

Słowo od Rektora

Każdy jubileusz jest okazją do przedstawienia osoby lub instytucji, do wspomnień i refleksji, a także do wyrażenia życzeń, które ukazują, jakiej przyszłości pragniemy dla jubilatów.

Obchodząc jubileusz trzydziestolecia Instytutu Elektroniki należy przypomnieć, że korzenie Instytutu tkwią znacznie głębiej, gdyż sięgają 1957 r., kiedy to utworzono Katedrę Elektroniki Przemysłowej. W 1970 r. Katedra weszła w skład Instytutu Automatyki i Elektroniki, jednak już po trzech latach władze Wydziału Elektrycznego i Uczelni uznały, że w Politechnice konieczny jest dynamiczny rozwój tak ważnej dziedziny nauki i techniki, jaką jest elektronika i utworzono samodzielny Instytut Elektroniki. Jak uzasadniona i słuszna była ta decyzja – ukazała przyszłość.

Pierwszym i najważniejszym zadaniem, jakie podjęła dyrekcja Instytutu, było uruchomienie kierunku studiów Elektronika. Było to zadanie trudne, gdyż w mieście zdominowanym przez przemysł włókienniczy nie doceniano potrzeby kształcenia elektroników. Dynamiczny rozwój elektroniki przemysłowej w owym czasie, potwierdzony wielkim zainteresowaniem wielokrotnie wznawianymi przez Wydział Elektryczny studiami podyplomowymi z urządzeń półprzewodnikowych ujawnił jednak, jak duże jest zapotrzebowanie na specjalistów elektroników w Łodzi i w regionie łódzkim. Usilne starania dyrekcji Instytutu Elektroniki, wsparte decyzjami władz Wydziału Elektrycznego i kierownictwa Uczelni, doprowadziły do zatwierdzenia w 1974 r. na Wydziale Elektrycznym kierunku studiów Elektronika ze specjalnością *Aparatura elektroniczna*. W wyniku rosnącego zapotrzebowania na kadrę i nowe opracowania aparatury elektronicznej dla telekomunikacji zmieniono w 1995 r. nazwę kierunku studiów na *Elektronika i Telekomunikacja*. Studia na tym kierunku ukończyło od 1975 r. do dziś ponad 1200 osób, ponadto na studiach podyplomowych i różnych kursach swą wiedzę pogłębiło kilkuset inżynierów.

Równie dynamicznie rozwijało się w Instytucie Elektroniki kształcenie kadry naukowej: wypromowano 50 doktorów nauk technicznych, 10 doktorów habilitowanych, 5 osób uzyskało tytuł profesora. Te naukowe promocje są ściśle związane z rozwojem badań naukowych, spośród których na wyróżnienie zasługują osiągnięcia krajowe i międzynarodowe, zwłaszcza w zakresie cyfrowego przetwarzania sygnałów, analizy obrazów, technologii półprzewodnikowych, termografii komputerowej, modelowania przyrządów i układów półprzewodnikowych dużej mocy oraz modelowania systemów radiokomunikacyjnych.

Miarą rozwoju, osiągnięć i prestiżu Instytutu Elektroniki była zmiana nazwy Wydziału Elektrycznego na Wydział Elektrotechniki i Elektroniki wprowadzona w 1991 r.

Tematyka i obszar działań Instytutu tak się rozwinęły, że w 1995 r. wydzielono z Instytutu Zakład Mikroelektroniki i Tech-

nik Informatycznych, przekształcając go w samodzielną Katedrę.

Wszystkie osiągnięcia w minionym trzydziestoleciu Instytutu Elektroniki uzyskał w bardzo trudnych warunkach, w rozproszeniu lokalowym, dlatego cieszy mnie, że w roku swego jubileuszu Instytut Elektroniki mógł przenieść się do nowych pomieszczeń, przygotowanych według jego własnych założeń na miarę przyszłych potrzeb.

Z okazji jubileuszu pragnę przekazać Dyrekcji oraz wszystkim Pracownikom Instytutu Elektroniki wyrazy najwyższego uznania dla ich dotychczasowych dokonań, dołączając życzenia wielu dalszych sukcesów naukowych i dydaktycznych.

Jan Krysiński
Rektor Politechniki Łódzkiej

Instytut Elektroniki

ul. Wólczańska 223
90-924 Łódź
Tel. 042 636 00 65
Fax 042 636 22 38
<http://www.eletel.p.lodz.pl>
e-mail: pawlicka@p.lodz.pl

Dyrekcja:

Dyrektor: prof. dr hab. inż. **Andrzej Materka**
Zastępca dyrektora ds. kształcenia: dr inż. **Sławomir Hausman**
Zastępca dyrektora ds. nauki i promocji: dr hab. inż. **Paweł Strumiłło**
Zastępca dyrektora ds. administracyjnych: mgr **Zbigniew Jędrzejczak**

Zakłady:

Zakład Elektroniki Medycznej:

Kierownik: prof. dr hab. inż. Andrzej Materka

Zakład Telekomunikacji:

Kierownik: prof. dr hab. inż. Tomasz Kacprzak

Zakład Przyrządów Półprzewodnikowych:

Kierownik: dr hab. inż. Zbigniew Lisik – prof. PŁ.

Zakład Układów Elektronicznych i Termografii:

Kierownik: dr hab. inż. Bogusław Więcek – prof. PŁ.

Pracownicy poszczególnych Zakładów wymienieni są na str. 17, 20, 23 i 26.

Administracja:

Sekretariat: Agnieszka Pawlicka

Dydaktyka: mgr Anna Janisz

Nauka i promocja: Monika Jesień

Księgowość: Monika Purtak, Zdzisława Sobańska

Pomoc techniczna: Andrzej Szczepaniak

Dostosowywanie profilu i zakresu działalności Instytutu do rozwoju wiedzy jest dla nas czymś naturalnym. Konieczność ciągłego uzupełniania wiedzy, wymuszana postępami technologii elektronicznej jest w nas, elektroników, w jakimś sensie „wbudowana”
— mówi w wywiadzie dyrektor Instytutu Elektroniki prof. Andrzej Materka.

W harmonii z potrzebami nowoczesnej elektroniki

ŻU: Kiedy 30 lat temu powstawał Instytut Elektroniki nikt chyba nie przypuszczał, że elektronika tak dynamicznie się rozwinie i wkroczy we wszystkie dziedziny życia. Jak Instytut dostosowywał się do tego rozwoju i podążał za potrzebami nauki i praktyki?

Prof. Andrzej Materka: Przepraszam, ale nie mogę zgodzić się z tezą zawartą w tym pytaniu. Kiedy tworzyli-

śmy Instytut Elektroniki (dołączyłem do składu osobowego w rok po utworzeniu Instytutu, po dwóch latach pracy w przemyśle), doskonale wiedzieliśmy jak olbrzymie są możliwości rozwojowe i aplikacyjne tej dziedziny techniki. Zilustruję to przykładem mojej własnej drogi edukacyjnej. Od dzieciństwa interesowała mnie radiotechnika, która dała ludzkości radio – środek do globalnej i pozaziemskiej łączności. (Proszę sobie przy-

pomnieć jak obecność i dostępność radia wpłynęła na życie zwykłych obywateli po drugiej wojnie światowej, ich obyczaje i zainteresowania.) Upowszechnienie radia, a później telewizji, było możliwe dzięki temu, że inżynierowie-elektronicy opanowali technologię wytwarzania lamp elektronowych. Pierwszy własny odbiornik radiowy (kryształkowy, z własnoręcznie wytopioną bryłką półprzewodnika) zbudowałem mając 12 lat.

Pracownicy
w auli Instytutu

Foto: Jacek Szabela



Otrzymałem nową jakość, bez drogich lamp wymagających żarzenia i zużywających się z czasem. Uświadomiłem sobie, bardzo wyraźnie, że elektronika znajduje się ciągle na początku swojej drogi rozwojowej, że jest bardzo dużo do zrobienia, a był to przełom lat 50. i 60. XX wieku.

Studia rozpocząłem w 1967 r., na Wydziale Elektroniki Politechniki Warszawskiej, którego nazwę właśnie zmieniono z „Wydziału Łączności”. Czy ta zmiana nie była kolejnym potwierdzeniem wzrastającego znaczenia elektroniki? Na studiach dowiedziałem się o tranzystorach, poznałem podstawy projektowania układów półprzewodnikowych i usłyszałem o możliwości scalania elementów – budowania scalonych układów monolitycznych. Kolejna nowa jakość: wyeliminowanie połączeń lutowanych (wzrost niezawodności), zmniejszenie wymiarów i skrócenie odległości między elementami (wzrost szybkości działania), upakowanie coraz większej liczby elementów w kostce układu (wzrost liczby bloków funkcjonalnych w układzie). Jednak praktyczne możliwości wykorzystania układów scalonych – początkowo wzmacniaczy operacyjnych i układów cyfrowych TTL – pojawiły się w Polsce właśnie wtedy, gdy studia skończyłem. Znaczna część szczegółowej wiedzy o układach lampowych, którą zdobyłem na studiach zaczynała się okazywać niepotrzebna... Aby pozostać elektronikiem musiałem wybrać rzeczy ogólne z tego, czego się nauczyłem i... zacząć uczyć się sam.

Ta konieczność ciągłego uzupełniania wiedzy, wymuszana postępami technologii elektronicznej jest w nas, elektroników, w jakimś sensie „wbudowana”. W wyniku tego, dostosowywanie profilu i zakresu działalności Instytutu do rozwoju wiedzy jest dla nas czymś naturalnym i nie było trudne. Po prostu przenosiliśmy to, co się działo na świecie na własny, łódzki grunt, wzbogacając znane rozwiązania własnymi pomysłami. Jednym z przykładowych przedsięwzięć Instytutu, ilustrujących tę działalność było Studium Podyplomowe Urządzeń Półprzewodnikowych, zorganizowane

przez prof. Zdzisława Korzeca i prof. Zygmunta Leszczyńskiego i prowadzone w Instytucie w latach 70. XX wieku, cieszące się bardzo dużą popularnością wśród inżynierów z łódzkiego przemysłu, wykształconych na „lampach”.

Jednocześnie, dla zmniejszenia dystansu do światowej czołówki elektronicznej, staraliśmy się pozyskiwać kadrę wykształconą na innych uczelniach, jak również promować doktorów na uniwersytetach zachodnich (np. dysertacje doktorów Pawła Strumiłło i Sławomira Hausmana przygotowane i obronione w Strathclyde University w Szkocji). Bardzo duże znaczenie miały i mają, zawsze po-

we i dydaktyczne obu grup składowych, dotychczas rozproszone. Z kolei, kilka lat temu z Instytutu wydzielili się Katedra (Mikroelektroniki i Technik Informatycznych) – obecnie jedna z mocniejszych merytorycznie i sprawnie zarządzanych (przez prof. A. Napieralskiego) jednostek Wydziału.

Jedną z podtrzymywanych zasad, swego rodzaju misją Instytutu, jest zapewnienie forum do dyskusji osiągnięć naukowych, dydaktycznych i organizacyjnych dla całego środowiska elektroników, w PŁ i poza nią. Zasadę tę z dużą konsekwencją realizujemy od początku naszego istnienia. Udaje nam się to do

Dla zmniejszenia dystansu do światowej czołówki elektronicznej, staraliśmy się pozyskiwać kadrę wykształconą na innych uczelniach, jak również promować doktorów na uniwersytetach zachodnich.

pierane przez dyrekcję Instytutu wyjazdy na staże i kontrakty zagraniczne (np. wieloletnie pobyty prof. Korzeca i prof. Napieralskiego we Francji, profesora Kacprzaka w USA, moje w Japonii i Australii, a obecnie dr. Szczypińskiego w USA).

ŻU: *Elektronika to dziś bardzo szerokie pojęcie. Czy działające obecnie w Instytucie cztery Zakłady o różnicowanych profilach naukowych będą w przyszłości uzupełnione o kolejne? Czy widzi Pan dziś taką potrzebę?*

Prof. Andrzej Materka: Instytut Elektroniki jest jedną z większych jednostek Wydziału – zatrudnia obecnie ok. 60 pracowników. Jednostki większe są trudne w zarządzaniu, stają się zbiurokratyzowane, inercyjne. Ograniczenie wielkości jednostek nie ogranicza wcale możliwości rozwoju merytorycznego, które istnieją zarówno w ramach Instytutu jak i Wydziału. Po pierwsze nasze zakłady ciągle dostosowują swój profil do potrzeb wynikających z ciągłego rozwoju uprawianej przez nas dziedziny nauki i techniki. Niedawno połączyliśmy dwa zespoły – Układów Elektronicznych i Termografii Komputerowej w jeden silny Zakład, łączący kompetencje nauko-

dziś, dbamy o to, by zmienne warunki zewnętrzne w kraju nie zaszkodziły wdrażaniu tej idei. Każdy z Zakładów prowadzi swoje seminaria naukowe, ale ponadto wszyscy pracownicy mają obowiązek uczestniczyć w seminariach instytutowych – w każdy czwartek. Poziom naszych dyskusji jest wysoki, a rady udzielane prezydentom np. przygotowującym rozprawy habilitacyjne bardzo wnikliwe. Wiele osób z innych uczelni krajowych chętnie korzysta z możliwości przedstawienia własnych prac w Instytucie Elektroniki PŁ (ostatnio z AGH w Krakowie, ATR w Bydgoszczy i z Politechniki Rzeszowskiej).

Profile działalności naszych zakładów ulegają ciągłym zmianom. W niektórych przypadkach – dużych zakładów funkcjonujących od wielu lat, jak np. Zakład Elektroniki Medycznej – zakres wykonywanych prac wykracza poza dyscyplinę określoną przez nazwę zakładu i obejmuje np. informatykę – projektowanie i realizację programów komputerowych, które znajdują uznanie na całym świecie. Pojawiają się też prace wspólne, angażujące pracowników z różnych zakładów. Przykładem dziedziny uprawianej wspólnie przez Zakład Elektroniki Medycznej i Zakład Telekomunikacji jest metodyka projek-

towania i realizacji elektronicznej sztucznych sieci neuronowych.

Podchodzimy do zagadnienia specjalizacji zakładów bardzo elastycznie, z naciskiem na efektywne wykorzystanie doświadczenia i dorobku pracowników Instytutu. Jedną z dziedzin interdyscyplinarnych, którą obecnie rozwijamy wspólnymi siłami pracowników z różnych zakładów Instytutu, we współpracy z zaprzyjaźnionym uniwersytetem w Aarhus, jest teleelektronika.

ŻU: *Na wielu uczelniach istnieją podobne instytuty. Czym wyróżnia się kierowany przez Pana Instytut i jaka jest jego pozycja w świecie nauki (zarówno w kraju jak i zagranicą).*

Prof. Andrzej Materka: Rzeczywiście, nasz Instytut należy do grupy instytutów elektroniki na wydziałach „elektrycznych”. Przykładem podobnej jednostki uczelnianej jest Instytut Elektroniki Politechniki Śląskiej w Gliwicach. (Inną grupę stanowią bardziej specjalizowane instytuty na wydziałach elektroniki, np. Politechniki Warszawskiej.) Z tego punktu widzenia jednostka nasza musi prowadzić zajęcia dydaktyczne w szerszych nieco dziedzinach, niż te, które wynikają ze specjalności naukowej. Z drugiej strony, jak każda jednostka naukowo-dydaktyczna politechnik krajowych, prowadzimy badania naukowe, których rezultaty przynoszą nam uznanie zespołów z innych uczelni, krajowych i zagranicznych. Instytut Elektroniki PŁ jest znany w kraju i świecie w wielu dziedzinach elektroniki. Historycznie, specjalnością Instytutu taką, w której zajmowaliśmy pozycję ekspertów były elementy i układy dużej mocy. Przez wiele lat, monografia prof. Lucińskiego na temat tyrystorów pełniła funkcję niezastąpionego podręcznika w tej dziedzinie. Podobną rolę pełniła przez lata monografia prof. Korzeca i prof. Kacprzaka na temat tranzystorów polowych, książka prof. Pawelskiego dotycząca sterowania tyrystorów, moja książka na temat komputerowej analizy obrazów oraz monografia profesorów Ślota i Kacprzaka na temat sztucznych sieci neuronowych komórkowych.

ŻU: *Jakie są, Pana zdaniem, najważniejsze osiągnięcia Instytutu w minionych latach, zarówno w nauce jak i w dydaktyce?*

Prof. Andrzej Materka: Instytut Elektroniki pełni wiodącą funkcję w zakresie rozwoju i opracowywania programów studiów kierunku Elektronika i Telekomunikacja. Wszystkie oferowane przez Wydział programy zostały opracowane ze znaczącym udziałem naszej kadry – obecnie zatrudniamy siedmiu pracowników samodzielnych i wielu doświadczonych adiunktów. Instytut ciągle modernizuje programy studiów i oferuje nowe specjalności studiów wszystkich stopni. Wypromowaliśmy kilkunastu doktorantów po studiach doktoranckich. Dużym osiągnięciem było opracowanie i wdrożenie pionierskiego programu studiów o specjalności Telecommunications and Computer Science dla studentów Centrum Kształcenia Międzynarodowego (IFE) – studiów unikatowych w kraju. Zmieniliśmy też podejście do organizacji kształcenia, mając na względzie potrzebę minimalizacji kosztów w dobie „dydaktyki masowej”, wymuszonej w końcu lat 90. polityką finansową Ministerstwa. Działania wprowadzone w Instytucie dla utrzymania wysokiej jakości kształcenia przy trzykrotnym wzroście liczby studentów i jak najmniejszych kosztach obejmują m.in. organizowanie laboratoriów, w których wszyscy studenci realizują to samo ćwiczenie, w grupach dwuosobowych, na wielu stanowiskach. Pozwala to zwiększyć liczebność grup studenckich. Przykładami tak zorganizowanych zajęć są laboratoria Układów Elektronicznych prof. Pawelskiego i Teorii Układów Logicznych dr. Dębca, z dziesięcioma równoległymi stanowiskami.

