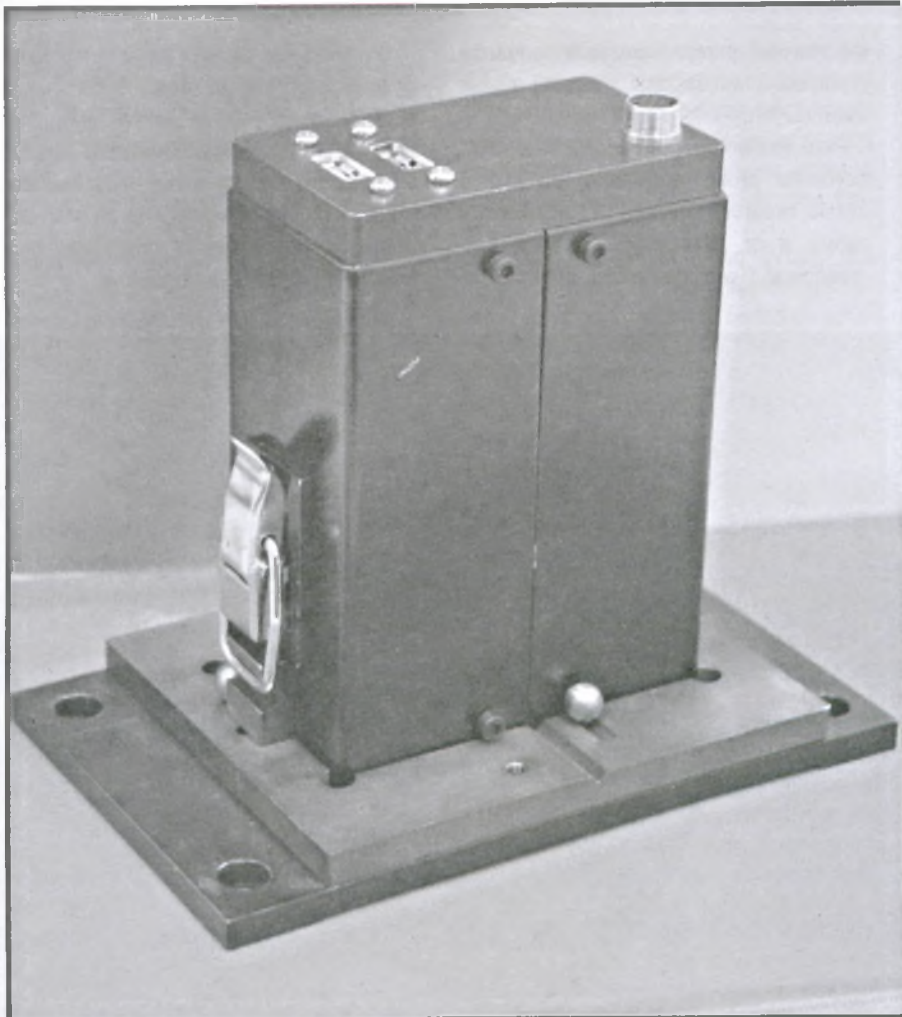
Za ten mikroekstensometr zespół – w składzie: dr Leszek Sałbut, prof. Małgorzata Kujawińska i mgr **Grzegorz Dymny** – uzyskał złoty medal na targach INNOVA w Brukseli w roku 2008.

Jest również szansa, że urządzenie zostanie wbudowane w systemy monitorowania pojazdów szynowych trakcji, budynków, szkód górniczych, samolotów itd.

Obecnie trwają prace nad następną generacją ekstensometrów, wykonanych w technologiach niskonakładowych, do badania elementów mikrosystemów typu MEMS/MOEMS.

– *Moim marzeniem jest stworzenie interferometru niemal jednorazowego użytku, wykonanego metodą wytłaczania na gorąco, w plastiku, zintegrowanego ze zminiaturyzowanym modułem oświetlająco-odbiorczym, ze stałym sczytywaniem danych* – mówi prof. Kujawińska. – *W ramach sieci doskonałości NEMO, we współpracy z partnerami belgijskimi i francuskimi, powstał już model takiego urządzenia.*

Również w ramach Europejskiej Sieci Doskonałości w Mikrooptyce NEMO, w Zakładzie powstał system tomogra-



fii interferencyjnej i elastoptycznej do pomiarów trójwymiarowego rozkładu współczynnika załamania i dwójtomności w elementach fotonicznych. Pomiary polegają na analizie rozkładu fazy wiązki światła przechodzącej przez badaną próbkę. Wdrożenie systemu nastąpiło m.in. w układzie pomiarowym w belgijskim Vrije Universiteit Brussel.

Zainteresowanie tego rodzaju pomiarami przeszło oczekiwania polskich naukowców, co oznacza, że narzędzie jest bardzo potrzebne. Dlatego chcą oni albo sami wprowadzić je na rynek, jako gotowy produkt, albo znaleźć firmę, która podejmie się jego produkcji.



Jeszcze w latach dziewięćdziesiątych Zakład IF nawiązał współpracę z Głównym Urzędem Miar. Dyrektor Zakładu Długości i Kąta, **Zbigniew Ramotowski**, postanowił unowocześnić sprzęt i zwrócił się o pomoc do naszych pracowników, którzy specjalizowali się w metodach automatycznej analizy obrazów prążkowych. Chodziło o to, żeby pomóc w automatyzacji mikrointerferometrów do pomiaru

wzorców chropowatości. Urząd wykonuje takie pomiary dla przemysłu i dla innych laboratoriów, bierze także udział w badaniach, w których laboratoria europejskie potwierdzają sobie wzajemnie wiarygodność swoich pomiarów.

– *Udało się zmodyfikować interferometr do metody czasowej dyskretnej zmiany fazy* – mówi dr Leszek Sałbut. – *Został on przebadany w Urzędzie i uzyskał bardzo dobre wyniki.*

To pociągnęło za sobą dalszą współpracę i modyfikację interferometru Köstersa. Do istniejącego urządzenia dodany został układ oświetlacza i napisane oprogramowanie w części dotyczącej obrazu prążkowego, natomiast częścią metrologiczną zajmowali się pracownicy GUM.

Zmodyfikowany interferometr został umieszczony w specjalnym pomieszczeniu Laboratorium Długości i służy do pomiarów płytek wzorcowych, o długościach nominalnych do 100 mm, interferencyjną metodą reszt ułamkowych. Pomiary odbywają się w oparciu o metodę kroku fazowego z wykorzystaniem komputerowej analizy obrazu interferencyjnego. Układ pomiarowy umożli-

wia również przeprowadzanie pomiarów płaskości i zmienności długości płytek wzorcowych.

Początkowo współpracą z Urzędem kierowała prof. Kujawińska, po jakimś czasie zadanie to przejął dr Sałbut, który razem z dr. **Marcinem Leśniewskim** opracował i wykonał układ optyczny, z

Wyposażenie GUM w ten interferometr pozwoli na zmniejszenie niepewności pomiaru długich płytek wzorcowych, na tyle, że laboratoria niższego rzędu, a także polski przemysł, nie będą musiały przeprowadzać wzorcowań za granicą. Jednocześnie wzrośnie ranga naszego kraju w tej dziedzinie pomiarów.

W celu ułatwienia i zachęcenia rodzimemu przemysłowi do stosowania interferometrii siatkowej, dla którego brak norm i procedur jest główną barierą w korzystaniu z tej techniki, prof. Małgorzata Kujawińska i dr Leszek Sałbut opracowali specjalny przewodnik. Projekt standaryzacji optycznych metod pomiaru odkształceń powstał w ramach europejskiego programu SPOTS (Standardisation project for optical techniques of strain measurement).

