
50 lat Instytutu Fizyki Doświadczalnej Uniwersytetu Wrocławskiego

Leszek Markowski

Instytut Fizyki Doświadczalnej
Wydział Fizyki Uniwersytetu Wrocławskiego

27 września 2019 roku minęło równo 50 lat od dnia pierwszego posiedzenia Rady nowo utworzonego Instytutu Fizyki Doświadczalnej Uniwersytetu Wrocławskiego (IFD UW). Ustalono na nim m.in. strukturę – liczbę, nazwy i rodzaje zakładów dydaktycznych i zespołów naukowych oraz agend dydaktycznych Instytutu, a także ich skład osobowy.

Początek wrocławskiej fizyki doświadczalnej datowany jest na czas tuż po zakończeniu II Wojny Światowej, gdy powstał Wydział Matematyki, Fizyki i Chemii instytucjonalnie wspólny dla Uniwersytetu Wrocławskiego i Politechniki Wrocławskiej do roku 1951 (kiedy nastąpiło rozdzielenie administracyjne tych dwóch uczelni). Ze względu na istniejące braki osobowe, lokalowe, aparaturowe i finansowe początki pracy wrocławskich fizyków doświadczalnych były niezmiernie trudne. W pierwszym okresie badania prowadzone były w zespole tworzącym Zakład Fizyki Doświadczalnej, a od 1952 roku już przez fizyków uniwersyteckich, w ramach Katedry Fizyki Doświadczalnej. W tym czasie w wymienionej Katedrze funkcjonowały trzy niezależne grupy badawcze kierowane przez prof. dr. hab. Jana Nikliborca, doc. dr. hab. Bogdana Sujaka i prof. dr. Jana Wesołowskiego, które po reorganizacji przeprowadzonej w 1966 roku formalnie zostały przekształcone w trzy katedry: Fizyki Doświadczalnej, Fizyki Ciała Stałego i Fizyki Jądrowej. Wspomniane trzy katedry były podstawą powstałego we wrześniu 1969 roku Instytutu Fizyki Doświadczalnej Uniwersytetu Wrocławskiego.

Pierwsza z nich była prekursorem prowadzonych w Instytucie badań z zakresu fizyki powierzchni – kierunku pionierskiego w Polsce we wczesnych latach 70. minionego wieku, a zarazem dopiero na początku swojego rozwoju w nauce światowej. Pierwotnie kierunek ten, ze względu na istniejące ograniczenia, oparty był przede wszystkim na dwóch technikach pomiarowych – polowej mikroskopii elektronowej i polowej mikroskopii jonowej, co już wtedy umożliwiało obrazowania powierzchni z rozdzielczością atomową. Pracownicy Instytutu bardzo szybko osiągnęli światowy poziom prowa-

dzonych badań, nawiązując jednocześnie liczne bezpośrednie kontakty z naukowcami z zagranicy. Wybrany kierunek badań i stosowane techniki wymuszały ciągle poszerzanie wiedzy i umiejętności w zakresie wytwarzania ultrawysokiej próżni i budowy aparatów ultrapróżniowych.

Wraz ze zwiększającymi się możliwościami finansowymi wprowadzano stopniowo kolejne techniki badawcze, np.: dyfrakcję powolnych elektronów, spektroskopię augerowską, skaningową mikroskopię tunelową, spektroskopię sił atomowych, spektroskopię fotoelektronów w zakresie ultrafioletu i promieniowania rentgenowskiego, spektrometrię czasu przelotu, czy w ostatnich latach elektrochemiczną spektroskopię tunelową. Przedmiotem badań były i są właściwości powierzchni materii skondensowanej (w tym materiałów nanostrukturizowanych i obiektów biologicznych) oraz procesy w skali atomowej lub nanometrycznej, m.in. adsorpcji i wzrostu cienkich warstw na powierzchniach metali, półprzewodników i izolatorów, aktywowane termicznie (np. dyfuzja powierzchniowa, segregacja, desorpcja, fasetkowanie), emisyjne (jonów, elektronów), powierzchniowe reakcje chemiczne (w tym właściwości katalityczne i zjawiska korozji) na granicy ośrodków: ciało stałe-próżnia oraz ciało stałe-ciecz. Badania eksperymentalne są skutecznie wspomagane przez prowadzone w Instytucie badania teoretyczne (w szczególności dotyczące elektronowej i atomowej struktury powierzchni metali, tlenków metali, półprzewodników, różnych układów adsorpcyjnych, w tym adsorpcji molekuł organicznych).