Dziedzin, w której Instytut osiągnął wysoką pozycję międzynarodową jest kilka. Jedną z nich jest modelowanie przyrządów półprzewodnikowych do celów wspomaganego komputerem projektowania układów. Jeden z opracowanych w Instytucie modeli mikrofalowych tranzystorów polowych typu MESFET, tzw. model Materki-Kacprzaka bardzo często cytowany w literaturze światowej, został

zaimplementowany we wszystkich praktycznie znanych na świecie programach CAD dla układów mikrofalowych. Opracowane w Instytucie w zespole prof. Więcka interfejsy komputerowe dla kamer termowizyjnych i programy analizy obrazów termowizyjnych są zamawiane przez wiele instytucji krajowych i zagranicznych (np. z Australii i Belgii). W Zakładzie Elektroniki Medycznej opracowano jedno z pierwszych w kraju mikrokomputerowe analizatory obrazów, wdrożone do praktyki w Polsce i byłym Związku Radzieckim, wyróżnione Nagrodą MNSzWiT. Nasi pracownicy są zapraszani do współpracy przez ekspertów światowej klasy, np. prof. Ślotę spędził kilka lat w laboratoriach Uniwersytetu Berkeley w Kalifornii, gdzie zaprosił go prof. Leon Chua, co zaowocowało wspólnymi publikacjami. W ramach europejskiego programu badawczego COST B11, zespół pracowników Zakładu Elektroniki Medycznej opracował pakiet programów komputerowych MaZda do ilościowej analizy tekstury obrazów tomograficznych rezonansu magnetycznego, używany przez ponad 300 instytucji naukowych na całym świecie. Pakiet ten umożliwia prowadzenie badań nad obiektywizacją i poprawą dokładności diagnozy medycznej w zakresie wczesnego wykrywania takich chorób, jak np. stwardnienie rozsiane czy osteoporoza. Doktoranci Zakładu Przyrządów Półprzewodnikowych, kierowanego przez prof. Lisika wykonują pionierskie badania w zakresie technologii mikroelektronicznej – optycznego sterowania układów cyfrowych – we Francji.

Wielkim sukcesem organizacyjnym Instytutu jest koordynacja prac nad dostosowaniem budynku byłej fabryki F. W. Schweikerta (a po wojnie Zakładów Przemysłu Wełnianego „Lodex”) do potrzeb trzech wydziałów PŁ. Prace te trwały w latach 1997-2003. Około 30% uzyskanej powierzchni w tym budynku otrzymał Instytut Elektroniki, który po wielu latach funkcjonowania w hałaśliwych i zapyłonych „pomieszczeniach zastępczych” może poszczycić się europejskimi warunkami do pracy. W nowych pomieszczeniach uruchomiliśmy właśnie studencką pracownię komputerową o 30

stanowiskach, z radiowym dostępem do Internetu dla studentów „z notebukiem na korytarzu”.

Ważnym osiągnięciem Wydziału, w którym Instytut miał swój wymierny udział, jest opracowanie i wdrożenie w latach 1999-2003 systemu informatycznego Elektroniczna Karta Studenta. System ten zawiera internetową

no rozwój technologii, jak też rozwój zastosowań – metod przetwarzania informacji przy użyciu układów elektronicznych. Prowadzenie badań naukowych w dziedzinie rozwoju technologii jest bardzo drogie, ale również i tu Instytut widzi dla siebie miejsce. Zakład Przyrządów Półprzewodnikowych buduje na I piętrze budynku przy ul. Wólczańskiej

Największe wyzwanie?

Nie zgubić z oczu szansy, którą daje Instytutowi wejście Polski do Unii Europejskiej.

bazę danych, w której gromadzone są informacje o nauczycielach, programach studiów, studentach i wynikach ich studiów. Łączność z bazą zapewniają terminale chronione za pomocą hasel i kodów zapisanych na osobistych kartach mikroprocesorowych. Dane przesyłane do bazy są szyfrowane i podpisywane elektronicznie. Wdrożenie systemu pozwala na sprawne tworzenie programów studiów i grup studenckich, zlecenie zajęć jednostkom dydaktycznym i nauczycielom oraz rozliczanie studentów w systemie punktowym. Ważną korzyścią, oprócz uporządkowania danych, bez którego nie można by było zarządzać bardzo dużą liczbą studentów Wydziału (ok. 4000) jest możliwość bieżącej analizy wyników studiów i kosztów dydaktyki.

Od początku swej działalności Instytut prowadził intensywną współpracę naukowo-badawczą z przemysłem. Przykładami szczególnie owocnej współpracy tego rodzaju są wdrożenia regulatorów grubości szkła budowlanego w Hucie Szkła Okiennego „Kara” w Piotrkowie Trybunalskim (zespół kierowany przez prof. Pawelskiego) czy odpornych na zakłócenia mikroprocesorowych układów sterowania pojazdów trakcyjnych (zespół kierowany przez prof. Z. Leszczyńskiego).

ŻU: Jak widzi Pan przyszłość Instytutu na tle rozwoju elektroniki polskiej i światowej? Jakie są największe wyzwania na najbliższe lata?

Prof. Andrzej Materka: Moim zdaniem, przyszłość elektroniki to zarów-

no „clean-room” – laboratorium o podwyższonej czystości, w którym będzie można prowadzić badania technologiczne. W laboratorium tym zgromadzono aparaturę zakupioną za sumę ok. 10 mln zł z funduszy programu europejskiego TEMPUS. W dziedzinach, które wymagają inwestycji aparaturowych zbyt drogich dla Instytutu, nadal mamy możliwość prowadzenia badań naukowych – między innymi we współpracy z instytucjami Europy. Współpraca ta w Instytucie bardzo dobrze się rozwija, a jej przykładem jest program COST B11 i następny – COST B21, zaplanowany na lata 2003-2006. Nasz wkład do wspólnych przedsięwzięć naukowo-badawczych to dobrze wykształcona i zdolna kadra, o którą wcale nie jest łatwo w krajach Europy.

Największe wyzwanie? Nie zgubić z oczu szansy, którą daje Instytutowi wejście Polski do Unii Europejskiej – opracowujemy wnioski o sfinansowanie szeregu projektów z funduszy, które są przeznaczone na restrukturyzację polskiej gospodarki przed wejściem do Unii Europejskiej. A ponadto utrzymać i rozwijać system motywujący pracowników do wydajnej, zaangażowanej pracy na rzecz Instytutu, do dbałości o jakość kształcenia oraz pogłębiający osobistą identyfikację pracowników z firmą – mimo malejącego poziomu finansowania nauki, chaosu prawnego w zakresie zatrudnienia w instytucjach konkurencyjnych, nikłego zainteresowania środków przekazu dobrymi wiadomościami i całej politycznej demagogii, która nas otaczała na początku XXI wieku.

Trzydziestolecie działalności Instytutu Elektroniki stało się miłym powodem do przypomnienia historii jego powstania. Podejmując się zadania napisania słów kilku na ten temat zacząłem zbierać cenniejsze informacje sprzed lat. Wkrótce okazało się, że początków tworzenia elektroniki na PŁ nie pamiętają nawet najstarsi elektronicy. Na szczęście nasza Sekcja Historyczna odnotowała kilka faktów zamieszczonych w Księdze Jubileuszowej 50-lecia PŁ. Korzystając z tego źródła przypomnę kilka ciekawych faktów.

W okresie organizacji Wydziału Elektrycznego w 1945 r. pierwszym dziekanem został prof. **Janusz Groszkowski** – wybitny specjalista w dziedzinie radiotechniki i elektroniki. Na pierwszym posiedzeniu rady wydziału (26 czerwca 1945 r.) ustalono strukturę organizacyjną wydziału, w ramach której przewidywano uruchomienie oddziału prądów silnych i oddziału telekomunikacji. Jedną z ośmiu utworzonych wtedy katedr była Katedra Radiotechniki. Niestety prof. Groszkowski wkrótce przeniósł się do Politechniki Warszawskiej, by tam stać się głównym filarem Wydziału Łączności. Z jego odejściem przestała istnieć prowadzona przez niego Katedra Radiotechniki, a na Wydziale Elektrycznym PŁ były prowadzone zajęcia w dwóch sekcjach: energetycznej i konstrukcyjnej.

Myśl o potrzebie kształcenia na Wydziale Elektrycznym również specjalistów w dziedzinie *słabych prądów* często powracała w dyskusjach i naradach. Jednym z największych zwolenników tej idei był prof. **Bronisław Sochor**, kierownik Katedry Grzejnictwa. Jako dziekan, w latach 1956-1959, doprowadził do uruchomienia w 1957 r. **Katedry Elektroniki Przemysłowej**, którą przez rok kierował. W 1958 r. jej kierownikiem został, dojeżdżający z Warszawy, prof. **Tadeusz Konopiński**, który funkcję tę pełnił do 1970 r. Na początku skład osobowy katedry był bardzo nieliczny – asystent **Jerzy Luciński**, współorganizator Katedry, świetny technik **Waldemar Papszun** i **Izabela Leśniewska** – jedyny pracownik administracyjny. Wkrótce, przechodząc z Instytutu Techniki Ciep-

Zdzisław Korzec

Początki łódzkiej elektroniki

nej na cały etat do Katedry, podwoiłem liczbę asystentów. Zespół zatrudnianych pracowników – zarówno naukowo-dydaktycznych, jak i technicznych z roku na rok powiększał się, zwiększał się jednocześnie zakres prowadzonych zajęć dydaktycznych, prac naukowych i opracowań dla przemysłu (wykrywacze metali, regulatory oświetlenia, regulatory tyrystorowe i wiele innych).

Trudno jest wymienić nazwiska i zasługi wszystkich przyjmowanych w latach 1960 – 1970 pracowników. Niektórzy nauczyciele akademicki, dziś profesorowie, rozwinięli tak ważne działy elektroniki jak układy elektroniczne (prof. **Witold Pawelski**), czy technika cyfrowa (prof. **Zygmunt Leszczyński**). Działalność naukowa Katedry coraz częściej owocowała poważnymi publikacjami i opracowaniami książkowymi. Pod opieką prof. **Tadeusza Konopińskiego** kilku asystentów zatrudnionych w Katedrze wykonywało prace doktorskie (pierwsze dwie obronione w 1964 r.: **Zdzisław Korzec**, **Jerzy Luciński**). Obrona pierwszej pracy habilitacyjnej z zakresu elektroniki¹ wypadła akurat w dniu wręczenia nominacji na dyrektorów i ich zastępców, tworzonych w 1970 r. instytutów. W tym czasie w Katedrze było już zatrudnionych kilkunastu pracowników, w tym pięciu nauczycieli akademickich ze stopniami naukowymi doktora. Katedra Elektroniki Przemysłowej została wówczas połączona, jako Zespół Urządzeń Półprzewodnikowych, z Katedrą Napędu Elektrycznego oraz Katedrą Techniki Sterowania, tworząc **Instytut Automatyki i Elektroniki**. W instytucie tym przez trzy lata byłem kierownikiem Zespołu Urządzeń Półprzewodnikowych oraz zastępcą dyrektora do spraw nauki (stanowisko dyrektora pełnił prof. **Władysław Pelczewski**). Jako świeżo nobilitowany docent habilitowany, ze swych obowiązków mogłem się wywiązać tylko dzięki bardzo ambitnej pracy całego zespołu.

W tym czasie zorganizowaliśmy studia podyplomowe z Urządzeń Półprzewodnikowych, powstało szereg bardzo cenionych przez przemysł opracowań unikatowej aparatury elektronicznej, a jednocześnie ukazywało się coraz więcej artykułów w liczących się czasopismach oraz referatów na konferencjach krajowych i zagranicznych.

Po niespełna trzech latach działalności w strukturze Instytutu Automatyki i Elektroniki, zarówno automatycy, jak i elektronicy stwierdzili, że fuzja ta nie była korzystnym rozwiązaniem. W wyniku wielu rozmów i konsultacji z dniem 1 października 1973 r. utworzone zostały dwie odrębne jednostki – Instytut Automatyki oraz **Instytut Elektroniki**. Trudny obowiązek kierowania Instytutem Elektroniki spoczął na mnie. W ciągu poprzednich trzech lat, jako zastępca dyrekto-

ra poznałem nieco arkana kierowania instytutem, co znacznie ułatwiło mi pełnienie tej funkcji. Szersze spojrzenie na kierunki rozwoju elektroniki dawał mi również półroczny staż naukowy, w ramach stypendium rządu francuskiego, w instytutach naukowych we Francji,

Tworząc Instytut Elektroniki władze Uczelni i Wydziału Elektrycznego kierowały się dużym zrozumieniem konieczności rozwoju tej tak ważnej dziedziny nauki i techniki, jaką jest elektronika. Pierwszym i najważniejszym zadaniem, jakie podjęła dyrekcja Instytutu, było uruchomienie kierunku studiów. Nie było to zadanie łatwe. W Łodzi panował dość powszechny pogląd, że kształcenie specjalistów elektroników na Politechnice Łódzkiej nie jest możliwe ze względu na brak odpowiedniej kadry. Przemysł ubogi na tym terenie w przedsiębiorstwa zajmujące się projektowaniem i wytwarzaniem aparatury elektronicznej, zaspakał swoje potrzeby kadrowe korzystając z napływu nielicznych inżynierów kończących studia na kierunku *Elektronika* w Politechnice Warszawskiej lub innej wyższej uczelni w kraju. Również w ośrodkach naukowych poza Łodzią niewiele osób widziało potrzebę kształcenia w PŁ specjalistów z dziedziny elektroniki. Lata 70. były jednak okresem bardzo dynamicznego rozwoju tzw. elektroniki przemysłowej – okresem wprowadzania aparatury elektronicznej praktycznie do każdej dziedziny techniki i nauki. Ponadto prowadzone przez Instytut Elektroniki studia podyplomowe z Urządzeń Półprzewodnikowych, wznawiane siedmiokrotnie i cieszące się wielkim zainteresowaniem, w pełni ujawniły jak wielkie jest rzeczywiste zapotrzebowanie na specjalistów z tej dziedziny na terenie Łodzi i regionu łódzkiego.

Usilne starania Dyrekcji Instytutu, popierane przez władze Uczelni i Wydziału, doprowadziły do zatwierdzenia w 1974 r. kierunku studiów *Elektronika* ze specjalnością *Aparatura elektroniczna* przy Wydziale Elektrycznym PŁ. W 1975 r. przeprowadzony został pierwszy nabór na ten kierunek studiów. Instytut Elektroniki stał się jednostką wiodącą w jego prowadzeniu.

Trzydzieści lat działalności Instytutu przyczyniło się nie tylko do wykształcenia wielu specjalistów – magistrów inżynierów elektroników, ale również do wypromowania kilkudziesięciu doktorów nauk technicznych z zakresu elektroniki, przy czym wielu z nich uzyskało stopnie naukowe doktora habilitowanego, a niektórzy tytuły naukowe profesorów.

¹Zdzisław Korzec: *Reflektometria czasowa w zastosowaniu do pomiaru właściwości dynamicznych przyrządów półprzewodnikowych*, Instytut Technologii Elektronowej PAN Warszawa 1970.

Sławomir Hausman

Elektronika i Telekomunikacja – atrakcyjny kierunek studiów

Historia

Pierwszym przedmiotem z zakresu elektroniki prowadzonym na Politechnice Łódzkiej były *Podstawy elektroniki*, które wykładał prof. Tadeusz Konopiński na kierunku studiów *Elektrotechnika* w latach 50. ub. wieku. Od 1971 r., gdy na kierunku tym wprowadzono specjalizację *Urządzenia półprzewodnikowe*, podstawowymi przedmiotami specjalizacyjnymi były *Przyrządy półprzewodnikowe małej mocy* (Zdzisław Korzec) i *Przyrządy półprzewodnikowe dużej mocy* (Jerzy Luciński).

W 1970 r., w związku z dużym zapotrzebowaniem gospodarki na specjalistów elektroników, uruchomiono Studium Podyplomowe z Urządzeń Półprzewodnikowych. Studium, którego organizatorem i kierownikiem przez 7 lat jego istnienia był Zdzisław Korzec, było adresowane do inżynierów lub magistrów inżynierów elektryków lub elektroników, którzy chcieli uzupełnić swoją wiedzę w zakresie projektowania urządzeń cyfrowych oraz miernictwa elektronicznego. Studium ukończyły 193 osoby. Duże zainteresowanie studentów i ich przy-

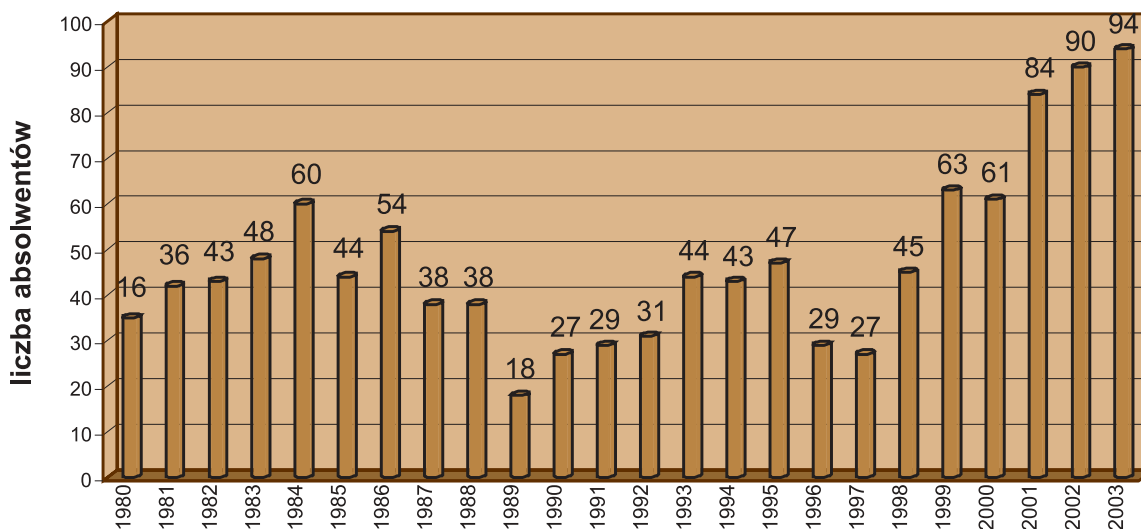
szłych pracodawców elektroniką oraz wzmocnienie kadry naukowo-dydaktycznej utworzonego w 1973 r. Instytutu Elektroniki stały się podstawą do rozpoczęcia kilkuletnich starań o uruchomienie na Politechnice Łódzkiej kierunku studiów *Elektronika*.