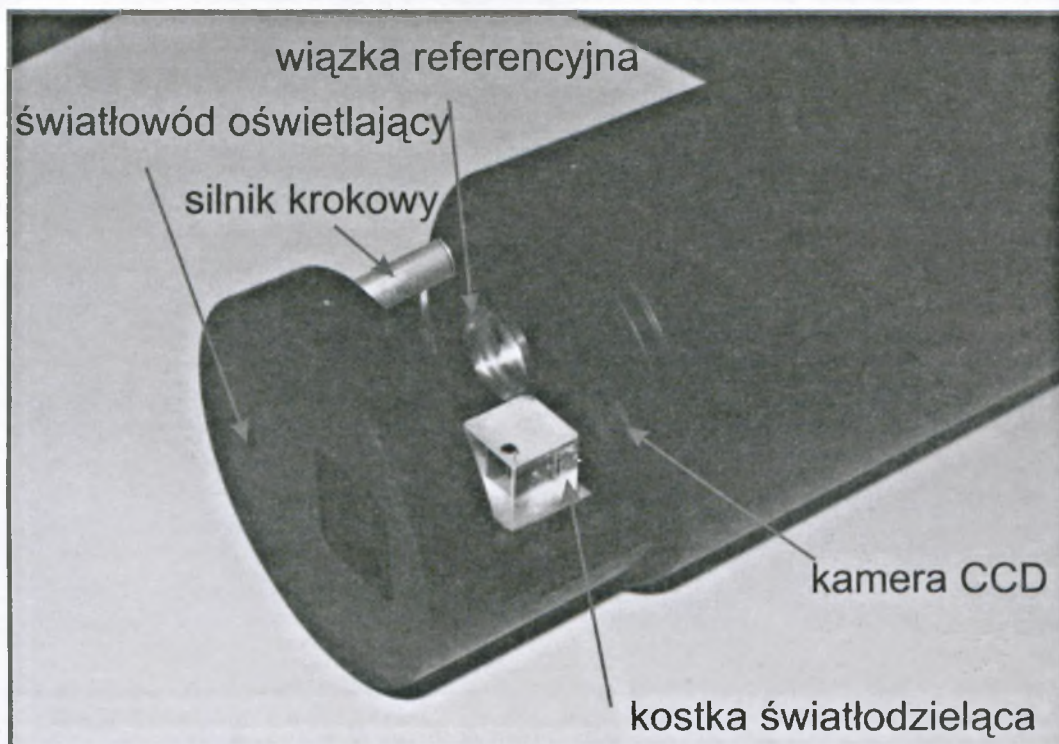


W Brukseli, w roku 2008, złoty medal zdobyło jeszcze jedno urządzenie opracowane w Zakładzie Inżynierii Fotonicznej, w rezultacie projektu zamawianego prowadzonego wspólnie z Wojskową Akademią Techniczną, która dostarczyła laserowe źródło światła.

Powstał system cyfrowej kamery holograficznej CIH 532, do pomiarów deformacji i kształtu. Jest to pierwsza – lub jedna z pierwszych – takich konstrukcji na świecie, oferowanych w formie produktu, z oprogramowaniem i automatyzacją pomiaru.

Kamera umożliwia zdalne monitorowanie i pomiar kształtu oraz deformacji i przemieszczeń niewielkich obiektów mechanicznych lub małych obszarów na dużych strukturach. System jest kompaktowy, o modułowej budowie, światłowodowym i elektrycznym łączu pomiędzy głowicą pomiarową i modułami źródła światła oraz sterowania. Pozwala na automatyczny, szybki i dokładny pomiar bezpośrednio na elemencie, także w warunkach polowych. Umożliwia optoelektroniczną rekonstrukcję, w czasie rzeczywistym, trójwymiarowego obrazu obiektu i jakościowe monitorowanie zmian.

Autorami wyróżnionej CIH 532 są: mgr **Aneta Michalkiewicz**, prof. **Małgorzata Kujawińska** i mgr **Karol Stasiewicz**. Kamera ta zostanie wykorzystana do badań w dwóch projektach europejskich. Jednym z nich jest Real3D, poświęcony rejestracji i rekonstrukcji w pełni trójwymiarowych hologramów.



elementów dostarczonych przez firmę Eurotek International, do kolejnego interferometru służącego do pomiaru długich płytek wzorcowych – do około 500 mm długości.

Okazało się, że potrzebny jest jeszcze interferometr do pomiaru bardzo długich – rzędu 1000 mm – płytek. Służą one do wzorcowania przyrządów wykorzystywanych do pomiaru wymiarów geometrycznych i są coraz szerzej stosowane w przemyśle współrzędnościowych maszyn pomiarowych i robotów. Duża długość płytek wymaga stosowania specjalnego oprzyrządowania niedostępnego na rynku, dlatego wcześniej były one wożone do zagranicznych laboratoriów.

– *Zdecydowaliśmy się z kolegami z GUM zbudować potrzebny interferometr w Polsce i uzyskaliśmy grant na projekt badawczy rozwojowy* – mówi dr Sałbut.

W zaprojektowanym urządzeniu będzie zastosowana metoda interferometrii multispektralnej z komputerową analizą interferogramów, opartą o technikę czasowego przesunięcia fazy.

Projekt dobiega końca, ale wcześniej trzeba było pokonać olbrzymie problemy konstrukcyjne, ze względu na bardzo wysokie wymagania stawiane urządzeniu, która ma przecież mierzyć najwyższej klasy wzorce.

Współpraca z Urzędem przynosi i takie korzyści, że pracownicy ZIF mogą korzystać z jego laboratoriów, gdzie istnieją – nieosiągalne na PW – możliwości pomiaru w kontrolowanych warunkach. Natomiast studenci Mechatroniki mogą realizować tam swoje prace i odbywać praktyki.

Owoce współpracy były również konsultacje pracowników PW w sprawie interferometru do pomiaru długich płytek na Uniwersytecie w Bari we Włoszech. Zainteresowane kupnem oprogramowania do takiego interferometru jest także laboratorium w Chorwacji.

Dla potrzeb laboratoryjnych w ZTO zostały także skonstruowane interferometry IL201A, z których jeden obecnie znajduje się w Wojskowej Akademii Technicznej, a drugi w warsztacie optycznym na Wydziale Mechatroniki.

Dla ciała i dla ducha

Na początku roku 2003 w obecnym Zakładzie Inżynierii Fotonicznej rozpoczęła działalność grupa Optographx, w skrócie OGX. Powstała z inicjatywy i pod opieką prof. **Małgorzaty Kujawińskiej**, a została zorganizowana i jest kierowana przez dr. inż. **Roberta Sitnika**. Zmieniający się, co jakiś czas, skład kilkunastoosobowej grupy stanowią specjaliści z dziedzin, takich jak optyka, optoelektronika, przetwarzanie obrazu, programowanie, grafika trójwymiarowa. W jej skład wchodzi także studenci Wydziału Mechatroniki.

Zainteresowania badawcze i wdrożeniowe OGX wiążą się z dokumentowaniem obiektów trójwymiarowych za pomocą skanowania 3D oraz ze studium wirtualnym, w którym łączy się wirtualną rzeczywistość, typu efektu komputerowego, z realnym obrazem pomieszczenia bądź człowieka.

W pracach związanych z pierwszą tematyką wykorzystywany jest opracowany przez grupę system 3DMADMAC – 3D Measurement with Algorithms of Directional Merging And Conversion. Służy on do pomiaru kształtu rzeczywistych obiektów i obejmuje zarówno skaner 3D, jak i oprogramowanie odpowiedzialne za sterowanie i późniejszą obróbkę danych. System ma modułową budowę, więc może być konfigurowany, co pozwala uzyskać różne objętości pomiarowe, dokładności oraz czasy pomiaru.

3DMADMAC jest wdrażany komercyjnie przez firmę Smarttech.



Grupa OGX rozwija technikę skanowania 3D w trzech kierunkach. Aplikacja medyczna służy badaniom ludzi i wykrywaniu wad postawy na podstawie pomiaru przestrzennego powierzchni ciała. Jest duża szansa, że tego typu technika zastąpi częściowo metody inwazyjne, czyli tomografię komputerową i rezonans magnetyczny.