Obecnie w IFD UW badania zjawisk powierzchniowych z powodzeniem uprawia już trzecie pokolenie fizyków. Śmiało można twierdzić, że w całej dotychczasowej działalności IFD UW miał w zakresie tej tematyki niezwykle silny wpływ na inne ośrodki naukowe w Polsce, szczególnie w początkowym okresie, gdy ekspansja ośrodków zajmujących się nanotechnologią była znaczna. Jedną z pierwszych platform tej emanacji były organizowane w późniejszym okresie (od 1976) Między-

narodowe Seminaria Fizyki Powierzchni, skupiające nie tylko naukowców z Polski, ale również wielu znamienitych badaczy nieomal z całego świata. Obecnie badania z zakresu fizyki powierzchni i nanotechnologii są prowadzone w Polsce przez co najmniej 20 grup badawczych. Z perspektywy minionych lat wybór fizyki powierzchni jako wiodącego kierunku badań okazał się niezwykle celny i owocny – kierunek ten jest nadal dominujący, a osiągnięcia Instytutu w tym obszarze, zarówno w Polsce jaki i za granicą, są wciąż znaczące.

Katedra Fizyki Ciała Stałego, a potem jej następcy – Zakład Fizyki Ciała Stałego, a od 1974 do 1994 roku Zakład Kriofizyki Fizyki Ciała Stałego – zajmowały się badaniami właściwości powierzchni ciał stałych głównie przy wykorzystywaniu ich zdolności elektroemisyjnych, w tym wzbudzonej emisji elektronów, a także opracowywania technologii wytwarzania niskich temperatur i ich wykorzystywania w nauce. W szczególności badano fizykę defektów warstw powierzchniowych i przypowierzchniowych ciał stałych, rozwijano techniki detekcji cząstek jonizujących o małej energii kinetycznej (poczynając od ułamków eV) tak pod ciśnieniem atmosferycznym, jak i w próżni, prowadzono badania wzbudzonej emisji elektronów i jonów oraz pokrewnych zjawisk relaksacyjnych (np. luminescencja, prądy stymulowane termicznie lub optycznie), prowadzono badania zjawisk egzoemisyjnych towarzyszących przemianom fazowym zachodzącym pod ciśnieniem atmosferycznym lub w próżni. Wraz z opanowaniem umiejętności wytwarzania niskich temperatur i wzrostem zaplecza kriogenicznego zaczęto prowadzić badania w zakresie kriofizyki, w szczególności dotyczyły one właściwości fizycznych kriokondensatów, czy nadprzewodników w szerokim zakresie temperatur, poczynając od temperatur helowych.

Pracownicy Katedry Zastosowań Fizyki Jądrowej, a od chwili powołania Instytutu – Zakładu Fizyki Jądrowej, następnie Zakładu Zastosowań Fizyki Jądrowej (w latach 1974–2016) i Zakładu Fizyki Medycznej i Zastosowań Fizyki Jądrowej (od 2016), zajmowali się zagadnieniami detekcji promieniowania jądrowego i jego zastosowań do badań struktury elektronowej ciał stałych i cieczy, wykorzystując w szczególności metody korelacji kierunkowej fotonów anihilacyjnych, czasów życia pozytonów i spektroskopii mössbauerowskiej – metody te są z powodzeniem stosowane do dziś. Aktualnie Zakład dysponuje trzema spektrometrami czasów życia pozytonów oraz nowoczesnym dwudetektorowym koincydencyjnym spektrometrem do badania tzw. dopplerskiego poszerzenia linii anihilacyjnej.

Obok istotnych prac dotyczących badań właściwości różnych materiałów (w tym m.in. ciał stałych i mieszanin wodno-organicznych), w szczegól-

ności ich struktury elektronowej, obecności i rodzajów defektów strukturalnych, na wspomnienie zasługuje prowadzenie badań losu pozytonów w substancji. Ciekawsze wyniki z tego obszaru to jedne z pierwszych w świecie eksperymentalnych oszacowań długości dyfuzji pozytonów w metalach oraz zapostulowanie i eksperymentalne potwierdzenie istnienia nowych efektów kontaktowych polegających na kierunkowym działaniu złącz metal-metal na dyfuzyjny ruch pozytonów.