Znaczącym wkładem w przygotowanie tego kierunku, była budowa laboratorium *Układów elektronicznych* podjęta przez zespół kierowany przez Witolda Pawelskiego w składzie: Antoni Gabryelczyk, Bogusław Furmaniak, Andrzej Korbicki i Adam Sobczak. Laboratorium to, zawierające 30 rozbudowanych ćwiczeń, należało wówczas do najnowocześniejszych w kraju. Służyło studentom studiów magisterskich aż do połowy lat 90. W 2002 r. część ćwiczeń została przekazana do laboratorium prowadzonego w Ostrowie Wielkopolskim dla studentów inżynierskich studiów zaocznych.

Starania o uruchomienie kierunku *Elektronika*, dzięki inicjatywie i zaangażowaniu ówczesnego dyrektora Instytutu prof. Zdzisława Korzeca, zakończyły się sukcesem w 1975 r., kiedy na kierunku ten przyjęto 25 studentów. W pierwszych latach przedmiotami kierunkowymi były:

Elementy elektronowe (Zdzisław Korzec), *Układy elektroniczne* (Witold Pawelski), *Układy logiczne* (Zygmunt Leszczyński), *Podstawy teleelektroniki* (Andrzej Materka, Paweł Kozłowski), *Miernictwo elektroniczne* (Paweł Duda), *Projektowanie układów elektronicznych* (Antoni Gabryelczyk) i *Przyrządy półprzewodnikowe mocy* (Jerzy Luciński). Jednocześnie prowadzono zajęcia dla studentów innych kierunków na Wydziale Elektrycznym, a także na Wydziale Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej.

Już pierwsi studenci kierunku mogli rozwijać swoje zainteresowania w ramach Sekcji Elektroniki Koła Naukowego Elektryków (opiekunami byli wówczas Andrzej Materka, Andrzej Napieralski i Paweł Kozłowski). Wynikiem tej działalności było m.in. opracowanie cyfrowego miernika częstotliwości, miernika parametrów tranzystorów, zasilaczy stabilizowanych oraz układów energoelektronicznych dla elektrowni Bełchatów. Kolejnymi osiągnięciami, po zmianie nazwy na Koło Naukowe Elektroników, było opracowanie i wykonanie testera układów cyfrowych, różnych urządzeń elektroakustycznych (np. układu redukcji



Rys.1. Liczba absolwentów specjalności prowadzonych przez Instytut Elektroniki w latach 1980-2003.

szumów) oraz rejestratora parametrów procesu technologicznego dla huty szkła „Kara” w Piotrkowie Trybunalskim.

Zainteresowanie kierunkiem studiów *Elektronika* (a od 1993 r. *Elektronika i Telekomunikacja*) od początku jego wprowadzenia do chwili obecnej, jest bardzo duże. Liczba osób przyjmowanych, a więc i liczba absolwentów, którzy wykonywali prace dyplomowe w Instytucie Elektroniki w poszczególnych latach była jednak różna (Rys.1). Na limity przyjęć miała wpływ np. nie zawsze konsekwentna polityka finansowania szkolnictwa wyższego, jak i trudności lokalowe Instytutu.

W latach 1975 – 2000 Instytut prowadził na kierunku *Elektronika* tylko jedną specjalność – *Aparatura elektroniczna*, początkowo z podziałem na kierunki dyplomowania (*Aparatura energoelektroniczna*, *Elektroniczna aparatura przemysłowa*, *Elektroniczna aparatura informatyki i teletechniki*), a później moduły obieralne (*Aparatura telekomunikacyjna*, *Elektroniczna aparatura medyczna*, *Technologie w elektronice użytkowej*, *Przetwarzanie sygnałów i obrazów*). W 2001 r. dzięki rozwojowi bazy dydaktycznej Instytutu możliwe stało się uruchomienie trzech specjalności: *Przetwarzanie sygnałów i obrazów*, *Systemy telekomunikacyjne* oraz *Technologia w elektronice powszechnego użytku*.

Po trudnych, pełnych zawirowań politycznych i gospodarczych latach 80., nadeszły lata 90. – czas gwałtownych przemian w kraju, a w tym w systemie szkolnictwa wyższego. Z jednej strony następował rozwój kadry naukowo-dydaktycznej, co dawało możliwości kształcenia większej liczby studentów, a z drugiej podstawowym ograniczeniem były problemy lokalowe Instytutu – trwające od chwili jego powstania. Coraz bardziej brakowało miejsca na stanowiska pracy dla kadry i na laboratoria naukowe i dydaktyczne. Szczególnie złe, wręcz skandaliczne były warunki, w jakich przebywali pracownicy, studenci i delikatna aparatura laboratoryjna w starej po-fabrycznej hali przy ul. Wólczańskiej – przeciekający dach, kurz i hałas. Instytut, pozostawiony w tej sprawie sam sobie, wyczerpawszy wszystkie inne możliwości, został zmuszony do wynajmowania w latach 1998 – 2003 na potrzeby dydaktyki pomieszczeń od prywatnej firmy. Warunki prowadzenia dydaktyki nieco się poprawiły, niestety kosztem poważnego obciążenia budżetu Instytutu. Rozwiązanie problemów lokalowych umożliwiła dopiero decyzja o przydzieleniu Instytutowi znacznej części budynku po byłych zakładach „Lodex” oraz wielkie osobiste zaangażowanie prof. Andrzeja Materki w pozyskanie środków finansowych i doprowadzenie tej inwestycji do szczęśliwego końca.

Lata 90. to także szersze otwarcie na świat. Udział Instytutu w projektach europejskiego programu TEMPUS (głównie dzięki staraniom profesorów Tomasza Kacprzaka, Andrzeja Materki i Zbigniewa Lisika) pozwolił unowocześnić programy nauczania, opracować nowe przedmioty i wyposażić nowe laboratoria w wartościowy sprzęt specjalistyczny i oprogramowanie. Stanowiło to szczególnie znaczące wsparcie dla zajęć prowadzonych przez Zakład Elektroniki Medycznej i Zakład Telekomunikacji. Dzięki jednemu z takich projektów i zaangażowaniu pracowników Zakładu Przyrządów Półprze-



Laboratorium
Układów Logicznych

Foto: Łukasz
Januszkiewicz

wodnikowych utworzone zostało Edukacyjne Centrum Mikro-technologii. W tym samym czasie dużym wysiłkiem unowocześniano także starsze laboratoria np. *Układów elektronicznych I i II* oraz *Układów logicznych*.

Kiedy w 1992 r. w Politechnice utworzono – unikatowe w skali krajowej – Centrum Kształcenia Międzynarodowego, którego zadaniem było organizowanie studiów prowadzonych w językach obcych, Instytut rozpoczął przygotowania do uruchomienia na kierunku *Elektronika i Telekomunikacja* studiów o specjalności *Telecommunications and Computer Science* – prowadzonych całkowicie w języku angielskim. Nabór pierwszych studentów nastąpił w 1995 r. Od początku studia anglojęzyczne cieszą się wielkim zainteresowaniem – w 2003 r. o jedno miejsce ubiegało się ponad 5 kandydatów.

Teraźniejszość

Instytut Elektroniki prowadzi zajęcia na kierunku *Elektronika i Telekomunikacja* dla studiów w systemie dziennym, wieczorowym i zaocznym – inżynierskich i magisterskich – w języku polskim i angielskim. Prowadzimy także zajęcia z zakresu elektroniki dla innych kierunków na Wydziale Elektrotechniki i Elektroniki oraz na Wydziałach: Mechanicznym oraz Fizyki Technicznej, Informatyki i Matematyki Stosowanej. W ramach prowadzonych studiów doktoranckich stopień naukowy uzyskało dotychczas 13 słuchaczy realizujących badania naukowe w Instytucie.

Absolwenci uzyskują solidne, zgodne z aktualnym stanem wiedzy w zakresie elektroniki i telekomunikacji wykształcenie kierunkowe – między innymi w zakresie przyrządów półprzewodnikowych, układów analogowych i cyfrowych, przetwarzania sygnałów, systemów mikrokomputerowych, sieci i systemów telekomunikacyjnych. Po trzecim roku studiów magisterskich Instytut oferuje trzy specjalności: *Przetwarzanie sygnałów i obrazów*, *Systemy telekomunikacyjne* lub *Technologia w elektronice powszechnego użytku*. Dzięki podpisan-
niu umów z partnerskimi uczelniami w Europie, najlepsi stu-

Laboratorium
Procesorów
Sygnałowych

Foto: Marcin Kociolek



denci mogą realizować część studiów za granicą, co zwiększa ich szanse na znalezienie interesującego zatrudnienia.

Instytut koordynuje merytorycznie studia na specjalności *Telecommunications and Computer Science* i prowadzi większość przedmiotów kierunkowych i specjalnościowych. Wszystkim studentom, w ramach programów międzynarodowych takich jak Socrates/Erasmus, stwarza się możliwość odbycia szóstego semestru studiów (tzw. *mobility semester*) na uczelni w jednym z krajów Unii Europejskiej. Część studentów otrzymuje propozycje ukończenia studiów na uczelniach zagranicznych (głównie w Danii). Dzięki dodatkowo nabytym umiejętnościom absolwenci są dobrze przygotowani do podjęcia pracy w środowisku międzynarodowym.

Absolwenci kierunku *Elektronika i Telekomunikacja* samodzielnie poszukują pracy z bardzo dobrym skutkiem. Większość znajduje zatrudnienie jeszcze przed obroną pracy dyplomowej. Poszukiwaniu sprzyja system informacji o ofertach zatrudnienia prowadzony na Wydziale oraz organizowane spotkania z pracodawcami – firmami polskimi i zagranicznymi. Absolwenci znajdują zatrudnienie w przemyśle telekomunikacyjnym, informatycznym i elektronicznym (jako projektanci i kadra kierownicza), w firmach konsultingowych.

Instytut jest też główną jednostką prowadzącą inżynierskie studia zaoczne na specjalności *Systemy teleinformatyczne*, a od 2003 r. także dzienne studia inżynierskie na specjalności *Teleinformatyka*.

Wysokie standardy kształcenia na kierunku *Elektronika i Telekomunikacja* potwierdziła pozytywna opinia Komisji Akredytacyjnej Uczelni Technicznych (KAUT) uzyskana na początku 2003 r. Opinia ta oznacza, że program spełnia ustanowione przez KAUT wysokie kryteria jakości dotyczące celów kształ-

cenia i ich realizacji w zakresie kadry nauczającej, treści i programów nauczania, systemu, organizacji oraz warunków kształcenia. Akredytacja, uzyskana na okres 5 lat (najdłuższy, na jaki Komisja może ją przyznawać), dotyczy wszystkich rodzajów studiów (inżynierskich, magisterskich jednolitych, magisterskich uzupełniających) i systemów studiów (dziennych, wieczorowych i zaocznych). Jednym z warunków uzyskania akredytacji było wdrożenie systemu punktowego zgodnego z ECTS (*European Credit Transfer System*). Instytut wspierał wprowadzenie tego systemu na Wydziale Elektrotechniki i Elektroniki wdrażając elektroniczny system zarządzania dydaktyką – *Elektroniczna Karta Studenta*. Pracownicy Instytutu (Andrzej Materka – kierownik projektu, Krzysztof Ślot, Sławomir Hausman, Paweł Strumiłło i Piotr Dębiec) są autorami systemu EKS i jego dostosowania do wymagań ECTS.

Dzięki uzyskaniu w 2003 r. nowej siedziby, Instytut po raz pierwszy w swojej historii może prowadzić zajęcia dydaktyczne w warunkach lokalowych spełniających światowe standardy. Dwie sale wykładowe (jedna na 120, a druga na 80 osób) i dwie sale seminaryjne są wyposażone w stacjonarne systemy multimedialne złożone z komputerów sprzężonych z projektorami i systemem nagłaśniającym. Umożliwia to odejście od tradycyjnego stosowania kredy i tablicy na rzecz nowoczesnej prezentacji wykładów, między innymi wzbogaconej o animacje i przeprowadzane na bieżąco symulacje komputerowe. Materiały pomocnicze do zajęć (np. notatki do wykładów, instrukcje do ćwiczeń) studenci mogą znaleźć na internetowym serwerze Instytutu (www.eletel.p.lodz.pl).

Dużą popularnością wśród studentów cieszą się nadal tradycyjne skrypty w formie drukowanej (a często niestety tylko powielanej), szczególnie: Zygmunt Leszczyński – *Teoria ukła-*

dów logicznych, Zbigniew Lisik – *Podstawy fizyki półprzewodników*, Witold Pawelski – *Układy elektroniczne* oraz Andrzej Materka – *Analog Electronics. Lecture Notes*.

W nowych pomieszczeniach, mimo trudności finansowych, udało się też w bieżącym roku zorganizować dwie pracownie komputerowe (łącznie 22 komputery) i zapewnić im stałą obsługę administratorów.

Potwierdzeniem wysokiej jakości oferowanego przez nas wykształcenia jest dwanaście nagród i piętnaście wyróżnień uzyskanych przez naszych studentów w konkursach na najlepszą pracę dyplomową organizowanych przez Stowarzyszenie Elektryków Polskich i Naczelną Organizację Techniczną.

Przyszłość

Kształcenie w zakresie elektroniki, telekomunikacji czy technik informacyjnych, ze względu na szybkie tempo zmian zachodzących w tych dziedzinach, wymaga utrzymywania kontaktu z bieżącym stanem wiedzy. Kadra naukowo-dydaktyczna Instytutu stanowiąca zespół różnych indywidualności – nieustannie aktywnych pracowników o wieloletnim doświadczeniu i młodych entuzjastów – może sprostać tym wyzwaniom dzięki temu, że prowadzi działalność badawczą i wdrożeniową w wymienionych obszarach nauki i na bieżąco śledzi ich rozwój. Wielu pracowników zdobyło dodatkowe doświadczenia w czasie zagranicznych staży w krajach wysoko rozwiniętych (Wielka Brytania, Japonia, Stany Zjednoczone, Australia), które już kilkadziesiąt lat temu musiały nauczyć się radzić sobie z problemami funkcjonowania szkolnictwa wyższego w warunkach gospodarki rynkowej.

Jesteśmy przekonani, że tak jak dotychczas, w przyszłości także będziemy celnie przewidywać potrzeby gospodarki i społeczeństwa, a przez to zaspokajać edukacyjne potrzeby naszych studentów i absolwentów, dostosowując do tego programy i formy studiów. Przykładem jest wdrożenie specjalistycznego kształcenia w nowej dziedzinie jaką jest teleinformatyka.

Profesorowie i doktorzy habilitowani

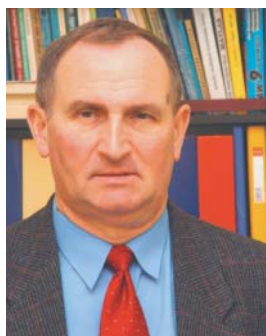
Prof. mgr inż. Tadeusz Konopiński



Tadeusz Konopiński urodził się w 1914 r. W 1947 r. ukończył studia wyższe na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej. Od 1957 r. pracował w Instytucie Teleradiotechnicznym w Warszawie na stanowisku docenta. W 1966 r. uzyskał tytuł profesora nadzwyczajnego. W latach 1958-1970 pełnił funkcję kierownika Katedry Elektroniki Przemysłowej Politechniki Łódzkiej. Był specjalistą w zakresie elektronicznych urządzeń zasilających, a szczególnie elementów i podzespołów magnetycznych w układach elektronicznych – autorem wielu publi-

kacji z tej dziedziny. Wypromował 8 doktorów nauk technicznych. Profesor Tadeusz Konopiński w latach 1975-1977 pracował w Politechnice Łódzkiej na części etatu. W latach 1976-1981 pracował w Katedrze Elektroniki Politechniki Lubelskiej. Zmarł w 1984 r.

Prof. dr hab. inż. Tomasz Kacprzak



Tomasz Kacprzak urodził się w 1945 r. W 1969 r. ukończył studia magisterskie na Wydziale Elektroniki Politechniki Warszawskiej w zakresie specjalności automatyka i maszyny cyfrowe. Stopień doktora nauk technicznych uzyskał w 1977 r. na Wydziale Elektrycznym Politechniki Łódzkiej, a stopień doktora habilitowanego w zakresie elektroniki na Wydziale Elektroniki Politechniki Warszawskiej w roku 1989. W 1999 r. otrzymał tytuł profesora.

W latach 1969-1970 pracował jako inżynier we Wrocławskich Zakładach Elektronicznych Elwro.

W latach 1970-1973 był słuchaczem Studium Doktoranckiego w Politechnice Łódzkiej. Od 1973 r. pracuje w Instytucie Elektroniki PŁ. W latach 1984-1986 był zatrudniony jako pracownik naukowo-dydaktyczny w *University of Rochester*, USA, gdzie wykładał podstawy przyrządów półprzewodnikowych oraz układy scalone bipolarne i MOS. W okresie 1990-1998 był zastępcą dyrektora Instytutu Elektroniki, a w latach 1993-1996 prodziekanem Wydziału Elektrotechniki i Elektroniki. Od 1995 r. jest kierownikiem Zakładu Telekomunikacji Instytutu Elektroniki.

Jego zainteresowania naukowe obejmują modelowanie przyrządów półprzewodnikowych i układów scalonych, teorię, zastosowania i realizacje sztucznych sieci neuronowych, przetwarzanie sygnałów i obrazów, projektowanie sieci teleinformatycznych. Jest współautorem dwóch książek z zakresu przyrządów półprzewodnikowych i sieci neuronowych komórkowych, autorem i współautorem 88 artykułów naukowych i referatów konferencyjnych. Wypromował 7 doktorów. Jest członkiem IEEE (USA), Polskiego Towarzystwa Elektrotechniki Teoretycznej i Stosowanej oraz Stowarzyszenia Wynalazców i Racjonalizatorów Polskich.

Prof. dr hab. inż. Zdzisław Korzec



Zdzisław Korzec urodził się w 1929 r. w Łodzi. Tytuł zawodowy inżyniera elektryka uzyskał w 1953 r., zaś magistra inżyniera, ze specjalnością grzejnictwo elektryczne – w roku 1956. Pracę zawodową rozpoczął w 1955 r. w Instytucie Techniki Ciepłej w Łodzi. Od 1956 r. pracuje w Politechnice Łódzkiej,

awansując kolejno na stanowisko adiunkta, docenta i profesora (nominacja na profesora w 1980 r.). W latach 1970 – 73 był zastępcą dyrektora ds. nauki w Instytucie Automatyki i Elektroniki, a od 1973 do 1986 – dyrektorem – założycielem Instytutu Elektroniki.