Zespół dr. Sitnika współpracuje z Warszawskim Uniwersytetem Medycznym i uczestniczy w prowadzonym przez tę uczelnię projekcie badawczym rozwojowym, dofinansowanym przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Efektom projektu ma być system, który weźmie udział w konkursie na wdrożenie przez firmę komercyjną.

Do pomysłu, żeby zająć się tą tematyką, przekonał pracowników politechniki dr med. **Wojciech Glinkowski** z Katedry i Kliniki Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu WUM, prezes Polskiego Towarzystwa TeleMedycyny. Grupa OXG zajęła się częścią techniczną i informatyczną, a lekarze wyszukują możliwości zastosowań przy różnego typu badaniach i systemach diagnostyki medycznej.

Obecnie system taki pracuje na Warszawskim Uniwersytecie Medycznym. Pozwala on na wykonanie w ciągu jednej czwartej lub połowy sekundy pomiarów całej powierzchni ciała człowieka. Na tej podstawie są wyznaczane jego parametry anatomiczne.

Jeszcze przed rozpoczęciem projektu, członkowie OXG wykonywali pomiary dzieci w szkołach i prezentacje metody dla sejmików miejskich. Starali się zachęcić

samorządowców do stworzenia w przyszłości programu detekcji wad u dzieci. W szkołach przeważnie nie ma teraz nawet pielęgniarki, dlatego monitoring w postaci corocznych badań, pozwoliłby na wczesne wykrywanie wad postawy, skrzywień kręgosłupa itp.

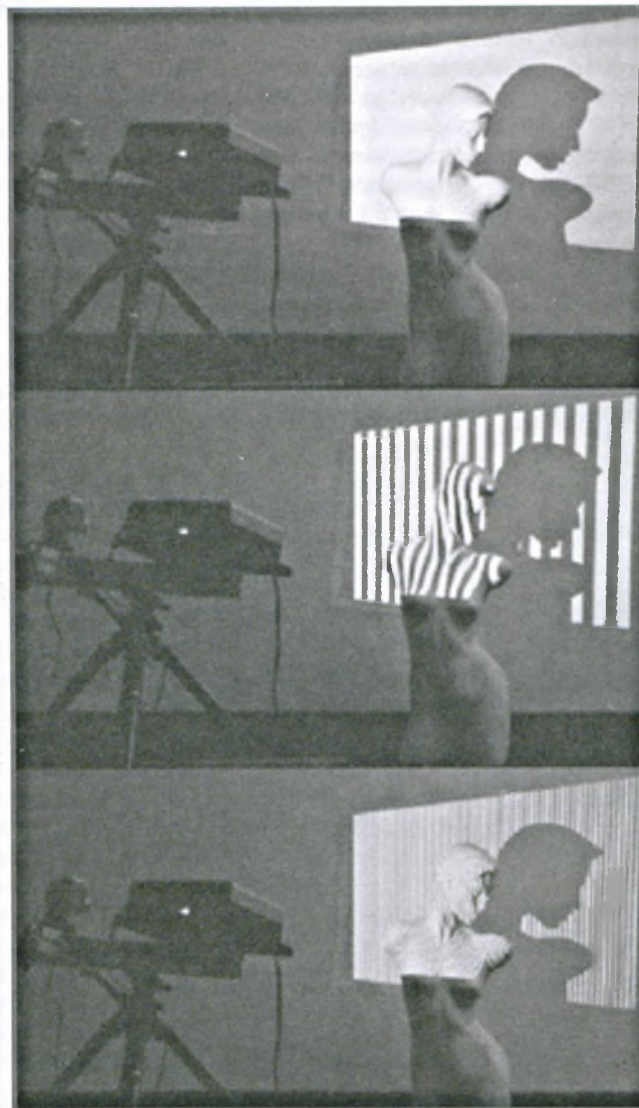
W ramach projektu, na WUM, ma powstać bardzo dokładny system pomiarowy, ale aparatura jest za ciężka do przeniesienia, dlatego wykonanych też zostanie kilka mniejszych, zaopatrzonych w mobilne systemy, z połączeniem internetowym, które będzie się wozić busem do szkół i na miejscu przeprowadzać pomiary.

Grupa OXG otrzymała także propozycję współpracy od ortopedów szczękowych, żeby wykorzystać opracowany system do pomiarów twarzy. Lekarze uważają, że większości pacjentów, którzy nie mają zdeformowanej twarzy, nie trzeba robić zdjęcia rentgenowskiego, wystarczy wykonanie skanu 3D.

Pracownicy PW wykonują też pomiary klatki piersiowych u młodzieży, wspomagające decyzję lekarzy, dotyczącą konieczności przeprowadzenia operacji. W przypadku lejkowatości klatki piersiowej, choroba może z wiekiem się pogłębiać, powodować ucisk na płuca i prowadzić do zaburzenia pracy serca. Operacja polega na wycięciu zniekształconych fragmentów chrząstek żeber, złamaniu mostka i ustabilizowaniu w nowym ustawieniu poprzez ponowne, ściśle przyszywanie obwodowych odcinków żeber do mostka. Decyzja o ingerencji chirurgicznej jest więc trudna i ważka.

– Oczywiście nasze pomiary o niczym nie przesądzą, a tylko pomagają postawić diagnozę – podkreśla dr Sitnik.

Prowadzone są też prace nad tym, żeby można było prowadzić pomiary człowieka w ruchu. Taka opcja ułatwi właściwe rozpoznanie choroby, bo często dopiero w ruchu uwidoczniają się nieprawidłowości. Jest to celem projektu Aurora, w wyniku którego opracowany zostanie system pozwalający na odtworzenie ruchów układu kostno-szkieletowego na podstawie pomierzonego kształtu dolnych partii ludzkiego ciała. Obecnie nie ma takich narzędzi, które mogłyby znacząco wspomóc lub zautomatyzować taką analizę. Nie ma metod pozwalających na przeprowadzenie pomiarów ciała 4D, czyli 3D plus czas. Dlatego możliwość takiego szybkiego i



bezdotykowego pomiaru stanowić będzie znaczny postęp w tej dziedzinie.

❖ ❖ ❖

Skanowanie 3D, poza aplikacjami medycznymi, znajduje zastosowanie w dokumentowaniu obiektów muzealnych. Kilka lat temu zrodził się pomysł, żeby wykorzystać technologię do tworzenia wirtualnych muzeów i prezentacji eksponatów. Digitalizacja trójwymiarowa jest nowoczesną metodą archiwizowania zbiorów muzealnych i umożliwia konstruowanie trójwymiarowych modeli o wysokiej szczegółowości, zachowujących informację zarówno o kształcie, jak i kolorystyce obiektów. Uzyskane modele trójwymiarowe mogą służyć do celów dokumentacji, a także na potrzeby edukacji i promocji muzeów.

Takie nowatorskie przedsięwzięcie, zatytułowane „Interaktywna, trójwymiarowa prezentacja zasobów muzealnych”, udało się grupie OXG zrealizować w roku 2007, we współpracy z pracownikami Muzeum im. Anny i Jarosława Iwaszkiewiczów w Stawisku. Według ich scenariusza zespół dr. Sitnika wykonał digitalizację części zbiorów. Zrekonstruowany został cyfrowo salon-jadalnia z meblami, elementami wyposażenia wnętrza oraz dziełami sztuki. Można go wirtualnie zwiedzać w interaktywnej prezentacji zawierającej także zarys życia i twórczości Jarosława Iwaszkiewicza, archiwum fotografii jego rodziny oraz materiały filmowe przedstawiające stan obecny willi-muzeum.

Perspektywa digitalizacji obiektów muzealnych nie zachwyliła środowiska muzealników, archeologów i historyków sztuki, z obawy, że potencjalni zwiedzający – mając możliwość obejrzenia muzeum, eksponatów, wystaw itd., na monitorze komputera – zrezygnują z zobaczenia ich w rzeczywi-

stości. W związku z tym grupa OXG pracuje nad innymi wariantami tej koncepcji.