Kolejną grupą naukową, wyodrębnioną z chwilą utworzenia Instytutu, był Zakład Fizyki dla Przyrodników, a następnie (od 1974) Zakład Fizyki Dielektryków. Grupa ta zajmowała się badaniami materiałów dielektrycznych, w szczególności statycznych i dynamicznych (głównie w trakcie przemiany fazowej) właściwości ferroelektrycznych struktur domenowych i ich wpływu na procesy polaryzowania i przepolaryzowania ferroelektryków. Badanymi materiałami były głównie sól Seignette'a, siarczanu trójglicyny oraz materiały ceramiczne na bazie ceramiki PLZT.

Nowym etapem działalności Zakładu było objęcie jego kierownictwa przez prof. Zbigniewa Czapłę. W ramach Zakładu utworzono Laboratorium Hodowli Kryształów, w którym samodzielnie lub we współpracy z innymi ośrodkami naukowymi hodowano kryształy całkiem nowego rodzaju. To tutaj wytwarzane były, między innymi, kryształy: RbHSeO_4 , $[\text{Gly}]\text{H}_2\text{PO}_3$ (GPI), $[\text{2-NH}_2\text{PyH}]\text{H}_2\text{PO}_4$, $[(\text{CH}_3)_3\text{NH}]_3\text{Sb}_2\text{Cl}_9$ (TMACA), $(\text{PyH})\text{ClO}_4$, $(\text{PyH})\text{IO}_4$, $[(\text{CH}_3)_2\text{CHNH}_3]_4\text{Cd}_3\text{Cl}_{10}$.

Wraz z zakupem kolejnych nowoczesnych aparatów Zakład rozwijał nowe metody badawcze, równocześnie nawiązując liczną i owocną współpracę międzynarodową. Wymienić tutaj należy badania: propagacji ultradźwięków w materiałach krystalicznych w obszarach przemian fazowych, zmian dwójłomności kryształów, dyfrakcji światła na strukturach ferroelastycznych i kryształach zbliźnionych, pól elektrostatycznych nad strukturami ferroelektrycznymi, ?? właściwości termicznych kryształów związanych z przemianami fazowymi, w tym polaryzację spontaniczną i jej zmiany w polach elektrycznych podczas ogrzewania i chłodzenia. Badania materiałów ferroelektrycznych są kontynuowane, dając istotny wkład do dalszego rozumienia procesów zachodzących w kryształach dielektrycznych i wpisując się w poszukiwania nowych materiałów o potencjalnych zastosowaniach praktycznych.

Utworzono także grupę zaangażowaną w kształcenie nauczycieli fizyki, których brak (nie tylko na Dolnym Śląsku) był bardzo dokuczliwy. Równoległe, obok pracy naukowej i dydaktycznej prowadzono rozliczne działania popularyzatorskie. Wspomnieć tu można bardzo popularny Cyrk Fizyczny, Wykłady z pokazami,

czy Dolnośląski Festiwal Nauki. Dotychczasowa liczba uczestników (dzieci w wieku przedszkolnym i szkolnym, jak i osób dorosłych) różnego rodzaju wydarzeń może być śmiało liczona w dziesiątkach tysięcy.

W historii Instytutu zdarzały się również dramatyczne momenty – w roku 1997 we Wrocławiu wystąpiła powódź stulecia i niestety, mimo bardzo dobrej osłony, Instytut ucierpiał w tym czasie dość poważnie – woda wdarła się przez niezabezpieczone pomieszczenia piwniczne sąsiadującego z Instytutem Archiwum Państwowego.

W chwili powołania IFD UWr pracowało w nim 2 profesorów tytularnych, 6 docentów, 9 adiunktów, 1 wykładowca, 14 starszych asystentów, 12 asystentów, 3 asystentów-stażystów. Z biegiem czasu zarówno liczebność pracowników Instytutu, jak i jego zasoby aparaturowe zwiększały się. Ewolucji ulegały także struktura Instytutu (powstawały kolejne grupy naukowe prowadzące badania zarówno doświadczalne, jak i teoretyczne) oraz tematyka prowadzonych badań.

Przez cały okres istnienia w Instytucie pracowało ponad 410 osób, a liczba ich publikacji osiągnęła ponad 2800 pozycji.