Stopień naukowy doktora nauk technicznych uzyskał w 1964 r. Był to wtedy pierwszy doktorat z zakresu elektroniki, bronił na Wydziale Elektrycznym PŁ. W tym też roku, dzięki stypendium Rządu Francuskiego, odbył półroczny staż naukowy w *l'Institute d'Electronique d'Orsay*. W tym czasie miał możliwość przeprowadzenia badań właściwości dynamicznych najnowszej generacji tranzystorów polowych złączowych, w laboratoriach *Centre National d'Etude de Telecommunication*. Zebrane wyniki badań i materiały naukowe pozwoliły mu na wydanie w WNT trzech książek dotyczących tranzystorów polowych.

Stopień naukowy doktora habilitowanego uzyskał w 1970 r. Była to, podobnie jak doktorat, pierwsza habilitacja z zakresu elektroniki obroniona na Wydziale Elektrycznym PŁ. W 1971 r. odbył czteromiesięczny staż w *University of Strathclyde*, gdzie zapoznał się z powstającą w tym czasie nową dziedziną elektroniki – analizą i projektowaniem układów półprzewodnikowych z zastosowaniem maszyn cyfrowych (ang. CAD – *Compu-*

ter Aided Design). Staż zaowocował nawiązaniem wieloletniej współpracy między Instytutem Elektroniki i zespołem specjalistów w dziedzinie elektroniki i telekomunikacji z *University of Strathclyde* (m.in. J. Mc Ghee, J. Dunlop, D. G. Smith). Jedną z form tej współpracy stały się tzw. seminaria *five by five*, w ramach których spotykało się pięciu specjalistów z Instytutu z pięcioma specjalistami z Glasgow.

Jako dyrektor i twórca Instytutu Elektroniki za najważniejszy cel uznał uruchomienie na Wydziale Elektrycznym kierunku studiów Elektronika. Bazą do jego uruchomienia było wcześniejsze utworzenie specjalizacji *Urządzenia półprzewodnikowe* na kierunku Elektrotechnika oraz studiów podyplomowych z *Urządzeń Półprzewodnikowych*. Przez pierwsze pięć lat prof. Korzec był kierownikiem tych studiów i głównym ich organizatorem. Pierwszy rocznik przyszłych łódzkich elektroników rozpoczął studia w październiku 1975 r. W latach 1993 – 1999 był kierownikiem studiów doktoranckich przy Wydziale Elektrycznym.

Większość prowadzonych przez niego prac badawczych dotyczyła teorii przyrządów półprzewodnikowych oraz komputerowych metod analizy i projektowania układów elektronicznych. W jego dorobku naukowym jest 5 książek. Był promotorem 18 przewodów doktorskich. Był członkiem komitetu redakcyjnego w Wydawnictwach Naukowo-Technicznych, członkiem zespołu naukowo-dydaktycznego przy Ministrze Nauki Szkolnictwa Wyższego i Techniki, członkiem (Senior Member) IEEE, członkiem Komitetu Naukowego Elektroniki i Telekomunikacji PAN, członkiem KBN, członkiem Polskiego Towarzystwa Elektrotechniki Teoretycznej i Stosowanej (w latach 1973-1980 przewodniczący Zarządu Oddz. Łódzkiego, od 1993 Członek Honorowy), członkiem Stowarzyszenia Elektryków Polskich NOT (w latach 1980-1986 Przewodniczący Komisji ds. Polityki Naukowej). Po przejściu na emeryturę w 1999 r. pracuje w PŁ na 1/3 etatu. Odznaczony m.in. Medalem Komisji Edukacji Narodowej, Medalem XXXV-lecia Politechniki Łódzkiej, wielokrotnie wyróżniony nagrodami Ministra.

Prof. dr inż. Jerzy Luciński



Jerzy Luciński urodził się 1930 r. w Łodzi. Studia wyższe ukończył w 1954 r. na Wydziale Elektrycznym PŁ. Pracę w Politechnice Łódzkiej rozpoczął w 1952 r., początkowo w Katedrze Elektrotechniki Ogólnej. Był współorganizatorem Katedry Elektroniki Przemysłowej utworzonej w 1957 r. W 1964 r. uzyskał

stopień naukowy doktora nauk technicznych, a w 1986 r. tytuł naukowy profesora nadzwyczajnego. W latach 1973-1986 był zastępcą dyrektora Instytutu Elektroniki, a w okresie 1986-1995 pełnił funkcję dyrektora tego Instytutu.

Jest specjalistą w zakresie energoelektroniki i półprzewodnikowych przyrządów mocy, autorem znanych książek z dziedziny układów tyrystorowych wydawanych przez WNT kolejno w latach 1972, 1973, 1978, 1982 i 1986. Jest współtwórcą wielu opracowań badawczych z zakresu metrologii tyrystorów. Był kierownikiem 3 projektów badawczych dla MEN, a następnie KBN. Ma na swym koncie 39 publikacji, w tym 12 patentów. Wypromował 5 doktorów.

Pełnił szereg odpowiedzialnych funkcji wydziałowych i uczelnianych. Od 1993 r. do 1995 r. był Przewodniczącym Senackiej Komisji Budżetu i Finansów PŁ. Jest odznaczony licznymi odznaczeniami m.in. Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski. W 1995 r. przeszedł na emeryturę, ale nadal pracował jako profesor nadzwyczajny w niepełnym wymiarze godzin.

Od 1.10.2003 r. jest profesorem Wyższej Szkoły Informatyki w Łodzi prowadząc również wykłady i seminaria zlecone w Politechnice Łódzkiej.

Prof. dr hab. inż. Andrzej Materka



Andrzej Materka urodził się w Łęczycy w 1949 r. Studia na Wydziale Elektroniki Politechniki Warszawskiej, w zakresie radioelektroniki, ukończył w 1972 r. Doktorat obronił w 1979 r. na Wydziale Elektrycznym Politechniki Łódzkiej. Habilitował się na Wydziale Elektroniki Politechniki Wrocławskiej w 1985 r.

Tytuł profesora nauk technicznych uzyskał w 1996 r.

Od 1974 r. pracuje w Instytucie Elektroniki PŁ, od 1985 r. kieruje Zespołem przekształconym w 1995 r. w Zakład Elektroniki Medycznej. Od 1995 r. jest dyrektorem Instytutu, a w kadencji 2002-2005 pełni funkcję dziekana Wydziału Elektrotechniki i Elektroniki Politechniki Łódzkiej.

W latach 1980-82 pracował w *Shizuoka University* w Japonii jako *post-doctoral research scholar* – stypendysta rządu Cesarstwa Japonii. W latach 1991-94 pracował jako *senior lecturer* w Monash University w Melbourne (Australia), gdzie wykładał elektronikę i cyfrowe przetwarzanie sygnałów.

Wypromował 12 doktorów, opublikował 4 monografie, 12 artykułów w czasopismach z tzw. „listy filadelfijskiej”, artykuły i referaty konferencyjne – ogółem ok. 150 prac. Według *Science Citation Index*, do 2000 r. inni badacze cytowali jego prace w 90 artykułach.

Dyscyplinami naukowymi prof. Materki są elektronika i informatyka, a jego specjalności naukowe to komputerowe przetwarzanie i analiza obrazów, sztuczne sieci neuronowe, cyfrowe przetwarzanie sygnałów, układy elektroniczne, modelo-

wanie przyrządów półprzewodnikowych do celów wspomagania komputerem projektowania układów. Najważniejsze osiągnięcia własne i kierowanych przez niego zespołów obejmują:

- model tranzystora MESFET, wykorzystywany w większości znanych na świecie programów CAD do projektowania układów mikrofalowych,
- metody ilościowej analizy obrazów wdrożone w mikrokomputerowym systemie analizy obrazów i w programach komputerowych opracowanych na zlecenie programu COST Komisji Europejskiej,
- metodę szybkiej identyfikacji parametrów układów dynamicznych z wykorzystaniem aproksymatorów neuronowych, z przeznaczeniem m.in. do diagnostyki medycznej i diagnostyki uszkodzeń w układach elektronicznych,
- wdrożenie systemu zarządzania informacjami o studentach i przebiegu procesu kształcenia na dużym wydziale uczelni wyższej, z wykorzystaniem internetowej bazy danych, kart elektronicznych i algorytmów szyfrowania oraz podpisu elektronicznego.

Prof. Materka jest członkiem IEEE w stopniu *senior member*, członkiem-założycielem Towarzystwa Przetwarzania Obrazów i Towarzystwa Sieci Neuronowych. Należy do Stowarzyszenia Elektryków Polskich, Polskiego Towarzystwa Elektrotechniki Teoretycznej i Stosowanej, Polskiego Towarzystwa Informatyki Medycznej, Łódzkiego Towarzystwa Naukowego.

Był członkiem Sekcji Elektroniki KBN w 4 konkursach projektów badawczych (2000-2002). Od 2003 r. jest przewodniczącym tej Sekcji.

Wyróżniono go Złotym (2003) i Srebrnym (1998) Krzyżem Zasługi oraz Medalem Komisji Edukacji Narodowej (2001).

Prof. dr hab. inż. Andrzej Napieralski



Andrzej Napieralski pracuje w Politechnice Łódzkiej od 1973 r. W 1977 r. obronił z wyróżnieniem rozprawę doktorską na Politechnice Łódzkiej. W 1988 r. w styczniu obronił rozprawę habilitacyjną z dziedziny elektroniki na Politechnice Warszawskiej, a w maju z dziedziny mikroelek-

troniki na *Université Paul Sabatier* w Tuluzie (Francja). Tytuł profesora nauk technicznych uzyskał w 1995 r.

W latach 1992-1996 był zastępcą dyrektora Instytutu Elektroniki, a od 1996 r. jest kierownikiem utworzonej przez siebie

Katedry Mikroelektroniki i Technik Informatycznych. W 2002 r. został wybrany prorektorem ds. Promocji i Współpracy z Zagranicą.

Był zapraszany wielokrotnie do renomowanych ośrodków naukowych w Szwajcarii, Algierii, Wielkiej Brytanii, Kanadzie, Danii, Hiszpanii, Francji, Finlandii i USA, w których spędził łącznie około 10 lat. Opracował i prowadził wiele wykładów i laboratoriów (18 we Francji, 2 w Algierii i 29 w Polsce). Opublikowany dorobek obejmuje 530 pozycji, w tym 4 książki (2 wydane za granicą), 15 rozdziałów w książkach (12 w zagranicznych), 20 skryptów (15 zagranicznych), 55 artykułów w recenzowanych czasopismach (29 zagranicznych), 347 artykułów w materiałach konferencji naukowych (256 międzynarodowych), 2 patenty, 6 ekspertyz i 81 raportów. Był promotorem 15 rozpraw doktorskich, aktualnie opiekuje się 35 doktorantami.

Prof. dr hab. inż. Witold Pawelski



Witold Pawelski urodził się w 1937 r. w Baranowie. W 1960 r. ukończył studia na Wydziale Elektrycznym Politechniki Łódzkiej. Pracę zawodową rozpoczął w 1959 r. jako konstruktor w ŁZŁE „ELAN” w Łodzi, a od 1961 r. pracuje nieprzerwanie w Politechnice Łódzkiej.

Stopień doktora nauk technicznych uzyskał w roku 1968 r., a stopień doktora habilitowanego w 1995 r. Tytuł profesora otrzymał w 2002 r. Przez wiele lat prowadził wykłady na kierunkach studiów *Elektronika, Elektrotechnika, Informatyka, Automatyka i Robotyka* oraz *Fizyka Techniczna*. Kierował merytorycznie i organizacyjnie tworzeniem od podstaw laboratorium Układów Elektronicznych.

Jest specjalistą w dziedzinach układów elektronicznych i energoelektronicznych oraz przyrządów półprzewodnikowych. Szczególnymi przedmiotami jego zainteresowań naukowych były między innymi szybkie łączniki tyrystorowe, sterowanie przekształtników tyrystorowych oraz modelowanie tranzystorów IGBT. Od 1970 r. kierował zespołem naukowo-badawczym Elektronicznych Urządzeń Przemysłowych, a następnie zespołem Układów Elektronicznych w Instytucie Elektroniki. W latach 1995 – 2003 pracował w Katedrze Elektroniki Politechniki Lubelskiej, kierując tą Katedrą w latach 1998 – 2003. Jest autorem lub współautorem ponad 100 opracowań naukowo-badawczych (książki, artykuły, referaty, patenty, współpraca z przemysłem). Był odznaczony Srebrnym i Złotym Krzyżem Zasługi oraz Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski.

Dr hab. inż. Zygmunt Ciota, prof. PŁ



Zygmunt Ciota urodził się w Gryficach w 1949 r. W 1973 r. ukończył studia na Wydziale Elektrycznym Politechniki Łódzkiej. Stopień doktora nauk technicznych otrzymał w 1984 r., a doktora habilitowanego w 1996 r. w Politechnice Łódzkiej. W latach 1973 – 1979 pracował w polskich firmach przemysłowych. Od 1979 r. jest związany z Politechniką Łódźką, początkowo z Instytutem Elektroniki, od roku 1997 z Katedrą Mikroelektroniki i Technik Informatycznych. Od 1998 r. jest zatrudniony na stanowisku profesora nadzwyczajnego Politechniki Łódzkiej.

Jest autorem lub współautorem ponad 80 naukowych publikacji. Zajmuje się projektowaniem analogowo-cyfrowych układów i mikrosystemów VLSI, komputerowym modelowaniem przyrządów półprzewodnikowych oraz komputerową analizą i przetwarzaniem sygnałów akustycznych.

Prof. dr hab. inż. Andrzej Napieralski cd.

Brał czynny udział w wielu projektach międzynarodowych, w tym w 3 europejskich projektach naukowo-badawczych (1 ESPRIT i 2 projekty COPERNICUS), aktualnie uczestniczy w dwóch projektach 5. i jednym 6. Programu Ramowego Unii Europejskiej. Uczestniczył też w 2 grantach NATO i w 7 projektach TEMPUS (w tym w 3 jako koordynator i kontraktor). W ramach programu SOCRATES współpracuje z uczelniami z Francji, Hiszpanii, Belgii, Finlandii, Wielkiej Brytanii, Niemiec i Danii. Brał udział w 1 programie PBZ i w 31 grantach KBN (w 17 jako kierownik). Opracował 12 recenzji wniosków na stanowisko i tytuł (5) profesora, 20 recenzji prac habilitacyjnych (w tym 1 zagranicznej) i 36 recenzji prac doktorskich (w tym 15 zagranicznych).

Jest członkiem kilkudziesięciu Komitetów Naukowych konferencji krajowych i zagranicznych. Od 10 lat jest Przewodniczącym Komitetu Naukowego i Organizacyjnego Międzynarodowej Konferencji *Mixed Design of Integrated Circuits and Systems – MIXDES*. Jest też członkiem Komitetu Elektroniki i Telekomunikacji PAN, przewodniczącym Sekcji Mikroelektroniki w tym Komitecie, a także członkiem IEEE, SEP, PTETiS, SPWiR i PTTS. W 1991 r. został mianowany *Senior Member of IEEE*. W 2000 r. został Przewodniczącym Polskiej Sekcji IEEE ED Chapter, a w 2001 r. redaktorem IEEE EDS Newsletter na Skandynawię i Europę Centralną. W 1995 r. otrzymał Złoty Krzyż Zasługi, w 2000 r. Krzyż Kawalerski Orderu Odrodzenia Polski, w 2002 r. Medal Komisji Edukacji Narodowej, a w 2003 r. Krzyż Komandorski Orderu Wynalazczości (*Mérite d'Invention*) Królestwa Belgii oraz Złotą Honorową Odznakę SPWiR.

Dr hab. inż. Zbigniew Lisik, prof. PŁ



Zbigniew Lisik urodził się w Świdnicy w 1948 r. W roku 1971 ukończył studia na Wydziale Elektrycznym Politechniki Łódzkiej. Po ich ukończeniu podjął pracę w Zakładzie Informatyki i Cybernetyki Uniwersytetu Łódzkiego kontynuując w tej uczelni rozpoczęte wcześniej studia na kierunku Fizyka. Na Politechnice

Łódzkiej pracuje od 1979 r., początkowo w Instytucie Fizyki, a od 1980 r. w Instytucie Elektroniki. W 1979 r. obronił pracę doktorską na Wydziale Elektrycznym Politechniki Łódzkiej, a w 1993 r. pracę habilitacyjną na Wydziale Elektroniki Politechniki Gdańskiej.

Jest specjalistą w zakresie fizyki półprzewodników i przyrządów półprzewodnikowych mocy. Obecnie kieruje Zakładem Przyrządów Półprzewodnikowych w Instytucie Elektroniki,

w którym utworzył w ramach projektu TEMPUS Edukacyjne Centrum Mikrotechnologii obejmujące zespół laboratoriów technologicznych dla mikroelektroniki i mechatroniki.

W swojej działalności naukowej koncentruje się na pracach z dziedziny fizyki przyrządów półprzewodnikowych, badaniu i modelowaniu zjawisk cieplnych w tych przyrządach oraz ich modelowaniu i projektowaniu z wykorzystaniem technik CAD. Jest także zaangażowany w prace z dziedziny technologii mikroelektronowej. Kierował szeregiem grantów KBN. Ma w dorobku ponad 150 publikacji w renomowanych czasopismach naukowych i materiałach konferencji naukowych oraz 7 patentów. Jest autorem monografii *Podstawy fizyki półprzewodników*.

Od wielu lat współpracuje z polskim przemysłem mikroelektronicznym, głównie z Zakładami LAMINA, w zakresie badań przyrządów półprzewodnikowych oraz komputerowego wspomaganie ich projektowania. Jest współautorem szeregu opracowań nowych konstrukcji przyrządów półprzewodnikowych mocy powstałych w ZE LAMINA.