– Często w muzeach w jednym pomieszczeniu znajdują się obiekty z różnych okresów historycznych i w różnym kontekście – mówi szef grupy. – Dobrą i pożądaną aplikacją jest przedstawienie muzeum z „suwakami czasowymi”, czyli ułożenie przestrzennie-czasowe. Pokazanie, jak budynek i obiekty oraz aranżacje ekspozycji wyglądały w średniowieczu, renesansie i kolejnych epokach.

Dzięki takiemu suwakowi można by zobaczyć, jak rozwijała się kultura i jak zmieniło się myślenie o niej, a jednocześnie takie ujęcie tematu – prezentujące jakąś hipotezę historyczną w rzeczywistości wirtualnej – nie będzie stanowić zagrożenia dla bytu muzeów.

Inną formą wykorzystania skanowania 3D jest dokumentowanie istniejących obiektów, nie po to, żeby je archiwizować dla turystów, ale do zastosowań konserwatorskich. Tego rodzaju dokumentacja może także okazać się bardzo przydatna, jeśli obiekt zostanie skradziony lub zniszczony, bo wówczas możliwe będzie jego odtworzenie.

Przykładem przydatności metody jest praca dla Wydziału Konserwacji i Restauracji Dzieł Sztuki Akademii Sztuk Pięknych, zrealizowana wspólnie z Muzeum Narodowym w Warszawie.

– Glinianą figurkę bogini Kybele zmierzaliśmy przed i po konserwacji, a jedna ze studentek opracowała hipotezę historyczną – opowiada dr Sitnik. – Posążek, w fragmentach został kiedyś znaleziony na Krymie, posklejano go niestarannie i niewłaściwie. Efekt jest opłakany.

Wydział Konserwacji miał doprowadzić figurkę do oryginalnego wyglądu. Przy oka-

zji technika skanowania 3D została wykorzystana do tego, żeby jedna ze studentek opracowała hipotezę historyczną i zrekonstruowała wirtualnie brakujące – około 60% – elementy obiektu.

Efekt skanowania figurki przed i po konserwacji oraz zaproponowaną jedną z możliwych hipotez całego jej wyglądu Muzeum Narodowe ma pokazywać w multimedialnej prezentacji.

Konserwatorzy chcieliby jeszcze – a nasi mechatronicy potrafią to technicznie zrealizować – móc ustalić, które z figurek bogini, znajdujących w różnych miejscach w Europie i na świecie, pochodzą z tej samej formy i w jakiej kolejności były wypalane.

❖ ❖ ❖

Grupa OXG współpracuje również z pracownikami Muzeum Pałacu w Wilanowie i razem realizują koncepcję mającą ograniczyć subiektywność oceny stanu zabytków i dzieł sztuki. Kiedy fotograf wykonuje zdjęcia aparatem cyfrowym bądź robi fotogram, dokumentacja „skażona” jest subiektywnością wykonawcy. Zdjęcia tego samego obiektu zrobione przy różnym oświetleniu, przez różne osoby, a nawet kilkakrotnie przez tę samą, dają różne efekty. W przypadku rysunku, o wyglądzie decyduje sposób doboru kreski bądź metody cieniowania. Chodzi więc o to, żeby tego uniknąć i zrobić jak najdokładniejszą kopię cyfrową, a subiektywizm przesunąć na etap analizowania i wyciągania wniosków.

Metoda skanowania z użyciem światła strukturalnego pozwala na stworzenie wiernego przestrzennego odwzorowania obiektów. Natomiast historyk sztuki może, analizując zadokumentowane obiekty, oglądać je w dowolnym powiększeniu, zmieniając kąt ich nachylenia i w sposób płynny przesuwając źródło światła.

– Sprostanie technicznym wymaganiom tej koncepcji jest dla nas dużym wyzwaniem, ponieważ ostateczny cel jest taki, żeby system pozwalał na dokumentowanie powierzchni obiektów – liczących czasami kilka metrów długości – z rozdzielczością 10 tysięcy punktów na milimetr kwadratowy – tłumaczy dr Robert Sitnik.

Dzięki opracowanej metodzie będzie można, na przykład, dokładnie odwzorować strukturę powierzchni materiałów kamiennych, żeby ocenić ich stan lub wpływ warunków zewnętrznych.

Dotychczas, tworząc trójwymiarowe obrazy obiektów przestrzennych, rejestrowano ich kształt za pomocą pomiaru 3D, natomiast wygląd powierzchni uzyskiwano poprzez nałożenie dwuwymiarowych tekstur. Taka technologia nie spełnia wszystkich wymagań dokumentacji naukowej, szczególnie w przypadku obiektów wykonanych z materiałów o porowatej strukturze, takich jak piaskowce lub wapień.

Do wstępnej fazy badań w pałacu w Wilanowie wybrano – wykonany z piaskow-



ca – kominek, znajdujący się w galerii w południowym skrzydle. Członkowie OXG wykonali też w muzeum przykładowe skany gemm – miniaturowych kamiennych płaskorzeźb – ze zbiorów Antikensammlung w Berlinie. Mają one subtelne ryty, co sprawia, że są niezwykle trudne w dokumentowaniu, gdyż nawet niewielkie zmiany w sposobie oświetlenia zmieniają ich obraz. W procesie skanowania, żeby otrzymać pomiar obiektu z jednego kierunku, trzeba było wykonać kilkanaście odpowiednio oświetlonych zdjęć cyfrowych. A dla uzyskania pełnego przestrzennego pomiaru eksponatu, konieczne było ujęcie go z kilku kierunków.

Zespół Politechniki Warszawskiej napisał także specjalny program, ułatwiający – osobom nie mającym doświadczenia ze skomplikowanymi programami graficznymi – naukowe opracowanie dokumentowanych przedmiotów.

Plany na przyszłość OXG, związane z dokumentowaniem obiektów trzywymiarowych, dotyczą zautomatyzowania pomiarów. W trakcie realizacji jest projekt 3DMADMAC AUTO, dotyczący opracowania systemu i metodyki do digitalizacji trójwymiarowej obiektów reprezentujących polskie, europejskie i światowe dziedzictwo kulturowe. Kiedy stanowisko pomiarowe zostanie zrobotyzowane, użytkownik będzie tylko musiał wpisać dokładność pomiaru, jakiej oczekuje, a pomiar całego obiektu z wielu kierunków dokonywać się będzie automatycznie.

Kolejny projekt aktualnie realizowany – „Badania z zakresu digitalizacji i rekonstrukcji 3D europejskiego dziedzictwa kulturowego” – uzyskał grant w ramach norweskich mechanizmów finansowych. Dotyczy rozszerzenia pomiarów o barwy wielospektralne i charakterystyki rozpraszania i odbicia światła. Informacje te są istotne w przypadku dokumentacji oraz wykonania kopii obiektu.

Przy realizacji projektu grupa OGX współpracuje ze specjalistami z muzeum w Wilanowie oraz z ASP w Warszawie. Partnerem ze strony norweskiej jest SINTEF ICT – Optical Measurements Systems and Data Analysis.



Drugi nurt prac grupy OXG związany jest z systemem wirtualnego studia. W skrócie: jest to technika pozwalająca na skorelowanie ruchu rzeczywistej kamery w studiu telewizyjnym z jednorodnym tłem – z kamerą obserwującą wirtualną scenografię. Kamera wirtualna porusza się dokładnie w ten sam sposób, jak kamera w realnym studiu. Dzięki temu powstaje przekonująca iluzja.

Podobna technika – stosowana w telewizji przy prezentacji pogody – różni się przede wszystkim tym, że kamera filmująca prezenterów musi pozostawać nieru-



choma, gdyż wirtualne tło nie ma powiązania z jej ruchem.