Pełna lista artykułów autorstwa uniwersyteckich fizyków doświadczalnych, obejmująca również lata 1945–1969 przed powołaniem Instytutu, kiedy to ukazało się 314 prac, znajduje się pod adresem: http://www.ifd.uni.wroc.pl/docs/Publikacje_1945-.pdf). Do dziś w Instytucie wypromowano 166 doktorów, 31 osób uzyskało stopień doktora habilitowanego, 22 osobom nadano tytuł profesora. Od 1969 roku Instytut zorganizował ponad sto różnego rodzaju konferencji, w których uczestniczyło co najmniej 5 tysięcy osób.

Pracownicy Instytutu prowadzili i prowadzą zajęcia dydaktyczne nie tylko dla studentów Wydziału Fizyki i Astronomii, ale również tzw. zajęcia usługowe dla studentów innych wydziałów Uniwersytetu, a także dla uczniów licznych szkół wrocławskich. Ich liczba jest dziś trudna do określenia, ale zapewne już dawno przekroczyła 20 tysięcy. Liczba wykonanych w Instytucie prac inżynierskich, licencjackich lub magisterskich według ostrożnych szacunków już dawno przekroczyła tysiąc. Wszystkie dotychczasowe osiągnięcia Instytutu oraz jego obecna pozycja to nie tylko zasługa kolejnych dyrektorów Instytutu: prof. Bohdana Sujaka (1969–1974 oraz 1984–1987), prof. Zbigniewa Sidorskiego (1974–1984), prof. Stefana Mroza (1987–1991) prof. Mariana Szuszkiewicza (1991–1996), prof. Jana Kołaczkiwicza (1996–1999 oraz 2012–2016), prof. Zbigniewa Czapli (1999–2002), prof. Antoniego Ciszewskiego (2002–2016) oraz autora niniejszego artykułu (od 2016), ale przede wszystkim jego pracowników.



Podczas spotkania głos zabrał JM Rektor UWr prof. dr hab. Adam Jezierski i ze znaną sobie poetycką swadą przeczytał wiersz, jak zwykle cechujący się naukowym kolorytem i zawierający filozoficzną puente. Tym razem był to wiersz o pudełku z napisem „pudełko”. Po JM Rektorze prof. Wójs wspominał swoje kontakty z wrocławskimi fizykami uniwersyteckimi.

W 50. rocznicę utworzenia IFD UWr dyrekcja i pracownicy Instytutu zorganizowali uroczystości jubileuszowe, na których specjalnymi gośćmi byli m.in.:

JM Rektor UWr prof. dr hab. Adam Jezierski, prof. dr hab. Arkadiusz Wójs – dziekan Wydziału Podstawowych Problemów Techniki Politechniki Wrocławskiej, prof. dr hab. Andrzej Jeżowski – dyrektor Instytutu Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych im. Włodzimierza Trzebiatowskiego Polskiej Akademii Nauk we Wrocławiu. Podczas tego spotkania dyrekcja przedstawiła dotychczasową działalność Instytutu oraz omówiła dorobek naukowy, popularyzatorski,



Okładka książki jubileuszowej *50 lat Instytutu Fizyki Doświadczalnej Uniwersytetu Wrocławskiego 1969–2019*, na której pokazano używane w IFD UWr atomowo rozdzielcze obrazy wybranych powierzchni ciała stałego

dydaktyczny i organizacyjny jego pracowników. Jej pełny i wszechstronny opis przedstawiony został w specjalnej księdze jubileuszowej (*50 lat Instytutu Fizyki Doświadczalnej Uniwersytetu Wrocławskiego 1969–2019* Oficyna Wydawnicza ATUT Wrocławskie Wydawnictwo Oświatowe, Wrocław 2019 (s. ISBN: 978-83-7977-437-1), opracowanej przez jej byłych i obecnych pracowników, której egzemplarze rozdano uczestnikom uroczystości. Książka ta niebawem będzie rów-

nież dostępna w większości bibliotek instytutów fizyki w Polsce.

Będąc dumnym z dotychczasowego dorobku IFD UWr żywię szczerą nadzieję, że jego przyszła działalność będzie równie owocna, przyczyniając się przez to do naukowego o kulturowego oddziaływania Uniwersytetu Wrocławskiego nie tylko na społeczność dolnośląską, ale również na inne krajowe i zagraniczne środowiska naukowe.