W tym rewitalizowanym pofabrycznym budynku ma swą siedzibę od 2003 r. Instytut Elektroniki

Foto: Jacek Szabela



Dr hab. inż. Krzysztof Ślot, prof. PŁ



Krzysztof Ślot ukończył studia wyższe na Wydziale Elektrotechniki Politechniki Łódzkiej w 1985 r. W tym samym roku rozpoczął pracę w Instytucie Elektroniki Politechniki Łódzkiej, najpierw na stanowisku inżynierjo-technicznym, później na stanowisku asystenta (1988). Stopień doktora nauk technicznych uzyskał w 1993 r., zaś stopień doktora habilitowanego nauk technicznych – w roku 2000. Dwukrotnie przebywał na rocz-

nych naukowych stażach zagranicznych na Uniwersytecie Kalifornijskim w Berkeley, w grupie prof. L.O.Chua, gdzie prowadził badania nad zagadnieniami teorii i zastosowań sieci neuronowych komórkowych. Obok sieci neuronowych komórkowych, podstawowymi dziedzinami jego zainteresowań naukowych są automatyczne metody rozpoznawania, biometria i bioinformatyka. Krzysztof Ślot jest autorem lub współautorem 60 prac naukowych, w tym monografii *Sieci neuronowe komórkowe* (PWN 1995) oraz *Cellular Neural Networks* (Wiley, 1993).

Obok działalności dydaktycznej prowadzonej na Politechnice Łódzkiej, w latach 1997-2001 prowadził letnie kursy informatyczne na Uniwersytecie Kalifornijskim w Berkeley.

Dr hab. inż. Bogusław Więcek, prof. PŁ

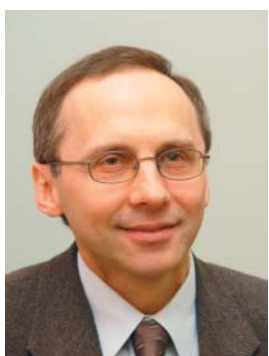


Bogusław Więcek ukończył studia na Wydziale Elektrycznym Politechniki Łódzkiej w 1981 r. uzyskując dyplom magistra inżyniera elektronika o specjalności aparatura elektroniczna. W tym samym roku podjął pracę w Instytucie Elektroniki PŁ. W 1989 r. obronił pracę doktorską, a w 2000 r. rozprawę habilitacyjną. Dwukrotnie przebywał na stażach naukowych na uniwersytetach w Leuven w 1992 r. oraz w Gandawie w 1996 r.

Specjalizuje się w dziedzinie termografii komputerowej

i w modelowaniu zjawisk złożonej wymiany ciepła w elektronice. Jest autorem lub współautorem ponad 100 prac z dziedziny modelowania zjawisk termicznych w elektronice, termografii ilościowej, projektowania układów i systemów elektronicznych oraz aplikacji metod numerycznych i urządzeń elektronicznych w różnych dziedzinach, głównie w medycynie. Jest członkiem komitetów naukowych dwóch największych europejskich konferencji dotyczących termografii: *Quantitative Infrared Thermography* – QIRT oraz *Thermal Engineering and Thermogrammetry* – THERMO. Jest przewodniczącym Zespołu Termodekacji Optoelektronicznej Polskiego Komitetu Optoelektroniki przy Stowarzyszeniu Elektryków Polskich oraz organizatorem i przewodniczącym cyklicznej krajowej konferencji *Termografia i Termometria w Podczerwieni*. Jest członkiem Stowarzyszenia IEEE - *Engineering in Medicine and Biology*.

Dr hab. inż. Paweł Strumiłło



Paweł Strumiłło urodził się w 1959 r. w Łodzi. Studia na Wydziale Elektrycznym Politechniki Łódzkiej ukończył w roku 1983 r. uzyskując dyplom magistra inżyniera o specjalności *aparatura elektroniczna*. W tym też roku podjął pracę w Instytucie Elektroniki PŁ w nowo utworzonym Zespole Elektroniki Medycznej. Był współautorem jednego z pierwszych opracowanych w kraju systemów komputerowej analizy obrazów (zespołowa nagroda Ministra Edukacji Narodowej). W latach 1990-93 przebywał na stypendium doktoranckim w Strathclyde University w Glasgow (Szkocja) finansowanym m.in. ze środków Unii Eu-

ropejskiej COPERNICUS. W uczelni tej w 1993 r. obronił pracę doktorską.

Po powrocie do Instytutu Elektroniki koncentrował się na zagadnieniach przetwarzania sygnałów biomedycznych i obrazów, a także na algorytmach uczenia i praktycznych zastosowaniach sztucznych sieci neuronowych. Był głównym wykonawcą czterech grantów KBN z tego zakresu. W 2002 r. obronił rozprawę habilitacyjną. Jest autorem i współautorem ponad 70 prac naukowych dotyczących m.in. komputerowych metod i systemów przetwarzania obrazów, metod analizy sygnałów biomedycznych, algorytmów uczenia sztucznych sieci neuronowych oraz ich zastosowań w medycynie i ochronie środowiska. Jest członkiem założycielem Polskiego Towarzystwa Sztucznych Sieci Neuronowych oraz członkiem Polskiego Towarzystwa Informatyki Medycznej. Od 1998 r. pełni obowiązki zastępcy dyrektora Instytutu Elektroniki ds. nauki.

Andrzej Materka

Zakład Elektroniki Medycznej

Historia

Zakład Elektroniki Medycznej powołano w 1995 r., przy czym jego historia sięga roku 1985, w którym utworzono *Zespół Elektronicznej Aparatury Medycznej* kierowany przez doc. dr. hab. Andrzeja Materkę. Do składu tego Zespołu dołączyli pracownicy *Zespołu Urządzeń i Systemów Pomiarowych*, kierowanego przez dr. inż. Pawła Dudę. Zadaniem Zespołu było opracowanie dla kierunku *Aparatura Elektroniczna* nowego kierunku dyplomowania *Elektronika aparatura medyczna*. Był to moduł obieralny, który przez wiele lat cieszył się bardzo dużą popularnością wśród studentów. Pod koniec lat 90. program

studiów na Wydziale Elektrotechniki i Elektroniki zmodernizowano i zmodyfikowano – m.in. moduły obieralne zastąpiono specjalnościami. W ramach tego przedsięwzięcia przygotowano dla kierunku *Elektronika i Telekomunikacja* program nowej specjalności *Przetwarzanie sygnałów i obrazów*. Pracownicy Zakładu prowadzą na tym kierunku przedmioty kierunkowe z zakresu techniki cyfrowej, miernictwa i techniki analogowej.

Pracownicy Zakładu

Kierownik: prof. dr hab. inż. Andrzej Materka

Nauczyciele akademicki: dr hab. inż. Krzysztof Ślot, prof. PŁ, dr hab. inż.

Paweł Strumiłło, dr inż. Piotr Dębiec, dr inż. Marcin Kociołek, dr inż. Piotr Makowski, dr inż. Paweł Pełczyński, dr inż. Piotr Romaniuk, dr inż. Arkadiusz Stasiak, dr inż. Michał Strzelecki, dr inż. Piotr Szczypiński, mgr inż. Paweł Majewski.

Pozostali pracownicy: specjalista n.t. mgr inż. Andrzej Sitek, starszy technik Barbara Kociołek, starszy technik Wacława Małecka.

Działalność dydaktyczna

Zakład organizuje i prowadzi zajęcia z wybranych przedmiotów kierunkowych na kierunku *Elektronika i Telekomunikacja*.

Pracownicy i doktoranci Zakładu Elektroniki Medycznej

Foto: Jacek Szabela



cja, także w ramach anglojęzycznej specjalności *Telecommunications and Computer Science* realizowanej w ramach Centrum Kształcenia Międzynarodowego. Wśród prowadzonych przedmiotów są: teoria układów logicznych, systemy mikroprocesorowe, elektroniczne systemy pomiarowe, Computer Graphics, Analog Electronics, RF Circuits Design, Network Programming oraz Image Processing and Pattern Recognition. Pracownicy Zakładu prowadzą też zajęcia na innych kierunkach studiów – elektronika medyczna oraz sieci neuronowe dla specjalności *Inżynieria biomedyczna* na kierunku *Inżynieria Materiałowa*, analiza sygnałów biologicznych dla kierunku *Fizyka*, przetwarzanie obrazów na kierunku *Informatyka*. Ponadto Zakład prowadzi zajęcia na specjalności *Przetwarzanie sygnałów i obrazów*.

Pracownicy Zakładu nie tylko aktywnie uczestniczą w opracowywaniu nowych programów studiów, biorą również udział w modernizacji bazy laboratoryjnej. Dr inż. Marcin Kociołek, dr inż. Paweł Pelczyński i dr inż. Piotr Romaniuk pod kierownictwem prof. Witolda Pawelskiego uczestniczyli w unowocześnieniu *Laboratorium Układów Elektronicznych*.

Stworzone w Zakładzie laboratoria studenckie dostosowano do potrzeb kształcenia dużych grup studenckich, co jest niezbędne dla zmniejszenia kosztów dydaktyki. Zajęcia w tych laboratoriach

są prowadzone równolegle – na wszystkich stanowiskach (np. ośmiu lub dziesięciu) jest realizowane to samo ćwiczenie. Zorganizowano w ten sposób zajęcia w laboratoriach *Analog Electronics* (dr inż. Michał Strzelecki, dr inż. Marcin Kociołek), *Elektroniczne Systemy Pomiarowe* (mgr inż. Paweł Majewski), *Teoria Układów Logicznych* (dr inż. Piotr Dębiec), *Procesory Sygnałowe* (dr inż. Piotr Makowski). Ostatnie z wymienionych laboratoriów wyposażono w stanowiska uruchomieniowe z procesorami serii C54, przekazane Instytutowi nieodpłatnie przez firmę *Texas Instruments* (TI) w 1999 r. Według oceny TI, dar ten został bardzo dobrze wykorzystany przez Zakład. W związku z tym firma postanowiła wesprzeć dalszą modernizację laboratorium i przekazała nieodpłatnie kolejne stanowiska uruchomieniowe z najnowszymi procesorami serii C6000.

Zakład przywiązuje także dużą wagę do dobrego wyposażenia audytoriów Instytutu. Pierwszy na Wydziale komputerowy rzutnik multimedialny zainstalowano w sali seminaryjnej Zakładu. Był on udostępniany wszystkim pracownikom Instytutu.

Ważnym elementem działalności dydaktycznej pracowników Zakładu jest współpraca międzynarodowa w ramach europejskich programów edukacyjnych. Zakład brał aktywny udział w programach TEMPUS. W 1989 r. wysłano na semestralne studia do uniwersytetu w Patras (Grecja) trzech studentów modułu obieralnego *Elektroniczna aparatura medyczna*. Był to pierwszy na Wydziale wyjazd studencki na studia zagraniczne w ramach tego programu. Kolejny projekt TEMPUS zrealizowany przez pracowników Zakładu miał na celu wprowadzenie w Politechnice Łódzkiej kształcenia w zakresie nowoczesnych technik mikrofalowych. Partnerami w projekcie były uczelnie: *Politechnika Warszawska* – prof. Dobrowolski, *University of Kent* w Canterbury – prof. Jastrzębski, *Technical University w Berlinie* – prof. Boeck i *Catholic University Louvain La Neuve* – prof. Van der Vorst. W rezultacie tego projektu zbudowano nowe *Laboratorium Układów Radioelektronicznych*, wyposażone w unikatowy analizator obwodów

w zakresie do 3 GHz, wykorzystywany do dziś we wspólnych pracach z Zakładem Telekomunikacji. Projekt ten umożliwił kilku doktorantom i dyplomantom Instytutu wyjazd na trzy- i sześciomiesięczne staże naukowe do Anglii, Niemiec i Belgii, które wzbogaciły ich warsztat badawczy i pozwoliły na realizację badań z użyciem aparatury niedostępnej w Polsce.

Działalność naukowa

Główne obszary prac naukowych Zakładu obejmują przetwarzanie sygnałów i obrazów oraz zastosowania, metody projektowania i realizacji sztucznych sieci neuronowych. Szczegółową charakterystykę i wyniki badań naukowych opisano w publikacjach:

[1] Andrzej Materka, *Metody przetwarzania obrazów*, Elektronika – Prace naukowe Instytutu Elektroniki, z. 1, 1995/96, str. 107-122.

[2] Tomasz Kacprzak, *Sieci neuronowe*, Elektronika – Prace naukowe Instytutu Elektroniki, z. 1, 1995/96, str. 123-148.

[3] Andrzej Materka, *Metody diagnostyki obrazowej w medycynie i technice*, referat zaproszony, II Krajowa Konferencja Elektroniki, Kołobrzeg, 2003, tom. 1, str. 23-28.

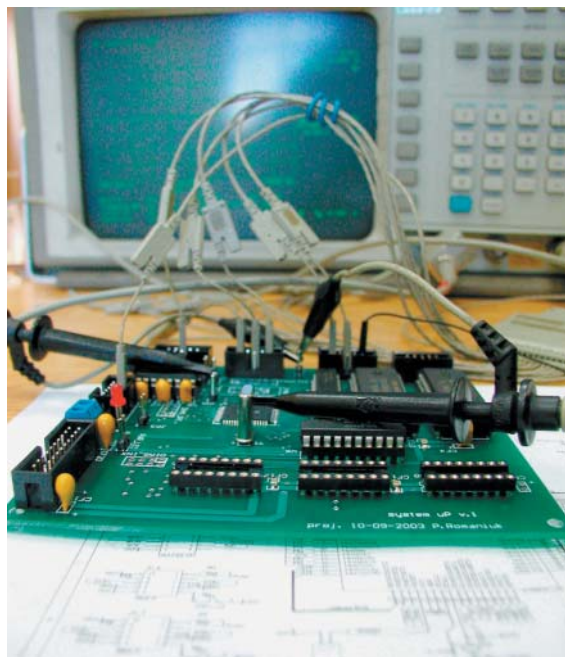
[4] Paweł Strumiłło, Michał Strzelecki, *Przetwarzanie i analiza obrazów – prace badawcze realizowane w Instytucie Elektroniki Politechniki Łódzkiej*, Biuletyn Techniczno-Informacyjny Zarządu Oddziału Łódzkiego SEP, nr 3, grudzień 2003, str. 6-10.

[5] Andrzej Materka (red.), *Elementy analizy i przetwarzania obrazów*, PWN, 1991.

Prace te obejmują dwie dyscypliny naukowe – elektronikę i informatykę. W ramach pierwszej z tych dziedzin prowadzone są badania dotyczące metodyki projektowania urządzeń przetwarzania informacji zawartych w sygnałach i obrazach oraz układów analogowo-cyfrowych pełniących funkcje sztucznych sieci neuronowych – klasyfikatorów, aproksymatorów, sieci komórkowych. Prace z zakresu informatyki obejmują opracowywanie nowych metod ilości-

Testowanie płytki mikrokontrolera ATmega128 zaprojektowanej przez dr. inż. Piotra Romaniuka

Foto: Jacek Szabela



wej analizy sygnałów i obrazów, projektowanie i realizację programów komputerowych do takiej analizy, m.in. dla potrzeb diagnostyki medycznej i technicznej. Pracownicy Zakładu uczestniczyli w realizacji projektów badawczych CPBP, CPBR [1]. W latach 1996-1998 realizowano projekt KBN, kierowany przez prof. A. Materkę, którego celem była eksperymentalna weryfikacja oryginalnej metody identyfikacji parametrów układów dynamicznych za pomocą sztucznej sieci neuronowej.

W ramach współpracy międzynarodowej pracownicy Zakładu odbyli szereg kilkuletnich staży naukowych i kontraktów dydaktycznych za granicą (Australia, Japonia, Szkocja, USA). Zdobyte doświadczenia zostały wykorzystane, m. in. przy opracowywaniu programu studiów specjalności *Telecommunications and Computer Science*, zaowocowały też pracami promocyjnymi.

Obecnie swoje dysertacje doktorskie w Zakładzie Elektroniki Medycznej przygotowuje trzynastu słuchaczy Studium Doktoranckiego i dwaj pracownicy Instytutu. Tematyka prowadzonych prac obejmuje metody przetwarzania, analizy i kompresji obrazów, rozpoznawania mowy i stanu emocjonalnego mówców, biometrycznej identyfikacji osób oraz zastosowanie metod sztucznej inteligencji do wykrywania uszkodzeń w układach elektronicznych.

Szczególne osiągnięcia

Oprócz opisanych wyżej, wartościowych rezultatów w zakresie opracowania, organizacji i prowadzenia zajęć dydaktycznych w ramach nowoczesnych, szybko rozwijających się specjalności, Zakład osiągnął bardzo dobre wyniki w dziedzinie promocji kadry i badań naukowych. Dwaj nauczyciele akademicki uzyskali stopień doktora habilitowanego w zakresie elektroniki (dr hab. Krzysztof Ślot, *Sieci neuronowe komórkowe – efektywne narzędzia przetwarzania informacji obrazowej*, 1999 oraz dr hab. Paweł Strumiłło, *Modelowanie i analiza sygnału elektrokardiograficznego z zastosowaniem układów i przekształceń*



nieliniowych, 2002). W latach 1989-2003 obroniono 12 rozpraw doktorskich pracowników Zakładu i słuchaczy studiów doktoranckich, których promotorem był prof. Andrzej Materka.

Do szczególnych osiągnięć należy **opracowanie mikrokomputerowego analizatora obrazów MAO 256 oraz MIPS 512**, wdrożonego do praktyki w 17 instytucjach medycznych i naukowych w Polsce i ZSRR. Analizatory te, będące jednymi z pierwszych w Polsce urządzeń tego typu dla komputerów klasy PC, dały możliwość prowadzenia badań naukowych nad rozwojem ilościowych metod analizy obrazów do celów diagnostyki medycznej i technicznej. Projekt ten został nagrodzony zespołową Nagrodą Ministra NSzWiT.

Opracowano **szereg oryginalnych, dokładnych metod analizy obrazów**, które opisano w monografii [5]. Metody te wdrożono do praktyki, współpracując z wieloma instytucjami, np. Instytutem Pojazdów PŁ (*Opracowanie metody estymacji średnic i liczby kropeł w obrazach holograficznych strugi rozpylonego paliwa*), Instytutem Medycyny Pracy (*Mikrokomputerowy analizator obrazów dla celów badań patomorfologicznych*), Instytutem Agrofizyki PAN (*Komputerowe*

stanowisko badawcze do analizy obrazów rentgenowskich ziaren pszenicy), Instytutem Włókienniczym w Bielsku-Białej (*Program komputerowy KNIT do analizy struktury i substruktury dzianin*) i wieloma innymi.

Jednym z najnowszych osiągnięć Zakładu jest **pakiet programów komputerowych MaZda**, opracowany do ilościowej analizy tekstury obrazów tomograficznych rezonansu magnetycznego, przyjęty jako oficjalne narzędzie badawcze konsorcjum realizatorów programu europejskiego COST B11 *Quantitation of Magnetic Resonance Image Texture* (1999-2003). Pakiet ten, dostępny w Internecie w formie shareware, jest używany w ponad 300 ośrodkach naukowych na całym świecie.