W przypadku studia wirtualnego reżyser zyskuje, w porównaniu z tradycyjną realizacją, pełną swobodę kompozycji obrazu, a scenograf możliwość zaprojektowania całkowicie dowolnej – nawet nierealnej – scenografii, dowolnej wielkości, nie ograniczonej rozmiarami studia. Koszty są zdecydowanie niższe, bo scenograf z grafikami tworzą całość scenografii w komputerze. Przy tym scenografię można bez trudu zarchiwizować i wykorzystać ponownie. Studio może być wykorzystywane często i wielokrotnie do realizacji całkowicie różnych programów, a zmiana scenografii jest kwestią kilku sekund.

W studiu wirtualnym możliwa jest produkcja programów telewizyjnych i filmów, w których, w trójwymiarowej scenografii komputerowej, występują prawdziwi ludzie. Człowiek nagrywany jest na niebieskim tle, które następnie jest „wycinane” z obrazu przy użyciu maski przezroczystości, generowanej przez tzw. klucz chromatyczny. Tworzenie maski polega na tym, że wszystkie niebieskie piksele obrazu uznawane są za przezroczyste. Wyodrębniona z niebieskiego tła postać nakładana jest następnie na tło pochodzące z innego źródła obrazu.

Prace OXG związane z wirtualnym studium rozpoczęły się od prowadzonego, w latach 2003–2004, wspólnie z Telewizją Polską, projektu KBN „System udostępniania sygnału audiowizualnego w polskim internecie optycznym w sposób zapewniający realizację telewizji interaktywnej”. Na Wydziale Mechatroniki zostało zbudowane mini-studio telewizyjne, ale przeznaczone bardziej dla internetu niż zwykłej emisji. TVP przeprowadziła wstępne testy transmisji w internecie i wykorzystuje system do wideoczatów w portalu itvp.pl.

Po zakończeniu projektu celowego kierownictwo telewizji publicznej straciło zainteresowanie udoskonalaniem technologii, dlatego dalsze prace są prowadzone

w ramach działalności własnej Instytutu Mikromechaniki i Fotoniki PW. Udało się też nawiązać współpracę z firmą WorldIXI, która zajęła się rozwijaniem technologii i finansuje prace z nią związane.

W pierwszym etapie wdrożenia powstała pierwsza wersja produktu, którym jest wariant dwuwymiarowy przeznaczony dla małych portali internetowych, telewizji lokalnych, kablowych i samorządów. Wersja jest atrakcyjna finansowo, a daje możliwości strumieniowania do internetu lub telewizji kablowej materiałów zrealizowanych nowoczesną technologią.

We współpracy z WorldIXI Polska SA powstał też system wirtualnego studia ixiVS, którego możliwości zostały zaprezentowane w ubiegłym roku, podczas turnieju eliminacyjnego do Mistrzostw Europy 2009 w piłce siatkowej mężczyzn – VI Memoriału Huberta Jerzego Wagnera. Dzięki transmisji, w nowo uruchomionym kanale ixiTV, można było obejrzeć w internecie relacje na żywo ze wszystkich spotkań turnieju, wywiady z siatkarzami oraz relacje z imprez towarzyszących. Odnotowano ponad 700 tysięcy wejść na stronę – z krajów uczestniczących w eliminacjach.

Wirtualne studio zostało też wykorzystane podczas transmisji z Gali Grand Press 2008 – konkursu magazynu PRESS na Dziennikarza Roku oraz najlepsze materiały dziennikarskie prasowe, radiowe i telewizyjne.

Wersja referencyjna systemu zostanie zainstalowana na Wydziale Grafiki ASP, gdzie są lepsze warunki lokalowe niż na PW. Tam będzie rozwijana przez specjalistów z OXG i tam również będzie testowana przez potencjalnych użytkowników. Całkowitą realizacją trzyletniej umowy z WorldIXI będzie pełna technologicznie, zaawansowana wersja – mogąca obsługiwać nawet bardzo duże studia HD – z pełnym śledzeniem kamery i w pełni skalowalna, czyli ze stosunkowo łatwą, w zależności od potrzeb, będzie można ją uprościć lub rozbudować.

Mistrzowie sterowania

Automatyzacja i robotyzacja procesów wytwarzania w przemyśle to jeden z głównych nurtów zainteresowań naukowych pracowników Instytutu Automatyki i Robotyki Wydziału Mechatroniki, który w latach dziewięćdziesiątych powstał na bazie Instytutu Automatyki Przemysłowej.

Prowadzone prace wdrożeniowe z zakresu automatyki procesów przemysłowych dotyczą takich przedsiębiorstw, jak rafinerie, cukrownie, oczyszczalnie ścieków, młeczarnie, zakłady energetyczne. Natomiast robotyzacja produkcji w przemyśle maszynowym związana jest z montażem różnego rodzaju robotów tam, gdzie można nimi zastąpić człowieka.

Jeszcze w latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych instytut ściśle współpracował z rodzimym przemysłem i wykonywał dla niego nawet ponad pięćdziesiąt projektów rocznie.

– Były to głównie erze tego, czego nie można było zdobyć w Polsce i innych państwach socjalistycznych albo nie wolno było kupić na Zachodzie, ze względu na embargo – wyjaśnia prof. **Mariusz Olszewski**, dyrektor Instytutu.

W ostatniej dekadzie XX wieku nastąpiła zmiana we współpracy z rodzimym przemysłem. Instytut działa w sferze najbardziej zaawansowanej technologii, gdyż mechatronika łączy w sobie pneumatykę, hydraulikę, elektrykę, elektronikę, informatykę, sensorykę, metrologię, optykę i inne. W związku z tym, wykonanie typowych produktów mechatronicznych wymaga dużych zespołów specjalistów z różnych dziedzin. Z drugiej strony potrzeba znaczących nakładów finansowych, żeby uruchomić produkcję takich wyrobów.

W firmach zachodnich proces – od pomysłu do produkcji seryjnej – trwa kilka lat. A po drodze jeszcze muszą zostać przeprowadzone dokładne badania.

I jest to kolejny problem, gdyż produkty wykonywane w Instytucie Automatyki i Robotyki zabezpieczają tok produkcji tzw. przemysłu ciężkiego, w którym nikt nie zgodzi się ich zastosować po wykonaniu jedynie badań laboratoryjnych na uczelni. Z oczywistej przyczyny,

że każda awaria w tym dziale gospodarki pociąga za sobą ogromne straty i może też grozić uszkodzeniem całej instalacji przemysłowej, skażeniem środowiska itd. Dlatego nowe urządzenia muszą przejść testy w laboratorium przemysłowym.

W Polsce nie ma takich laboratoriów, ponieważ przestały istnieć przedsiębiorstwa zajmujące się automatyką przemysłową. Z kolei przedstawicielstwa firm zachodnich, działających w tej dziedzinie, nie produkują u nas, tylko sprzedają gotowe wyroby. Nie ma więc możliwości wprowadzenia nowych produktów na rynek.

– Sytuacja jest dla nas trudna, ale stara się rozwiązać ten problem nawiązując współpracę bezpośrednio z zagranicznymi firmami – mówi dyrektor IAIIR.



Od wielu lat trwa współpraca Instytutu z jednym z największych koncernów produkujących środki automatyki na świecie – Festo. Nie tylko z przedstawicielstwem w Polsce, ale i z centralą w Niemczech, która pod koniec lat osiemdziesiątych zainteresowała się procesami pozycjonowania pneumatyki.

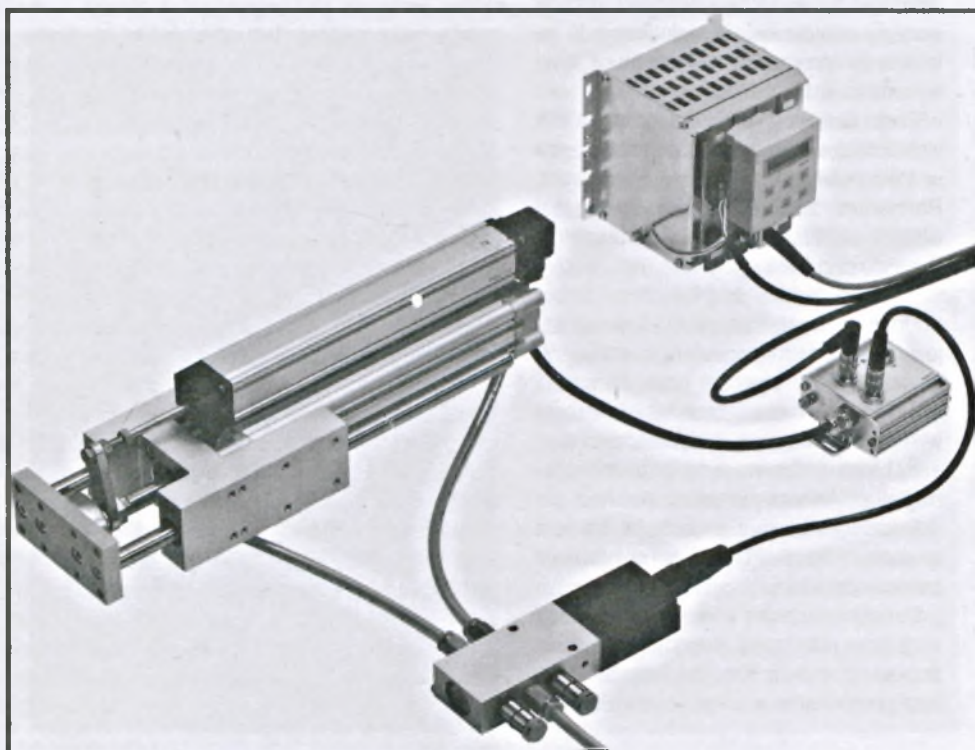
W tym czasie prof. Mariusz Olszewski, który wcześniej przebywał w Niemczech jako stypendysta Fundacji Humboldta i pracował w przemyśle, zaczął – trochę amatorsko – zajmować się sterowaniem pozycyjnym napędu pneumatycznego, z myślą

o habilitacji. Przedstawicielstwo firmy Festo w Polsce zaprosiło go na spotkanie, żeby przedstawił swoje prace. Wyniki wzbudziły uznanie, również uczestniczących w spotkaniu, reprezentantów niemieckiej centrali, którzy namówili go do przyjazdu do siedziby firmy w Esslingen. Profesor pracował tam w latach 1991–1992 i zrealizował z niemieckimi kolegami pierwszą wersję układu sterowania dla sterowników napędów pneumatycznych. Problemem, z którym musieli się uporać, było doprowadzenie do tego, żeby tłocznisko siłownika poruszające się z dużą prędkością – dochodzącą do 4m/s – było w stanie pozycjonować się, czyli zatrzymać się w określonej pozycji, z dokładnościami do plus minus 1/10 mm.

– Opracowaliśmy cały szereg algorytmów sterowania pozycyjnego, poczynając od stosunkowo prostych – wspomina prof. Olszewski. – Zrezygnowaliśmy z konwencjonalnego sterowania na rzecz sterowania uruchamianego za pomocą sprzężenia o tak zwanych zmiennych stanu, a później dodatkowo predykcji oraz adaptacji, co pozwoliło nam dojść w warunkach laboratoryjnych – do dokładności plus minus 1/100 mm. W warunkach produkcyjnych została ona trochę obniżona, bo taka precyzja nie była potrzebna.

W wyniku współpracy z firmą powstawały kolejne projekty i doktoraty, których wyniki wykorzystywano do następnych prac.

W roku 2001 opracowane procedury sterowania dla sterowników napędów pneumatycznych SPC100 i SPC200 – produkowanych przez Festo – zdobyły złoty



medal na Targach Automaticon w Warszawie.



Układ sterowania pozycyjnego został między innymi wykorzystany w robocie przeznaczonym do dojenia krów holenderskiej firmy Lely.

Dojenie odbywa się w ten sposób, że krowa wchodzi do wnętrza zrobotyzowanego stanowiska i wszystkie dalsze czynności wykonywane są przez urządzenie. Jest myta do wymion, po namierzeniu laserem przystawiane są ssawki, a potem następuje udój. Po zdjęciu ssawek krowa opuszcza stanowisko.

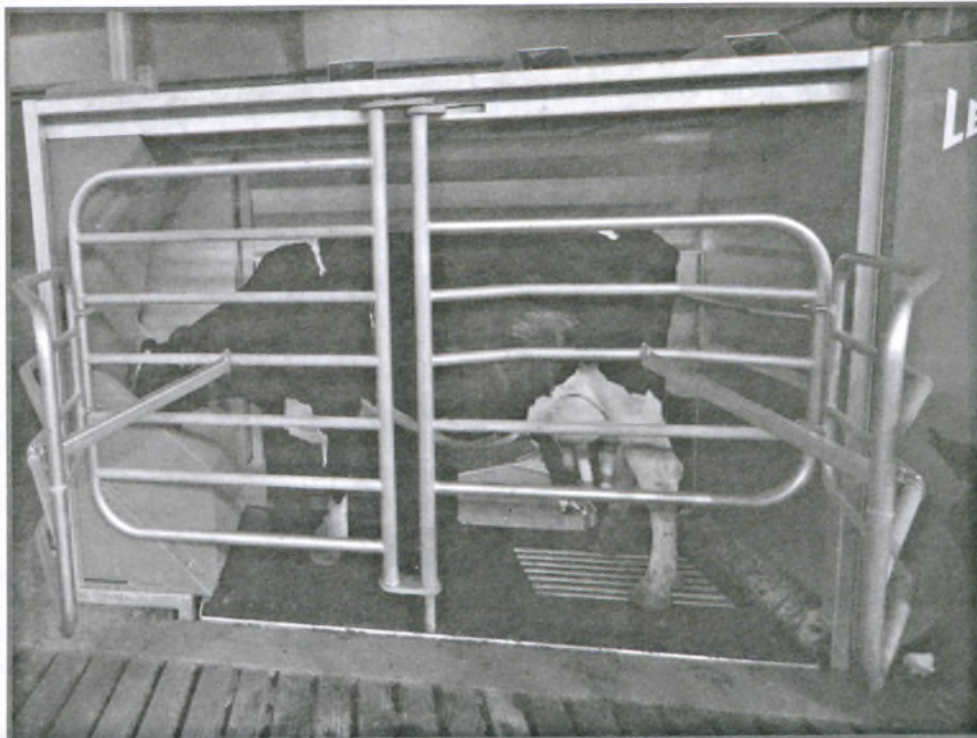
– Okazuje się, że krowy ustawiają się w kolejkach do tego typu stanowisk, bo nie lubią, kiedy ludzie je doją – żartuje prof. Olszewski.

Najbardziej istotnym elementem stanowiska jest serwopneumatyczne ramię udojowe, które obsługuje krowę i wykonuje te same czynności, co człowiek posługujący się automatyczną dojarką. Jednakże to drugie urządzenie jest ustawiane na czas, w którym ssie bez względu na to, czy w krowim wymieniu jest jeszcze mleko, czy nie. W robocie udojowym proces dojenia jest monitorowany i ssanie dostosowane do oporu, z jakim mleko płynie i przerywane wtedy, gdy w wymieniu nie ma już mleka. Urządzenie potrafi wydoić krowę do końca i nie ssie bez potrzeby. Maszyna działa obiektywnie, wizualnie kontroluje stan wymienia i z maksymalną precyzją – ze sterowaniem pozycji i siły – realizuje proces dojenia.

Układ serwopneumatycznego sterowania pozycyjnego, opracowany przez zespół prof. Olszewskiego – według koncepcji z lat dziewięćdziesiątych – składa się z siłownika pneumatycznego, zaworu proporcjonalnego i sterownika. Jego badania prowadzono między innymi w Laboratorium Sterowania Pozycyjnego Napędów IAIr.

Zaprojektowanie takiego systemu, który najpierw zbiera informacje, a następnie zamienia je na ruchy manipulacyjne, które muszą być wykonywane przez robota, trwało około dwóch lat. Drugie tyle trwało dopracowanie stanowiska, ale dziś gotowe produkty znakomicie sprzedają się na całym świecie. I w znaczącej części sukces ten jest zasługą pracowników Instytutu.