W zakresie wdrożeń, pracownicy Zakładu współuczestniczyli w latach 1999-2003 w projektowaniu i realizacji wydziałowego systemu **Elektroniczna Karta Studenta** z internetową bazą danych, pozwalającego na przechowywanie informacji o programach studiów, studentach i ich wynikach w nauce, z kartą mikroprocesorową jako elementem pozwalającym na zachowanie poufności transakcji internetowych i bezpieczeństwa danych.

Doktorant Zakładu Elektroniki Medycznej mgr inż. Marcin Byczuk przy konstruowanym przez siebie interfejsie człowiek-komputer z wykorzystaniem sygnału EEG

Foto: Jacek Szabela

Tomasz Kacprzak

Zakład Telekomunikacji

Historia

Zakład Telekomunikacji został utworzony w 1995 r. z połączenia *Pracowni Aparatury Telekomunikacyjnej* kierowanej przez dr. inż. Sławomira Hausmana i *Pracowni Komputerowych Metod Symulacji Sieci Neuronowych* kierowanej przez doc. dr. hab. Tomasza Kacprzaka.

Głównym zadaniem Zakładu jest realizacja celów dydaktycznych na kierunku *Elektronika i Telekomunikacja*, szczególnie w zakresie specjalności *Systemy telekomunikacyjne*. Zakład prowadzi badania podstawowe i stosowane w zakresie przetwarzania sygnałów i obrazów w telekomunikacji oraz dotyczące modelowania i projektowania systemów i sieci teleinformatycznych.

Pracownicy Zakładu

Kierownik: prof. dr hab. inż. Tomasz Kacprzak.

Nauczyciele akademicki: prof. dr hab. inż. Jerzy Kołodziej-

ski, prof. dr hab. inż. Zdzisław Korzec (na części etatu), dr inż. Mariusz Czarnecki, dr inż. Sławomir Hausman, dr inż. Jacek Kowalski, dr inż. Stanisław Krawczyk, dr inż. Tomasz Lesz, dr inż. Piotr Wasilewski, dr inż. Lechosław Kozłowski, mgr inż. Łukasz Januszkiewicz, mgr inż. Piotr Korbel.

Pozostali pracownicy: starszy technik Witold Molenda.

Działalność dydaktyczna

Pracownicy Zakładu prowadzą zajęcia na kierunkach: *Elektronika i Telekomunikacja*, *Elektrotechnika*, *Informatyka* Wydziału Elektrotechniki i Elektroniki, a także dla Wydziału Mechanicznego. Zakład opiekuje się specjalnością *systemy telekomunikacyjne*, w ramach której przekazywana jest studentom wiedza z zakresu: teletransmisji, telekomutacji, telekomunikacji cyfrowej, optoelektronicznej i satelitarnej, radiokomunikacji ruchomej, sieci telekomunikacyjnych, sieci dostępu radiowego, techniki mikrofalowej, kompatybilności elektromagnetycznej w telekomunikacji oraz nowoczesnych metod za-

Pracownicy Zakładu
Telekomunikacji

Foto: Agnieszka
Pawlicka



rzządzania sieciami teleinformatycznymi. Program studiów, zmodyfikowany w ciągu ostatnich 10 lat przy wydatnej pomocy Unii Europejskiej w ramach projektów TEMPUS spełnia surowe wymagania aktualnego rynku pracy. Absolwenci specjalności znajdują bez większych trudności pracę w zakresie wyuczonego zawodu. Najlepsi z nich są zatrudniani przez takie firmy telekomunikacyjne o światowej renomie jak *Lucent Technologies, Siemens, Nokia, Ericsson, Motorola*, jak również przez operatorów sieci telekomunikacyjnych jak *TP S.A., Dialog, Netia, ERA GSM, Plus GSM i Idea*. Wielu absolwentów znalazło pracę w firmach informatycznych, na stanowiskach programistów, analityków czy administratorów utrzymania sieci komputerowych lokalnych.

Działalność naukowa

W początkowym okresie pracownicy Zakładu kontynuowali badania naukowe rozpoczęte przed zmianami organizacyjnymi. Prace te obejmowały, m.in.

- nowe metody projektowania układów elektronicznych z pojemnościami przełączanymi (prof. dr hab. Zdzisław Korzec),
- metody projektowania sieci neuronowych komórkowych w technice układów prądowych CMOS VLSI (prof. dr hab. Tomasz Kacprzak, mgr inż. Jacek Kowalski),
- nowe metody kompresji obrazów (mgr inż. Piotr Wasilewski, mgr inż. Jędrzej Mianowski),
- modelowanie komputerowe rozkładu natężenia pola elektromagnetycznego pochodzącego od nadajników radiowych (dr inż. Sławomir Hausman, mgr inż. Mariusz Czarnecki, mgr inż. Jędrzej Mianowski).

Obecnie działalność naukowa Zakładu skupia się wokół następujących tematów:

- Analiza i projektowanie **systemów radiokomunikacji ruchomej**.

Prowadzone są badania zmierzające do opracowania szybkich i dokładnych metod obliczania rozkładu i zasięgów pola radiowego w różnych warunkach terenowych i urbanistycznych. Uwzględniany jest szeroki zakres częstotliwości i różnicowanie geometryczne przeszkód oraz ich właściwości rozpraszających. Dotychczasowe metody optyki geometrycznej i jednorodnej teorii dyfrakcji zostały wzbogacone o nowe algorytmy obliczeniowe. Dzięki temu możliwe jest szybkie i dokładne oszacowanie poziomu natężenia pola elektromagnetycznego. Badania te zmierzają do opracowania metod projektowania systemów łączności bezprzewodowej dla potrzeb radiokomunikacji ruchomej, bezprzewodowych sieci komputerowych i systemów transmisji multimedialnej. Prowadzone są też prace nad nowymi rozwiązaniami anten szerokopasmowych, w szczególności do zastosowań w bezprzewodowych sieciach komputerowych instalowanych w zróżnicowanym otoczeniu urbanistycznym.

- Rozwój nowych **metod kompresji i przetwarzania obrazów w czasie rzeczywistym**.

Prace w zakresie kompresji obrazów koncentrują się na wykorzystaniu nowych metod kodowania do zbudowania sku-

tecznego i prostego w realizacji systemu kompresji barwnych sekwencji wideo do transmisji w kanałach cyfrowych o małych przepustowościach. W badaniach wykorzystuje się między innymi metodę transformacji falkowej do dekorelacji zawartości informacyjnej obrazu oraz nowe metody kodowania jej współczynników. Wyniki mają zastosowanie w projektowaniu i realizacji nowych usług multimedialnych w sieciach teleinformatycznych, zwłaszcza w warunkach zmiennego natężenia ruchu.

Badania w zakresie przetwarzania obrazów w czasie rzeczywistym dotyczą poszukiwania nowych metod filtracji nieliniowej pozwalających na szybkie i skuteczne wydobycie zawartości informacyjnej z obrazów pozyskiwanych z kamer wideo na stanowiskach roboczych pracujących w czasie rzeczywistym. Wykorzystuje się teorię filtrów statystycznych i koncepcje przetwarzania równoległego w sztucznych sieciach neuronowych komórkowych. Wyniki badań mają zastosowanie w projektowaniu i realizacji układów usuwania szumu i zakłóceń w transmisji telewizyjnej, systemów diagnostyki obrazowej technicznej i medycznej oraz monitoringu szybko-
zmiennych procesów przemysłowych.

- **Kodowanie odporne** na błędy transmisyjne.

Prowadzone są prace rozwojowe związane z kodowaniem liter języka polskiego do transmisji w globalnej sieci teleinformatycznej, jak również badania logik wielowartościowych pod kątem ich zastosowania w kontroli rozumowań przeprowadzanych dla potrzeb nauk technicznych.

- Analiza i projektowanie **układów scalonych VLSI sztucznych sieci neuronowych**.

Prowadzone są prace w zakresie projektowania układów scalonych analogowych CMOS sztucznych sieci neuronowych. Koncentrują się one na analizie, symulacji komputerowej oraz wykonaniu i weryfikacji doświadczalnej nowych układów wzmacniaczy transkonduktancyjnych wielowejściowych i wielowyjściowych, układów zwierciadeł prądowych o zmiennym wzmocnieniu oraz układów opóźnień. Zasadniczym celem tych badań jest opracowanie metodyki projektowania sztucznych sieci neuronowych w postaci układów scalonych specjalizowanych, znajdujących zastosowanie w różnorodnych systemach wspomagania decyzji.

- Tendencje rozwojowe **nanoelektroniki**.

Badania mają charakter poznawczy. Odnoszą się do opisu i modelowania nowej generacji przyrządów półprzewodnikowych opartych na zjawisku tunelowania rezonansowego.

- Zastosowanie **technik inteligencji obliczeniowej do zarządzania sieciami teleinformatycznymi**.

Poszukiwane są szybkie i skuteczne metody nadzoru ruchu teleinformatycznego w sieciach z komutacją pakietów oraz opracowania metod przeciwdziałania skutkom przeciążeń. W pracach wykorzystuje się nowe metody optymalizacji wielokryterialnej oparte na koncepcji sztucznych sieci neuronowych, logiki rozmytej, algorytmów genetycznych i algorytmów symulowanego wyżarzania. Badania zmierzają do opracowania metodyki projektowania sieci teleinformatycznych przewodowych i bezprzewodowych z gwarancją zapewnienia jakości dostarczanych usług.



Anteny
telekomunikacyjne
w Laboratorium
Elektromagnetyki
Stosowanej

Foto: Łukasz
Januskiewicz

Aparatura badawcza

W Zakładzie funkcjonują dwa laboratoria naukowe: *Laboratorium Przetwarzania Obrazów* i *Laboratorium Elektromagnetyki Stosowanej*. Wyposażone są one w unikatowe stanowiska badawcze do: weryfikacji nowych metod przetwarzania obrazów w czasie rzeczywistym, rozwoju metod kompresji obrazów wideo do transmisji w kanałach cyfrowych o małych przepustowościach, modelowania propagacji fal radiowych w różnych środowiskach propagacyjnych, analizy i projektowania nowych prototypów anten dla potrzeb radiokomunikacji ruchomej oraz kompatybilności elektromagnetycznej układów elektronicznych i systemów radiokomunikacyjnych. W laboratoriach znajdują się: szerokopasmowe oscyloskopy cyfrowe, analizator widma w zakresie od 10 kHz do 2.9 GHz, oprogramowanie do projektowania układów scalonych cyfrowych FPGA, pakiet programów do komputerowej symulacji układów elektronicznych oraz standardowe platformy *softwarowe* do symulacji charakterystyk systemów radiokomunikacyjnych. W zakresie zaawansowanych metod pomiaru anten Zakład wykorzystuje współpracę z Centralnym Laboratorium Badań Technicznych Urzędu Regulacji Telekomunikacji i Poczty.

Najważniejsze osiągnięcia

Należą do nich następujące opracowania:

- metoda symulacji komputerowej zasięgów łączności radiowej i ruchu telekomunikacyjnego w radiokomunikacji ruchomej, w różnych warunkach terenowych i urbanistycznych,
- system ekspertowy do projektowania sieci łączności bezprzewodowej,

■ system kompresji sekwencji obrazów wideo do transmisji w kanałach cyfrowych o małych przepustowościach – system ten został opatentowany,

■ filtr statystyczny do przetwarzania obrazów w systemach wizyjnych czasu rzeczywistego,

■ metodyka projektowania układów scalonych VLSI sztucznych sieci neuronowych komórkowych,

■ koncepcja optymalizacji globalnej metodą symulowanego wyżarzania przy wykorzystaniu sztucznej sieci neuronowej komórkowej.

Osiągnięcia te zostały wyróżnione na krajowych i międzynarodowych targach i konkursach rozwiązań innowacyjnych. Srebrny medal Brussels Eureka 2002 otrzymał projekt *Video Image Compression System for Multimedia Communication*, I nagrodę w konkursie o Laur INFOTELA 1999 przyznano opracowaniu *System kompresji wideo do transmisji w kanałach cyfrowych o małej przepustowości*, a wyróżnienie w tym konkursie w roku 2000 projektowi *Filtr statystyczny do przetwarzania obrazów w systemach wizyjnych czasu rzeczywistego*.

Do osiągnięć Zakładu należy także organizacja pierwszej w kraju konferencji naukowo-technicznej z zakresu technologii i systemów telekomunikacji multimedialnej STM 2000.

Współpraca z przemysłem

Obejmuje ona ekspertyzy i projekty techniczne systemów radiokomunikacji ruchomej, w tym m.in.: opracowanie koncepcji sieci radiokomunikacji ruchomej lądowej dla Łódzkiego Zakładu Energetycznego S.A. i Zespołu Elektrociepłowni w Łodzi S.A., opracowanie metody i programu komputerowego wspomagającego projektowanie sieci radiokomunikacji ruchomej lądowej dla instytucji serwisowej w Katowicach, opracowanie wariantowej koncepcji sieci radiokomunikacji ruchomej lądowej dla służb komunalnych gminy Łódź, opracowanie metodyki pomiarów natężenia pola elektromagnetycznego dla weryfikacji modeli propagacyjnych stosowanych w radiodifuzji dla Państwowej Agencji Radiokomunikacji.

Współpraca zagraniczna

Zakład współpracuje m. in. z takimi ośrodkami zagranicznymi jak: *University of Ghent* oraz *Université Catholique de Louvain* w Belgii, *Technical University of Berlin*, *Instituto Superior Tecnico* w Lizbonie, *University of Pisa* we Włoszech, *King's College London*, *University of Strathclyde* w Szkocji, *University of Denmark* a także z *University of Rochester* w USA. Współpraca ta dotyczy rozwoju dydaktyki, zwłaszcza w ramach programu TEMPUS oraz wymiany doświadczeń w zakresie tematów badawczych, szczególnie w ramach projektów Unii Europejskiej. Te kontakty zaowocowały wspólnymi publikacjami naukowymi, udziałem w międzynarodowych projektach badawczych (Esprit, COST) oraz krótko- i długoterminowymi stażami naukowców i studentów.

Zbigniew Lisik

Zakład Przyrządów Półprzewodnikowych

Pracownicy Zakładu

Zakład kierowany jest przez dr. hab. inż. Zbigniewa Lisika, prof. PŁ. Pracownicy Zakładu, wspomagani przez doktorantów, pracują w trzech zespołach badawczych posiadających wyodrębnione zadania naukowe, organizacyjne i dydaktyczne.

Skład osobowy tych zespołów jest następujący:

■ *Zespół Symulacji Komputerowych*: dr inż. Małgorzata Langer – kierownik, dr hab. Zbigniew Lisik, prof. PŁ, dr inż. Jacek Podgórski, dr inż. Grzegorz Tosik, mgr inż. Ewa Raj

■ *Zespół Mikrotechnologii*: mgr inż. Piotr Przymusiła – kierownik, prof. dr hab. Andrzej Jakubowski, mgr inż. Andrzej Kubiak, mgr inż. Jakub Kubiak, mgr inż. Jarosław Michalak

■ *Zespół Zintegrowanych Układów Elektronicznych*: mgr inż. Zbigniew Szczepaniak – kierownik, dr inż. Andrzej Gielczyński, dr inż. Andrzej Korbicki, mgr inż. Maciej Sibiński, mgr inż. Tomasz Widerski

Działalność dydaktyczna

Pracownicy Zakładu prowadzą zajęcia związane z tematyką przyrządów półprzewodnikowych, podstaw elektroniki oraz technologii stosowanych przy wytwarzaniu podzespołów i układów elektronicznych. Pod ich opieką jest specjalność *Technologie w elektronice użytkowej* na kierunku *Elektronika i Telekomunikacja*. Specjalność ta jest zgodna z potrzebami współczesnego przemysłu

wytwarzającego podzespoły i aparaturę elektroniczną. Szybki postęp w rozwoju tej gałęzi przemysłu jest związany z coraz szerszym stosowaniem zaawansowanych procesów mikrotechnologii i rozbudowanych układów monitoringu. Znajomość tych zagadnień staje się niezbędna w procesie projektowania i wytwarzania nowoczesnych wyrobów, takich jak np. stosowane praktycznie wszędzie zautomatyzowane i zminiaturyzowane układy energoelektroniczne małej i średniej mocy, systemy monitoringu i nadzoru stosujące różnego rodzaju sensory, czy wreszcie nowoczesne inteligentne elektronarzędzia. Spektakularnym przykładem jest burzliwie rozwijająca się obecnie dziedzina nazywana umownie *inteligentnymi układami mocy*, która integruje w sobie układy energoelek-

Pracownicy Zakładu
Przyrządów
Półprzewodnikowych

Foto: Jacek Szabela



niczne z zaawansowaną mikrotechnologią i rozbudowanymi układami monitoringu i zabezpieczeń.

Wychodząc z założenia, że zajęcia dydaktyczne są tylko jednym z elementów przygotowywania do pracy zawodowej, przejęto zasadę, że studenci uczest-

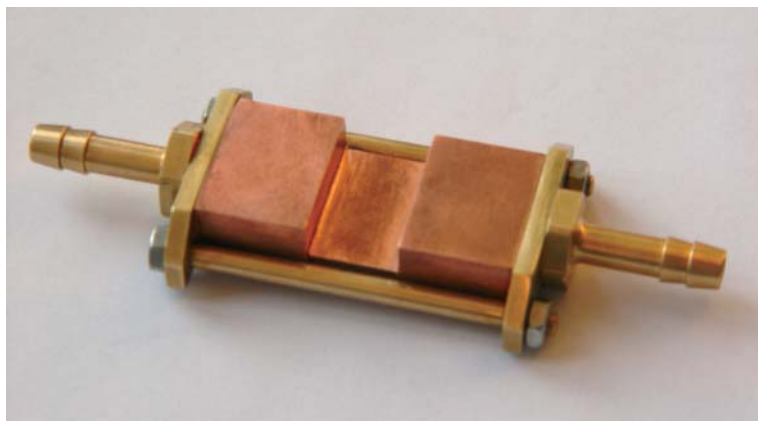
Działalność naukowa

Tematyka prac badawczych prowadzonych w Zakładzie jest obszerna i obejmuje: modelowanie zjawisk w przyrządach półprzewodnikowych, technologie

wych, dotyczy **przyrządów półprzewodnikowych mocy**. Badania te były prowadzone we współpracy z Zakładami LAMINA w Piasecznie. Te kontakty trwają po dzień dzisiejszy, a ich owocem były nowe struktury tyrystorów RCT, ASCR, GATT i GTO wykonane w Zakładach LAMINA, a w przypadku trzech pierwszych, również wprowadzone przez ten Zakład na rynek. Oryginalnymi osiągnięciami w tej dziedzinie, uzyskanymi w ostatnich kilku latach, są nowe rozwiązania przyrządów unipolarnych, nazywane przez ich autorów tranzystorami SMIS i SVMOS. Obecnie coraz więcej miejsca w badaniach prowadzonych w tym obszarze zajmuje tematyka przyrządów półprzewodnikowych dla elektroniki wysokotemperaturowej wykonywanych z węgla krzemu. Jest to materiał nowy, o bardzo obiecujących właściwościach w zastosowaniu do przyrządów półprzewodnikowych mocy. Wymaga on jednak nowych rozwiązań w technologii wytwarzania, w szczególności przeprowadzania procesów w bardzo wysokich temperaturach. Zakład Przyrządów Półprzewodnikowych należy do nielicznych ośrodków w Europie, które dysponują aparaturą umożliwiającą przeprowadzenie takich procesów.