Obecnie w Niemczech tworzona jest już trzecia wersja urządzenia sterującego, coraz bardziej doskonałego i coraz lepiej adaptującego się do warunków przemysłowych. A na Wydziale Mechatroniki powstają następne dwa doktoraty sponsorowane przez firmę



Festo, których celem jest rozwiązanie kolejnego problemu, jakim jest diagnozowanie systemów złożonych z tego typu układów.

Na linii produkcyjnej może pracować ich nawet kilkadziesiąt, wykonujących różnego rodzaju funkcje. Co więc zrobić, jeżeli któryś z czterech elementów – siłownik, urządzenie wykonawcze do siłownika, sensor położenia lub układ sterowania pozycyjnego – ulegnie lub może ulec uszkodzeniu? Sposób diagnozowania będzie przedmiotem badań przez najbliższe dwa lata.

Niestety, chociaż układy sterowania pozycyjnego opracowywane przez pracowników naszej uczelni, mogłyby zostać sprzedane także innym firmom, to w kraju nie ma odbiorców.

– *Nadal nie ma firm na tak zaawansowanym poziomie technicznym, który byłby w stanie skorzystać z naszych produktów, powstających w ramach własnych prac naukowych, czy też doktoratów, których wyniki są całkowicie oryginalne* – stwierdza prof. Mariusz Olszewski.



Przez ostatnie trzy lata prof. Olszewski z prof. **Siegfriedem Helduserem**, dyrektorem Instytutu Techniki Płynowej Uniwersytetu Technicznego w Dreźnie, a także kilkoma innymi instytucjami, realizował projekt europejski, którego efektem było opracowanie inteligentnej, wysokowydajnej maszyny wtryskowej.

Wytwarzanie wtryskowe wyrobów z tworzyw sztucznych jest jedną z głównych gałęzi działalności przemysłowej w Europie. Producenci maszyn wtryskowych z naszego kontynentu produkują ich ponad

17 tysięcy rocznie. Celem projektu ICON-HISIM było opracowanie takich maszyn, które byłyby konkurencyjne w stosunku do japońskich i amerykańskich.

Zapotrzebowanie na różnego rodzaju wyroby z tworzyw sztucznych wykonywanych metodami wtrysku – na przykład opakowania do lodów – jest bardzo duże, ale i wymagania przy ich wytwarzaniu są wysokie.

Prowadzący projekt prof. Helduser wybrał do współpracy Instytut Automatyki i Robotyki, ponieważ cieszy się on opinią najlepszego w Europie, jeśli chodzi o opracowywanie układów sterowania napędami hydraulicznymi. Zadaniem polskiego instytutu było zaprojektowanie takiego układu, który miał w olbrzymiej, kompleksowej maszynie przesuwaczącą do 3 ton ruchomą część formy, żeby ten ruch w zakresie 50 cm, odbywał się w obie strony, w czasie krótszym niż 1 s.

– *Osiągnięcie takiego rezultatu i jeszcze ograniczenie zużycia energii nie przyszło bez trudu, ale się udało. Opracowaliśmy taki układ i został on już przebadany w warunkach przemysłowych* – mówi prof. Mariusz Olszewski.

W układzie został również zastosowany nowy rodzaj napędu hydraulicznego, tzw. napęd waporowy, który jest mniej energochłonny niż powszechnie używany napęd dławieniowy. Opracowany układ pozwala także bardzo precyzyjnie sterować zamykaniem formy, nie dopuszczając do uderzania ruchomej części formy w nieruchomą w momencie stykania. Jest ona dosuwana bardzo delikatnie i dopiero po zetknięciu wywierana jest siła, która zapobiega wycieknięciu tworzywa z formy.

System wczesnego rozpoznawania

W wielu poważnych awariach w przemyśle, które powodowały ogromne straty, skażenie środowiska, a nawet ofiary śmiertelne, uszkodzenia pojawiały się niezauważalnie dla istniejących systemów alarmowych. Jest to możliwe, na przykład, przy wycieku substancji toksycznej ze zbiornika, w którym układ regulacji maskuje uszkodzenie, zwiększając dopływ substancji. Mimo wycieku, jej poziom jest utrzymywany, więc zagrożenie nie jest wykrywane, dopóki obsługa tego nie zauważy albo dopóki nie dojdzie do katastrofy. Nawet kiedy nie ma regulacji, alarm pojawia się z opóźnieniem – wówczas często jest wiele sygnałów na raz. Nadmiar informacji i działanie w stresie pociąga za sobą błędy w podejmowaniu decyzji przez operatorów, co zaobserwowano przy dużych awariach w energetyce. Przeciwdziałać temu może wczesne wykrywanie i lokalizacja uszkodzeń nagłych.

Zagadnienia diagnostyki procesów przemysłowych są jednym z ważniejszych kierunków prac badawczych pracowników Instytutu Automatyki i Robotyki. Pierwszą umowę związaną z tą tematyką, instytut podpisał w roku 1984 z cukrownią Lublin, ale wcześniej prof. **Jan Kościelny** ze współpracownikami, wygrał ogłoszony przez firmę konkurs. Zlecenie dotyczyło opracowania systemu monitorowania wyposażonego w mechanizmy wczesnego rozpoznawania stanów nienormalnych i awaryjnych.

System o nazwie OSA został wdrożony w cukrowni dwa lata później i było to duże oprogramowanie, mocno zawansowane, jeśli chodzi o detekcję i lokalizację uszkodzeń. Najpierw zastosowano w nim minikomputer Mera 400 z systemem operacyjnym SOM-3, a dopiero później zostały użyte mikrokomputery PC, jako końcówki operatorskie i służyły tylko do wizualizacji.

W tym czasie nie było porównywalnego systemu na świecie. Do Polski przyjeżdżali światowej sławy specjaliści w tej dziedzinie, żeby go obejrzeć i byli pod dużym wrażeniem.

Rozbudowana wersja – OSA 2, oparta już na pecetach z systemem OS/2 – zastała wdrożona w kilkunastu cukrowniach w kraju.



Pod koniec lat dziewięćdziesiątych prof. Kościelny z zespołem podjął się kolejnego zadania, budowy nowego systemu diagnostycznego – DIAG. Jego budowa została zrealizowana w ramach Centrum Naukowego Automatyki i Techniki Informacyjno-Decyzyjnych powołanego na Politechnice Warszawskiej.

System przeszedł badania w przemyśle – w cukrowni Lublin i elektrociepłowni Siekierki.

Zebrałe doświadczenia pozwoliły pracownikom IAI'R wziąć udział w dwóch projektach europejskich. Do koordynowania projektu DAMADICS, którego byli pomysłodawcami, zaprosili prof. **Ronalda Pattona** z The University of Hull w Wielkiej Brytanii.

W projekcie, oprócz zespołów z Politechniki Warszawskiej i Politechniki Zielonogórskiej, brali udział naukowcy z Francji, Hiszpanii, Portugalii, Włoch i Wielkiej Brytanii. Cukrownia Lublin dostarczała dane dla całej grupy uczestników, które służyły do badania zaworów regulacyjnych. Nasz zespół zainstalował w cukrowni specjalną stację zbierania danych pomiarowych z tych – ważnych dla bezpieczeństwa ciągłości procesu produkcyjnego – urządzeń.

– W cukrowni pozwolono nam na symulowanie pewnych uszkodzeń, co w

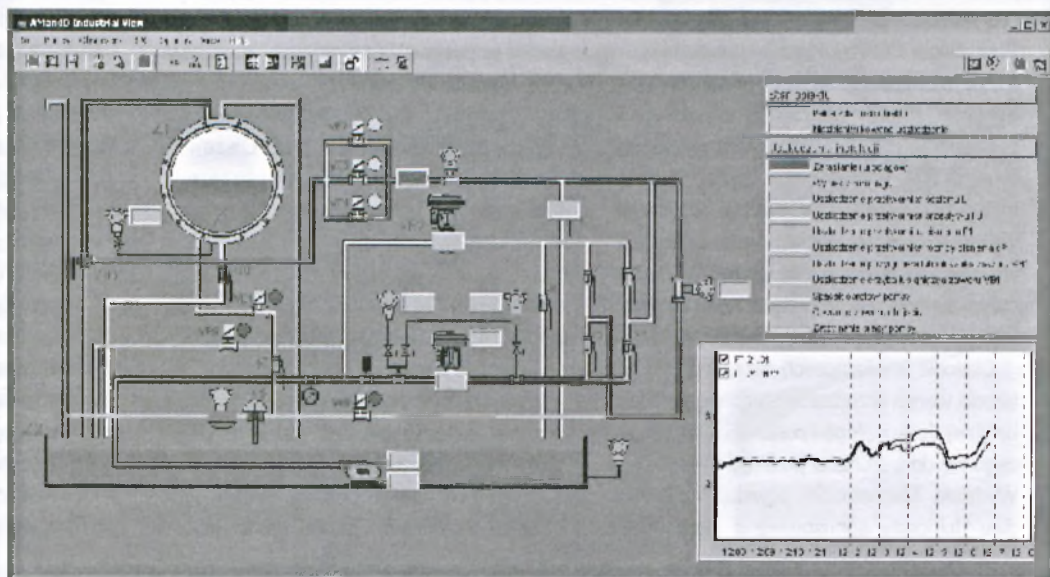
przemśle rzadko można uzyskać, więc wszyscy uczestnicy byli zachwyceni – wspomina prof. Jan Kościelny. – Te badania do dzisiaj są wykorzystywane.

Niemal równolegle prowadzony był kolejny projekt europejski – CHEM, którego zadaniem była budowa systemu wspomagającego operatorów procesów chemicznych i petrochemicznych. Do udziału w nim pracownicy Politechniki Warszawskiej zostali zaproszeni przez naukowców z Uniwersytetu w Lille – z polecenia prof. **Marcela Staroswieckiego**, który poznał ich prace w trakcie realizacji projektu DAMADICS.

Polacy stworzyli własny system zaawansowanego monitorowania i diagnostyki procesów przemysłowych o nazwie AMandD, który stanowił część dużego systemu budowanego w ramach grantu CHEM.

Ten system może być stosowany w przemyśle chemicznym, farmaceutycznym, energetycznym, hutniczym, spożywczym i wielu innych. Jego głównym zadaniem jest wczesne i dokładne rozpoznawanie nieprawidłowych stanów procesu przemysłowego oraz uszkodzeń urządzeń technologicznych, wykonawczych i pomiarowych. W stanach nienormalnych i awaryjnych system wspomaga operatorów procesu poprzez przekazywanie im diagnoz dotyczących uszkodzeń i ewentualnie komunikatów doradczych o niezbędnych działaniach zabezpieczających. W praktyce – oprócz standardowych alarmów – operatorzy mają dodatkowy monitor, na którym pokazywana jest przyczyna tych alarmów. Dzięki temu mogą szybko podjąć właściwą decyzję.

AMandD od razu, w trakcie realizacji projektu, został pilotowo wdrożony w

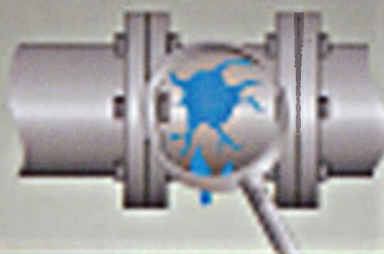


**Modelowanie
i symulacja**

**Detekcja
i lokalizacja
uszkodzeń**

AMandD

Advanced Monitoring and Diagnostic System



**Przetwarzanie zmiennych
oraz wirtualne sensory
i analizatory**

**Wizualizacja oraz
wspomaganie decyzji
operatorów**

instalacji w laboratorium Uniwersytetu w Lille. Zastosowano go do diagnozowania instalacji generatora pary, w której symulowano różnego rodzaju uszkodzenia. Później system, także pilotowo, został wdrożony w Zakładach Azotowych Puławy i posłużył do diagnozowania części instalacji IDR w zakładzie produkcji mocznika.

Próby się powiodły, a podczas prezentacji wyników opracowań wszystkich zespołów uczestniczących w CHEM, polski system wypadł najlepiej.

Kolejne wdrożenie miało miejsce w cukrowni Lublin i tam system diagnozował stację wyparną, dopóki zakład nie został zamknięty.

– *Było to dla nas znakomite laboratorium przemysłowe, taki poligon doświadczalny, a i cukrownia chętnie korzystała z naszych opracowań* – mówi prof. Kościelny.



System AMandD jest dalej rozwijany, na co uzyskano granty krajowe w ramach programu koordynowanego przez Instytut Technologii Eksploatacji w Radomiu. Dodawane są kolejne moduły, m.in. archiwizacji diagnoz, przesyłania alarmów w sieci GSM, uzasadniania diagnoz, generacji raportów diagnostycznych.

Pierwsze prace związane z AMandD-em dotyczyły nagłych uszkodzeń, ale jest też

wiele degradacji powstających powoli, takich jak zarastanie bądź erozja. Do ich wykrywania potrzeba osobnych mechanizmów. W ramach projektu zamawianego „Rozwój technicznych systemów przeciwdziałania zagrożeniom technicznym i usuwania skutków katastrof”, powstał system monitorowania stopnia degradacji aparatów technologicznych i urządzeń. Jest on zintegrowany z systemem AMandD.

Wdrożenie nastąpiło w PKN Orlen, w instalacji hydroodsierczenia gudronu płockiej rafinerii. Diagnozowaniem objęte są dwa obiekty – kolumna destylacyjna C-303 i piec próżniowy H-302. Oprócz rozpoznawania uszkodzeń nagłych i szybkiego alarmowania obsługi, żeby nie dochodziło do zatrzymania procesu, system monitoruje występujące tam także zjawisko tzw. zakoksowywania aparatów technologicznych i rurociągów. Osadzenie się koksu następuje powoli i prowadzi do destrukcji. Układ diagnostyczny pozwala szacować czas, w jakim instalacja może bezawaryjnie pracować.

W efekcie aplikacji systemu przewiduje się zastąpienie typowych remontów okresowych przez remonty na podstawie oceny stanu technicznego instalacji. Da to wymierne korzyści, bo z jednej strony nie dopuści się do powstania uszkodzenia, co pozwoli uniknąć strat spowodowanych

awarią, a z drugiej, w przypadku braku zagrożenia, nie będzie się przerywać pracy instalacji.

Uruchomienie tej funkcji systemu zakończyło się pod koniec grudnia 2008 roku. Całkowite zastąpienie remontów okresowych interwencjami na podstawie oceny systemu diagnostycznego wymagać będzie jeszcze czasu. Na razie system dalej jest modernizowany i jego szacunki weryfikowane ze stanem faktycznym podczas remontów w rafinerii.

Szczególną rolę w budowie systemu AMandD i jego modyfikacji odegrali odpowiedzialni za część informatyczną dr **Michał Syfert** i dr **Paweł Wnuk**, którzy są autorami oprogramowania.

Teraz system wchodzi w kolejną fazę rozwoju. Powstało konsorcjum siedmiu zespołów badawczych z czterech krajowych uczelni – w tym dwa z Instytut AIR, prof. Jana Kościelnego i prof. **Krzysztofa Janiszewskiego** – które uzyskało grant rozwojowy dotyczący diagnostyki i sterowania.

Na bazie AMandD-a powstanie system DIASTER, łączący obie te opcje, przeznaczony do zastosowania w przemyśle energetycznym, ciepłowniczym, chemicznym, farmaceutycznym, hutniczym, spożywczym i innych. Będzie to rozwiązanie unikatowe w skali światowej, gdyż obecnie nie ma na rynku systemu o tak szerokim zakresie funkcji.