Drugim obszarem badań, który jest rozwijany od samego początku istnienia Zakładu są **zagadnienia termiczne w przyrządach półprzewodnikowych**, a szerzej urządzeniach elektronicznych. Badania obejmują rozważania teoretyczne n.t. zjawisk cieplnych w półprzewodnikach oraz stosowanie metod CAD do analizy i projektowania systemów elektronicznych pod kątem ich właściwości cieplnych. Prowadzone są także prace eksperymentalne zmierzające do znalezienia najbardziej efektywnych metod odprowadzania ciepła, np. z wykorzystaniem opracowanych w Zakładzie mikrokanalowych struktur chłodzących. Tematyce tej jest poświęcona międzynarodowa konferencja *MicroTherm*, organizowana co dwa lata przez Zakład.

Ważnym obszarem działalności naukowej jest również **optoelektronika**. Badania w tym zakresie skupiają się na pracach dotyczących nowych generacji ogniw słonecznych, opartych na techno-



Mikrostruktura chłodząca

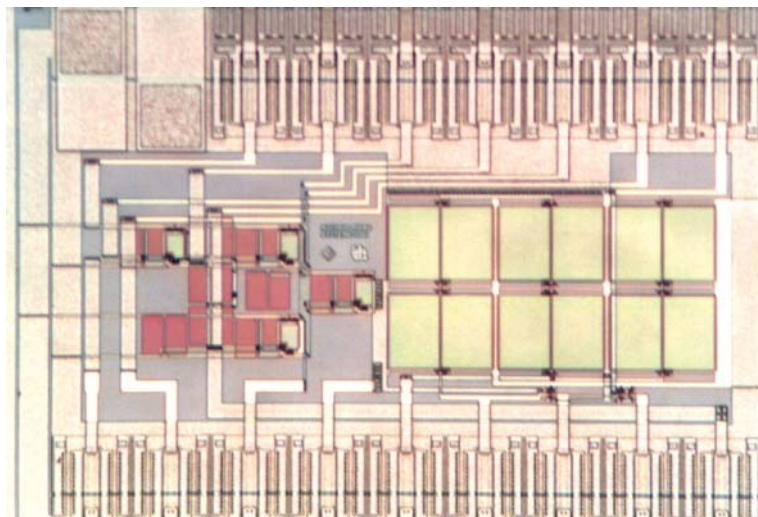
Foto: Jacek Podgórski

niczną także w pracach badawczych prowadzonych w Zakładzie oraz sami organizują studenckie imprezy wspomagające ich edukację. Podstawową rolę spełnia tu *Naukowe Koło Młodych Mikroelektroników*. Jednym ze stałych elementów działalności Koła jest organizowane każdego roku Studenckie Seminarium Mikroelektroniki, na którym studenci prezentują wyniki prac wykonywanych przez nich w Zakładzie.

Każdego roku około 10 studentów specjalności *Technologie w elektronice użytkowej* wykonuje prace dyplomowe we współpracujących z Zakładem zespołach naukowych z renomowanych uczelni Unii Europejskiej.

mikro- i nanoelektroniki, projektowanie przyrządów półprzewodnikowych oraz projektowanie i realizację zintegrowanych systemów elektronicznych. Szczególne znaczenie w prowadzeniu tych prac ma przede wszystkim kompleks laboratoriów technologicznych tworzących tzw. **Edukacyjne Centrum Mikrotechnologii**. Zakład dysponuje różnorodnym oprogramowaniem specjalistycznym obejmującym programy własne i pakiety komercyjne, takie jak TCAD, PROTEL, SPICE, ANSYS i CFDRC. Rozwój badań jest wspierany również przez współpracę z laboratoriami uczelni krajowych i zagranicznych.

Obszar badań, z którego niejako wyrósł Zakład Przyrządów Półprzewodnikowych,



Struktura ASIC do modułu IPM

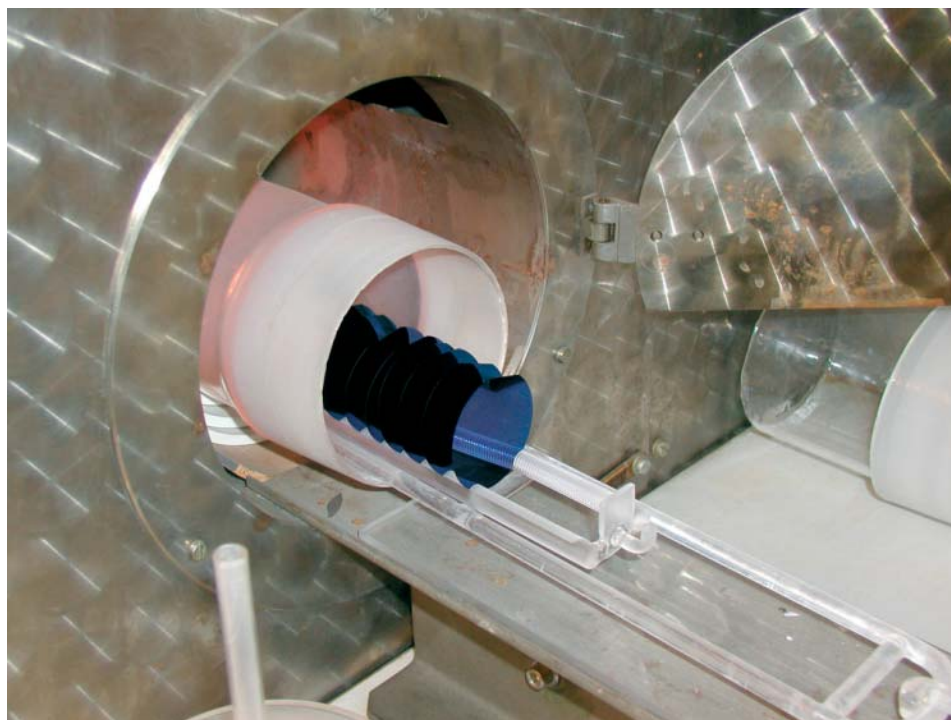
Foto: archiwum

logii tellurku kadmu oraz na pracach dziedziny fotoniki mających doprowadzić do integracji w jednej strukturze półprzewodnikowej lub w jednym module zintegrowanym (np. typu MCM lub IIS) rozwiązań typowo mikroelektronicznych i optoelektronicznych. Przedmiotem prac związanych z modułami i systemami zintegrowanymi jest ich architektura, metody projektowania i wytwarzania oraz metody „samoochrony” wykorzystujące systemy inteligentnego monitoringu i zabezpieczeń.

Kompleks laboratoriów technologicznych ECM

Został on utworzony w latach 1996-1999 w ramach projektu TEMPUS *Education of Microtechnology (EMIT)* i stanowi podstawowe zaplecze naukowe oraz dydaktyczne Zakładu. Budżet tego projektu sięgał 800.000 euro, a jego podstawowym celem było utworzenie w Instytucie Elektroniki Edukacyjnego Centrum Mikrotechnologii. Główny jego trzon stanowią laboratoria technologiczne mikroelektroniki. W ten sposób Politechnika Łódzka dołączyła do ekskluzywnego grona europejskich uczelni technicznych posiadających tak wyspecjalizowane laboratoria.

Technologiczne laboratoria mikroelektroniki należą do obszaru wysoko zaawansowanych technologii i istotnie różnią się od typowych laboratoriów badawczych. Aparatura stosowana przy wytwarzaniu przyrządów półprzewodnikowych jest skomplikowana i kosztowna, a same procesy technologiczne wymagają często wyjątkowej, niespotykanej gdzie indziej czystości. Standardem są tu specjalnie klimatyzowane i izolowane pomieszczenia, tzw. *clean roomy*. Stworzenie takiej bazy laboratoryjnej oraz zespołu specjalistów niezbędnego do jej obsługi było ogromnym wyzwaniem, przed którym stanął zespół realizujący projekt TEMPUS. Partnerami w tym projekcie byli – *Instytut Mikroelektroniki i Optoelektroniki Politechniki Warszawskiej, Zakłady LAMINA, Technische Universität Berlin, Technische Universität Braunschweig* w Niem-



czech, *State University of Gent* w Belgii oraz Centrum Badawcze Unii Europejskiej w Isprze (*Joint Research Centre*) we Włoszech.

Edukacyjne Centrum Mikrotechnologii tworzą:

■ Podstawowe Laboratorium Technologii Mikroelektroniki

Jest w nim zestawiona linia technologiczna dla 3" płytek krzemowych. Jest to laboratorium o średnim poziomie czystości, pozwalającym na wykonywanie np. krzemowych ogniw słonecznych oraz dyskretnych przyrządów półprzewodnikowych średniej mocy. Jest ono w dużej mierze wykorzystywane do zajęć dydaktycznych ze studentami.

■ Zaawansowane Laboratorium Technologii Mikroelektroniki

Są tutaj zestawione wszystkie najbardziej wartościowe urządzenia ECM. Należą do nich linia technologiczna dla 4" płytek krzemowych oraz takie unikalne w Polsce urządzenia, jak stepper, stanowisko RTP do płytowych procesów termicznych czy stanowisko RIE do suchego trawienia. Wartość aparatury w tym laboratorium przekracza 1.000.000 zł. Wykorzystanie możliwości tego unikatowego sprzętu będzie wymagało doprowadzenia pomieszczenia, w którym się on znajduje do standardu odpowiadającego pomieszczeniu *clean room*. W laboratorium tym będzie można wykony-

wać praktycznie wszystkie krzemowe przyrządy półprzewodnikowe, jak i prowadzić prace w takich zaawansowanych obszarach nauki jak nanoelektronika, mechatronika czy sensoryka.

■ **Laboratorium Układów Hybrydowych** – Znajdująca się tutaj aparatura jest przeznaczona dla technologii grubowarstwowej oraz montażu struktur półprzewodnikowych i układów hybrydowych. Jest ona wykorzystywana m.in. do prac w obszarze polikrystalicznych grubowarstwowych ogniw słonecznych oraz Inteligentnych Modułów Mocy IPM (*Intelligent Power Module*), modułów wielo-chipowych MCM (*Multi Chip Module*) czy systemów zintegrowanych SIP (*System In Package*).

■ Laboratorium Cienkich Warstw

Zgrupowano w nim szereg stanowisk próżniowych umożliwiających osadzanie cienkich warstw z zastosowaniem różnych technologii. Mogą to być warstwy metaliczne, dielektryczne czy optyczne używane tak w mikroelektronice, jak i np. w inżynierii materiałowej, czy elektrotechnice. W laboratorium tym znajduje się jedyny w Polsce piec do procesów wysokotemperaturowych, powyżej 2000°C, który jest wykorzystywany do prac nad nowymi przyrządami półprzewodnikowymi z węgla krzemowego, jednego z najbardziej obiecujących materiałów mikroelektroniki przyszłości.

Proces dyfuzji struktur półprzewodnikowych

Foto: Jacek Szabela

Witold Pawelski, Bogusław Więcek

Zakład Układów Elektronicznych i Termografii

Historia

W roku 1974 w Instytucie Elektroniki powstał Zespół naukowo-problemowy *Elektronicznych Urządzeń Przemysłowych*, kierowany przez dr. inż. Witolda Pawelskiego, przemianowany w następnych latach na *Zespół Układów Elektronicznych*.

W roku 1996 powstał *Zespół Termografii Komputerowej*, której kierownikiem został prof. dr inż. Jerzy Luciński. Od roku 1999 Zespołem kierował dr hab. Bogusław Więcek, prof. PŁ. Z połączenia obu tych Zespołów został utworzony w 2003 r. *Zakład Układów Elektronicznych i Termografii*. Na historię Zakładu w mijającym trzydziestoleciu składają się zatem osiągnięcia obu wspomnianych Zespołów.

Pracownicy Zakładu

Kierownik: dr hab. inż. Bogusław Więcek, prof. PŁ

Nauczyciele akademicki: prof. dr inż. Jerzy Luciński – profesor emerytowany, prof. dr hab. inż. Witold Pawelski, dr inż. Krzysztof Napiórkowski, mgr inż. Remigiusz Danych, mgr inż. Mariusz Felczak, mgr inż. Marcin Lis, mgr inż. Krzysztof Tomalczyk

Pozostali pracownicy: st. asystent informatyczny mgr Tomasz Wajman, referent techniczny Bartosz Ostrowski, starszy technik Piotr Rozwandowicz.

Pracownicy
Zakładu Układów
Elektronicznych
i Termografii

Foto: Łukasz
Januskiewicz



Działalność dydaktyczna

W pierwszych latach swojej działalności Zespół Układów Elektronicznych stworzył od podstaw dwa laboratoria z dziedziny układów elektronicznych analogowych i cyfrowych i wyposażył je w sprzęt oraz aparaturę. Laboratoria te były przeznaczone dla nowouruchomionego na Wydziale Elektrycznym kierunku studiów *Elektronika*. Opracowanie założeń merytorycznych, metodycznych, organizacyjnych tych laboratoriów należało do zadań dr inż. Witolda Pawelskiego. W opracowaniu, wykonaniu i testowaniu ćwiczeń na wyróżnienie zasługują rezultaty prac i zaangażowanie: mgr inż. Antoniego Gabryelczyka, mgr inż. Bogdana Furmaniaka, dr inż. Adama Sobczaka, inż. Lecha Buły, oraz st. techników Piotra Rozwandowicza i Witolda Molenydy. Później w modernizację obu laboratoriów znaczny wkład pracy wnieśli: mgr inż. Marek Wyszomirski, inż. Wiesław Podgórski i st. techn. Andrzej Szczepaniak.

Działalnością dydaktyczną i naukową Zespołu Termografii Komputerowej kierowali przez cały czas jego istnienia prof. dr inż. Jerzy Luciński oraz dr hab. inż. Bogusław Więcek. Dr inż. Krzysztof Napiórkowski przez wiele lat brał udział w opracowywaniu nowych wykładów i laboratoriów z dziedziny układów energoelektronicznych. Młodszy pracownicy, do których należy zaliczyć mgr inż. Sławomira Zwolennika, tworzyli laboratoria studenckie i zajęcia projektowe z zakresu techniki cyfrowej oraz uczestniczyli w pracach dla przemysłu. Obecnie mgr Tomasz Wajman, mgr inż. Mariusz Felczak, mgr inż. Marcin Lis, mgr inż. Krzysztof Tomalczuk i mgr inż. Remigiusz Danych rozwijają dydaktykę w dziedzinie termografii, sensorów i systemów cyfrowych.

Aktualnie Kadra dydaktyczna Zakładu Układów Elektronicznych i Termografii prowadzi zajęcia dla kierunku *Elektronika i Telekomunikacja*, także w Centrum Kształcenia Międzynarodowego. Pracownicy Zakładu prowadzą wykłady i laboratoria z dziedziny układów elektronicznych, systemów cyfrowych i mikroprocesorów oraz sensorów i termografii.

Działalność naukowa Zespołu Układów Elektronicznych

Początkowo działalność naukowa Zespołu koncentrowała się na zagadnieniach analizy i projektowania układów elektronicznych oraz aparatury energoelektronicznej. Rozpoczęte zostały prace teoretyczne w dziedzinie impulsowo sterowanych filtrów aktywnych (mgr inż. Bogusław Furmaniak) oraz w dziedzinie makromodelowania układów cyfrowych (dr inż. Adam Sobczak). W pracach naukowych Zespołu dominowała jednak tematyka analizy i optymalizacji układów tyrystorowych, znajdując swe odzwierciedlenie w wielu artykułach, patentach oraz książce dr. Witolda Pawelskiego *Sterowanie tyrystorów* wydanej przez WNT w 1974 r.

Od początku swej działalności Zespół prowadził ożywioną

współpracę naukowo-badawczą z przemysłem. Jednym z pierwszych tematów były zagadnienia tyrystorowych generatorów mocy do emisji ultradźwięków czynnych w zastosowaniach przemysłowych. Podjęto je we współpracy z ITR w Warszawie, po raz pierwszy w kraju. Opracowano koncepcję i wykonano szereg generatorów, przy wydatnym udziale dr inż. Andrzeja Korbickiego i współdziałającego z nim dr inż. Wojciecha Pawlaka.

Znaczącym obszarem tematycznym były zagadnienia niezawodności i odporności przeciwzakłócenieniowej układów sterowania tyrystorowych przekształtników mocy. W tej dziedzinie opracowano, przy dominującym udziale mgr inż. Antoniego Gabryelczyka, metody projektowania przekształtników o podwyższonej niezawodności i unikatowych charakterystykach sterowania. Rozszerzeniem tej tematyki oraz sprawdzeniem aplikacyjnym teorii stały się wieloletnie prace naukowo-badawcze dotyczące tyrystorowych regulatorów prędkości maszyn wyciągowych i regulatorów grubości szkła budowlanego. Prace te, zaliczane do najpoważniejszych prac naukowo-badawczych Wydziału Elektrycznego PŁ, zostały zakończone wdrożeniem do procesu produkcyjnego w HSO KARA w Piotrkowie Trybunalskim.

Szczególnie owocną wieloletnią współpracę Zespół nawiązał z Zakładami POLAM w Warszawie, gdzie zmodernizowano część linii technologicznych do produkcji drutów wolframowych i molibdenowych. Nabyte doświadczenia i opracowane metody projektowania tyrystorowych urządzeń zasilających mocy zostały wykorzystane w ponad pięćdziesięciu poważnych tematach naukowo-badawczych, które Zespół opracował koncepcyjnie i wykonał na zlecenie przemysłu.

W 1990 r. Zespół podjął pierwsze w kraju prace z dziedziny modelowania tranzystorów IGBT. Ich rezultaty były referowane na licznych konferencjach naukowych, publikowane w szeregu artykułów, m.in. w *Kwartalniku Elektroniki i Telekomunikacji* oraz zostały omówione w książce prof. Witolda Pawelskiego *Sterowanie tranzystorów IGBT*, wydanej w 2001 roku.



Stanowisko badawcze w Laboratorium Układów Elektronicznych

Foto: Jacek Szabela



Kamera termowizyjna w Laboratorium Termografii Komputerowej

Foto: Jacek Szabela

Działalność naukowa Zespołu Termografii Komputerowej

Od początku istnienia Zespołu prowadzone były prace projektowe i wdrożeniowe w zakresie systemów termografii komputerowej i oprogramowania dla termografii. Powstały systemy umożliwiające rejestrację i przetwarzanie obrazów termograficznych do wielu typów kamer analogowych i cyfrowych. Opracowano nowe algorytmy i programy przetwarzania obrazów termograficznych dla potrzeb analizy stanu izolacji w budownictwie, do badań zanieczyszczenia środowiska naturalnego i do zastosowań medycznych. Wprowadzono unikatowe rozwiązanie korekcji pomiaru temperatury ze względu na emisyjność kątową. Zbudowano system rekonstrukcji sceny trójwymiarowej przy użyciu stereoskopii wizyjnej, w którym wykorzystano dane pomiarowe do oceny odległości i orientacji obiektów w przestrzeni. Dane fotogrametryczne umożliwiły dokładniejsze pomiary temperatury. Opracowano system i wykonano oprogramowanie do pomiaru szybkich procesów termicznych metodą stroboskopową.

Zespół prowadzi badania naukowe w dziedzinie chłodzenia układów elektronicznych ze szczególnym uwzględnieniem zjawiska konwekcji i promieniowania. Obecnie prace badawcze rozszerzono o systemy chłodzenia przy zastosowaniu przemian fazowych. Na podkreślenie zasługują prace, w których zastosowano rury cieplne i pompę kapilarną. W ramach prac własnych wykonano tunel powietrzny do badań konwekcji wymuszonej w układach elektronicznych. Wyniki symulacji komputerowych systemów chłodzenia wykonane przy użyciu pakietów FLUENT i ANSYS weryfikowane są termograficznymi pomiarami temperatury. Zakład posiada dwie kamery termowizyjne INFRAMETRICS 760 i HUGHES 4000TE. Opracowano nowe metody analizy i przetwarzania obrazów termograficznych w celu dokładnego pomiaru temperatury i wyznaczania właściwości termicznych struktur elektronicznych. Jedną z takich metod jest metoda fali cieplnej, która znalazła zastosowanie w badaniach mikroelektroniki struktur wielowarstwowych.

Obecnie prowadzone są prace nad zastosowaniem termografii w medycynie. Owocem tych prac jest współpraca z ośrodkami medycznymi i technicznymi w kraju i zagranicą w zakresie zastosowań termografii w dermatologii, ortopedii, alergologii, onkologii i kardiologii. Prace polegają na wyborze cech obrazów termograficznych i ich klasyfikacji w celu wykrycia stanów patologicznych. Wynikiem prac są publikacje w czasopiśmie naukowych i zagranicznych oraz na konferencjach. W ostatnich 5 latach wykonano w Zakładzie kilka projektów badawczych finansowanych przez KBN.

Współpraca zagraniczna

Zakład Układów Elektronicznych i Termografii współpracuje z wieloma ośrodkami zagranicznymi. Szczególnie ścisłą współpracą rozwija się z Uniwersytetem w Gandawie (Belgia) i Wydziałem Informatyki na Uniwersytecie w Glamorgan (Walia). Współpraca ta zaowocowała międzynarodowymi projektami badawczymi. W latach 1996-2000 realizowano projekt badawczy INCO Copernicus, BRAPORT pt. *Braille Printer on Reusable Thermoplastic Sheets*. Partnerami byli: Uniwersytet w Gandawie, INSERM z Lille we Francji i Uniwersytet w Cluj w Rumunii. Obecnie w fazie końcowej jest projekt badawczy finansowany przez British Council i KBN pt. *An electronic database for infrared images in medicine*. Partnerem w tym projekcie jest Uniwersytet w Glamorgan i Wojskowy Instytut Medyczny z Warszawy.

Współpraca z przemysłem i instytucjami badawczymi

Zakład specjalizuje się w projektowaniu i wykonaniu systemów rejestracji i przetwarzania obrazów termalnych i wizyjnych wraz z oprogramowaniem. Wśród wielu prac dla przemysłu i instytucji badawczych wykonano system komputerowy i oprogramowanie do badań biologicznych dla *Research School of Biological Sciences at the Australian National University* w Canberze oraz dla Instytutu Agrofizyki PAN w Lublinie. Termografia znajduje coraz większe zastosowanie w badaniach nieniszczących nowych materiałów. W ramach tego typu prac zainstalowano system do badań nowych materiałów w Politechnice Śląskiej i do badań termograficznych w pożarnictwie w Wyższej Szkole Służby Pożarniczej w Warszawie. System rejestracji i przetwarzania obrazów termicznych i wizyjnych oraz mikroskopowy system pomiaru klasy czystości olejów wykonano dla koncernu ORLEN z Płocka.

Organizacja konferencji

Zakład jest organizatorem *Krajowej Konferencji Termografia i Termometria w Podczerwieni*. Konferencja ta organizowana jest cyklicznie co 2 lata. Najbliższa 6. Konferencja TTP organizowana będzie w 2004 r. w Łodzi. Ambicją jej organizatorów jest propagowanie i rozwijanie technik termograficznych w różnych dziedzinach nauki i techniki, ze szczególnym podkreśleniem termografii ilościowej. Przy konferencji odbywa się Szkoła Termograficzna.

„Pierwsze wyjazdowe seminarium Instytutu Elektroniki uważam za otwarte!”

Cztery lata temu tymi słowami dyrektor prof. Andrzej Materka rozpoczął naszą wspólną przygodę. Borki nad Zalewem Sułejowskim, gorący początek lata, zakończone zajęcia dydaktyczne, prawie wakacyjne nastroje, humor dopisywał. Nikt z nas wtedy nie przypuszczał, że ta idea, zapoczątkowana tak spontanicznie, będzie kontynuowana w kolejnych latach. A jednak! Wspólnym wysiłkiem udało się nam zorganizować dalsze spotkania. Każdego roku staramy się wybierać inne ciekawe miejsca. Po Borkach była Soczewka, Sielpia, okolice Gór Świętokrzyskich. Teraz planujemy następny wyjazd.

Główną częścią seminariów wyjazdowych są sesje naukowe, na których pra-



Mistrzostwa
Instytutu
w koszykówce,
Borki 2000

Foto: Zdzisława Sobańska

Anna Janisz

Nauka i rozrywka w weekendowym wydaniu

cownicy, a także doktoranci z naszego Instytutu prezentują swoje najnowsze osiągnięcia badawcze. Wbrew pozorom, atmosfera relaksu i odprężenia sprzyja ożywionym dyskusjom naukowym oraz swobodnej wymianie poglądów. Spotkania te stanowią niejako zwieńczenie roku intensywniej pracy.

Czasami padają pytania jaki jest sens tych wspólnych wyjazdów, co one właściwie wnoszą do naszych działań. Z pewnością trochę urozmaicenia i rozrywki, przynoszą wytchnienie od codziennych obowiązków. Co najistotniejsze, pozwalają nam spojrzeć na wszystko z pewnej perspektywy. Uwolnieni od powszednich spraw, znajdujemy czas na dłuższe rozmowy, przemyślenia, refleksje. Chętniej poruszamy tematy trudne, odkładane zawsze na „potem”, snujemy plany na przyszłość, a magia miejsca i atmosfery sprzyja rozwiązywaniu nawet bardzo skomplikowanych problemów.

Oczywiście w czasie tych spotkań nie może zabraknąć miejsca na rozrywkę. W trosce o wszechstronny rozwój pracowników, urządzamy zawody, któ-

re niewprawy obserwator uzna pewnie za pseudo-sportowe. Uczestnicy jednak muszą wykazać się niebywałą sprawnością fizyczną i... warunkiem podstawowy – poczuciem humoru. Turnieje instytutowe, bo tak zwykliśmy je nazywać, są integralną częścią każdego seminarium. Śmiało podejmujemy rywalizację w wielu atrakcyjnych, choć może jeszcze niezbyt znanych, dziedzi-

nach sportowych. Celujemy w biegu z przeszkodami po beczkę piwa, w picie soczków przez słomkę na czas, w regatach rowerków wodnych oraz kilku innych oryginalnych dyscyplinach. Na zwycięską drużynę zawsze czeka nagroda niespodzianka. Wieczorem, po dniu pełnym wrażeń, spotykamy się przy ognisku, gdzie przy blasku ognia i zapachu płonących polan, miło spędzamy czas na pogawędkach, śpiewie i tańcu. Od czasu pierwszego wyjazdu nie wyobrażamy sobie zakończenia roku akademickiego bez wspólnego seminarium – znowu gdzieś w Polsce...



Regaty
instytutowe, Sielpia
2003

Foto: Paweł Strumiłło

Andrzej Sitek

Elektronizacja kolei



Przedstawiona na zdjęciu makieta kolei elektrycznej w skali TT (1:120) stanowi hobby jej właściciela od ponad trzydziestu lat i przechodziła w tym czasie liczne rekonstrukcje, jak również kilkuletnie przerwy w eksploatacji. Zajmuje ona spore pomieszczenie ~ 50m² i jest pod tym względem dobrą ilustracją tezy, że chłopców małych od większych różni głównie skala ich zabawek.

Wspomniane liczne rekonstrukcje wynikały z dość powszechnego, przy tego rodzaju hobby, podejścia – modelarz makietę buduje i jest to proces ciągły – jeżeli uda się pewien fragment pozornie dokończyć, to jest to złudzenie,

które szybko pryska. Po niezbyt długim czasie okazuje się, że fragment ten można, ba, trzeba, ulepszyć.

Makieta ta nie jest odwzorowaniem żadnego konkretnego fragmentu szlaku kolejowego – tego rodzaju podejście spotyka się raczej przy makietach bardzo dużych, mających po kilkaset m² powierzchni. Wynika to z prostego przeliczenia – w skali przyjętej na tej makiecie, a nie jest to skala „duża”, 1 km szlaku kolejowego zajmuje 8,5 metra. Warto o tym pamiętać na etapie projektowania, wyobraźnia modelarza podpowiada czasem bardzo „wymyślne” rozwiązania, których praktyczna realizacja na posiadanej powierzchni nie jest możliwa lub owocuje np. trójpoziomym skrzyżowaniem tras kolejowych nad stacją, co w rzeczywistości spotkać raczej trudno.



Makieta zawiera sporo układów sterowania elektronicznego, co jest oczywiste ze względu na zawód jej konstruktora; natomiast jej wielkość praktycznie wyklucza modne ostatnio sterowanie cyfrowe – trudno wyobrazić sobie podzielność uwagi umożliwiającą jednocześnie indywidualne sterowanie ponad dwudziestoma pociągami. A co do liczby pociągów, to tabor zgromadzony do eksploatacji na makiecie liczy 30 lokomotyw i ponad 300 wagonów. Niektóre z nich mają prawie 40 lat i pod tym względem stanowią nieźle odwzorowanie sytuacji, z którą przyjdzie nam się spotkać, jeśli wpadnie nam do głowy pomysł skorzystania z usług PKP. Pojazdów z tym oznakowaniem jest na makiecie niewiele – bawiący się nią człowiek nie lubi się spóźniać.

Pracownicy związani w przeszłości z Instytutem Elektroniki

(w nawiasie podajemy rok odejścia z Instytutu)

Nauczyciele akademicki

prof. nadzw. Tadeusz Konopiński
mgr inż. Ryszard Meinhardt
mgr inż. Bogusław Furmaniak (1983)
mgr inż. Mirosław Nowacki (1985)
mgr inż. Jacek Konarzewski (1987)
mgr inż. Marek Wyszomirski (1987)
dr inż. Józef Beżnicki (1987)
dr inż. Halina Piotrowska-Gocławska (1989)
dr inż. Jarosław Gocławski (1989)
dr inż. Witold Zatorski (1989)
dr inż. Sławomir Bek (1990)
mgr inż. Dariusz Halicki (1990)
mgr inż. Janusz Górecki (1990)
mgr inż. Artur Pawlicki (1991)
mgr inż. Krzysztof Wasiljew (1991)
mgr inż. Piotr Jabłoński (1991)
mgr inż. Dariusz Brzozowski (1991)
mgr inż. Paweł Tuszyner (1991)
mgr inż. Piotr Koman (1992)
dr inż. Stefan Lachowicz (1992)
dr inż. Adam Sobczak (1992)
dr inż. Witold Szaniawski (1992)
mgr inż. Krzysztof Sadziński (1993)
mgr inż. Jacek Sawicki (1993)
mgr inż. Andrzej Świerad (1993)
dr inż. Mirosław Kowalski (1994)
mgr inż. Piotr Światałowski (1994)
mgr inż. Robert Iskander (1994)
mgr inż. Dariusz Adamek (1995)
dr inż. Włodzimierz Górnisiewicz (1996)
dr inż. Jacek Pacholik (1996)
dr inż. Paweł Kozłowski (1997)
mgr inż. Jędrzej Mianowski (1997)
dr inż. Wojciech Pawlak (1999)
dr hab. Zygmunt Leszczyński (2000)
mgr inż. Piotr Kolański (2000)
mgr inż. Ścibór Sobieski (2000)
mgr inż. Michał Lewicki (2001)
dr inż. Paweł Duda (2003)
mgr inż. Sławomir Zwolenik (2003)
prof. dr hab. Zdzisław Korzec (2003)
prof. dr inż. Jerzy Luciński (2003)

W 1997 r. z Instytutu wydzieliła się Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych, do której odeszli następujący pracownicy:
prof. dr hab. Andrzej Napieralski
dr hab. inż. Zygmunt Ciota
dr inż. Mariusz Grecki
dr inż. Małgorzata Napieralska
dr inż. Jerzy Powierza
dr inż. Tomasz Poźniak
dr inż. Marek Turowski
mgr inż. Michał Furmańczyk
mgr inż. Grzegorz Jabłoński
mgr inż. Andrzej Szajfler
mgr inż. Wojciech Wójciak

Pracownicy inżyniero-techniczni

inż. Roman Limanowski
mgr inż. Bolesław Wasilewski
Stanisław Kawecki
mgr inż. Andrzej Starosta
Barbara Wawruch
mgr inż. Andrzej Leśniewski
inż. Marian Moraczewski
inż. Włodzimierz Staszewski
Jarosław Janowski (1982)
Jan Wieczorek (1983)
Janusz Pater (1983)
inż. Leszek Szymankowski (1985)
mgr inż. Wojciech Marcinkowski (1985)
Witold Pokrzywnicki (1986)
mgr inż. Andrzej Kubik (1987)
dr inż. Krzysztof Kompa (1987)
dr inż. Marek Pałuba (1988)
Leszek Głąbicki (1988)
mgr inż. Witold Kapczyński (1989)
mgr inż. Bogdan Ścibiorek (1989)
Andrzej Kuczyński (1989)
Jerzy Berliński (1989)
Tomasz Stangel (1990)
mgr inż. Paweł Łuczak (1990)

Andrzej Szewczyk (1990)
mgr inż. Krzysztof Kołodziejczyk (1991)
mgr inż. Jarosław Szor (1991)
mgr inż. Piotr Domaradzki (1991)
mgr inż. Maciej Kołodziejczyk (1991)
mgr inż. Bogdan Ostojki (1991)
mgr inż. Robert Ostrowski (1991)
mgr inż. Mariusz Kukuła (1991)
mgr inż. Dariusz Antczak (1992)
Andrzej Piątek (1992)
Wiesława Nowakowska (1992)
Henryk Domański (1992)
Wacław Krysiak (1992)
Piotr Popławski (1992)
mgr inż. Grzegorz Majchrowski (1993)
Zdzisław Jerzak (1994)
inż. Wiesław Podgórski (1996)
mgr inż. Antoni Gabryelczyk (1996)

mgr inż. Witold Marańda (1997)
inż. Liliana Eisert (1997)
Janusz Michałowicz (1997)

Tomasz Pawlak (1998)
inż. Lech Buła (1998)
mgr inż. Tadeusz Michalski (2000)

Pracownicy administracyjni

Anna Misiura
Izabella Leśniewska (1982)
Eleonora Koper (1985)
Elżbieta Jocher (1986)
Janina Rajska (1987)
Dorota Otomańska (1988)
Wiesława Winiarska (1990)
Ilona Zielezińska (1990)
Irena Salska (1992)
Ewa Sompolska (1995)
Iwona Mączkowska (1996)

Grażyna Nęcińska (1997)

Gabriela Werecka-Kacprzak (2000)
Aleksandra Piernikowska (2003)

Życie Uczelni – Biuletyn Informacyjny Politechniki Łódzkiej.

Wydawca: Politechnika Łódzka, ISSN 1425-4344, Nr 86 (1/2004) – styczeń.

Adres redakcji: 90-924 Łódź, ul. ks. I. Skorupki 6/8 pok. 5, tel. (042) 631 20 09, fax 636 85 22, e-mail: ewachoj@p.lodz.pl

Redaktor: dr Ewa Chojnacka, współpraca: dr Hanna Morawska, współpracownicy ze strony Instytutu Elektroniki: prof. dr hab. Witold Pawelski, mgr Anna Janisz, dr hab. Paweł Strumiłło.

Redakcja zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian, skracania i adiustacji tekstów.

Projekt okładki: mgr Anna Janisz

Łamanie i druk: Print Extra Drukarnia, 91-408 Łódź, ul. Pomorska 40, tel./fax (042) 630 27 34, tel. (042) 630 48 44.