

# Postępy Fizyki

CZASOPISMO NAUKOWE POLSKIEGO TOWARZYSTWA FIZYCZNEGO  
POŚWIĘCONE UPOWSZECHNIANIU WIEDZY FIZYCZNEJ



Bilans stulecia  
A. K. Wróblewski

Dwadzieścia lat konwencji GUM  
oceny niepewności pomiaru  
A. Zięba

Józef A. Heldt (1934–2015)  
Stanisław Łęgowski (1931–2015)  
Edward Maliszewski (1930–2015)



POLSKIE TOWARZYSTWO FIZYCZNE

#### ZARZĄD GŁÓWNY

Katarzyna Chałasińska-Macukow (prezes)  
Bogdan Kowalski (sekretarz generalny)  
Piotr Rączka (skarbnik)  
Mariusz P. Dąbrowski  
Maria Dobkowska  
Henryk Figiel  
Adam Gadomski  
Jan Grabski  
Dariusz Grech  
Bernard Jancewicz  
Andrzej Ślebarski  
Zbigniew Trybuła  
Witold Zawadzki  
Andrzej Zięba  
Elżbieta Zipper

#### ADRES BIURA ZARZĄDU

ul. Pasteura 5  
02-093 Warszawa  
tel. (+22) 553 28 56  
pokój 4.56 (IV piętro)  
e-mail: [biuro@ptf.net.pl](mailto:biuro@ptf.net.pl)

#### PRZEWODNICZĄCY ODDZIAŁÓW

Krzysztof Szymanski (Białystok)  
Adam Gadomski (Bydgoszcz)  
Stanisław Tkaczyk (Częstochowa)  
Jarosław Rybicki (Gdańsk)  
Jerzy Bodzenta (Gliwice)  
Janusz Gluza (Katowice)  
Małgorzata Wysocka-Kunisz (Kielce)  
Józef Spatek (Kraków)  
Jerzy Żuk (Lublin)  
Tadeusz Wibig (Łódź)  
Ewa Pawelec (Opole)  
Alina Dudkowiak (Poznań)  
Andrzej Wal (Rzeszów)  
Mirosław Brozis (Słupsk)  
Mariusz P. Dąbrowski (Szczecin)  
Franciszek Rozpłoch (Toruń)  
Radosław Przeniosło (Warszawa)  
Włodzimierz Salejda (Wrocław)  
Van Cao Long (Zielona Góra)

#### RADA REDAKCYJNA

Andrzej Kajetan Wróblewski (przewodniczący)  
Mieczysław Budzyński  
Andrzej Dobek  
Witold Dobrowolski  
Zofia Gołąb-Meyer  
Józef Szudy

#### REDAKTOR HONOROWY

Adam Sobiczewski

#### ZESZYT ZREDAGOWAŁ ZESPÓŁ W SKŁADZIE

Wawrzyniec Kaszub  
Joanna Szutta  
Krzysztof Turzyński

#### KORESPONDENCI ODDZIAŁÓW PTF

Anna Matwiejczyk (Białystok)  
Aleksandra Wronkowska (Bydgoszcz)  
Wojciech Gruhn (Częstochowa)  
Tomasz Wąsowicz (Gdańsk)  
Roman Bukowski (Gliwice)  
Monika Richter (Katowice)  
Aldona Kubala-Kukuś (Kielce)  
Małgorzata Nowina-Konopka (Kraków)  
Elżbieta Jartych (Lublin)  
Michał Szanecki (Łódź)  
Halina Pięta (Opole)  
Arkadiusz Ptak (Poznań)  
Małgorzata Pociask-Biały (Rzeszów)  
Anna Kamińska (Słupsk)  
Janusz Typek (Szczecin)  
Michał Pawlak (Toruń)  
Bernard Jancewicz (Wrocław)  
Lidia Najder-Kozdrowska (Zielona Góra)

#### INFORMACJE DLA AUTORÓW

Czekamy na przystępnie napisane artykuły przeglądowe i monograficzne. Układ pracy powinien odpowiadać formie przyjętej w *Postęпах Fizyki* (patrz artykuły w ostatnich zeszytach). Prace złożone w systemie  $\text{\LaTeX}$  (Microsoft Office, OpenOffice) z ilustracjami o rozdzielczości co najmniej 300 dpi w osobnych plikach prosimy nadsyłać e-mailem pod adresem [j.szutta@ptf.net.pl](mailto:j.szutta@ptf.net.pl). Redakcja zastrzega sobie prawo do skracania tekstów, ich opracowywania oraz niezbędnych zmian terminologicznych. Autorzy powinni wykonać korektę autorską złożonego artykułu. Publikowanie w *Postęпах Fizyki* wiąże się z nieodpłatnym udostępnieniem utworu autorskiego na stronie *Postępów Fizyki* na podstawie licencji Creative Commons.

Prenumeratę dla osób/institucji niebędących członkami Polskiego Towarzystwa Fizycznego prowadzi Ruch (<http://www.prenumerata.ruch.com.pl>). Prenumeratorzy, którzy nie chcą korzystać z usług pośredników, powinni wpłacić odpowiednią kwotę na konto główne PTF w Banku Handlowym: 74 1030 0019 0109 8530 0046 3033, a następnie przestać e-mailowo kopię potwierdzenia wpłaty ZG PTF i do redakcji *Postępów Fizyki*, podając adres, pod który mają być przesyłane *Postępy Fizyki*. Proszę też określić, jakie numery lub jaki rocznik obejmuje wpłata. Pojedynczy numer kosztuje 12 zł, a rocznik 48 zł. Koszty przesyłki pokrywa redakcja.

Czasopismo ukazuje się od 1949 roku.  
Wydawca: Polskie Towarzystwo Fizyczne  
Skład i łamanie: TeXtura ([dtp-art.pl](http://dtp-art.pl))  
Druk i oprawa: Moś i Łuczak, Poznań  
Nakład: 850 egzemplarzy

ISSN 0032-5430

Szanowni Czytelnicy!

Z wielką radością przedstawiamy Wam nowy numer *Postępów Fizyki* w nieco zmienionej i odświeżonej wersji. Podstawowa zmiana dotyczy składu redakcji, która obecnie mieści się w Warszawie i dowiedziona jest przez niżej podpisanego. Druga zmiana wiąże się z koncepcją pisma, które postrzegamy jako medium służące do upowszechniania fizyki wśród fizyków. Mamy ambicję integrowania środowiska polskich fizyków przez przypomnienie ważnych etapów rozwoju tej dziedziny wiedzy w Polsce, przez dyskusowanie nauczania i percepcji fizyki w kraju i na świecie, a także przez opowiadanie w sposób przystępny, acz nie nazbyt uproszczony, o tym, jak rozwija się fizyka. Mamy nadzieję, że niniejszy numer stanowi krok w kierunku realizacji tego ambitnego celu, i zachęcamy Państwa do dzielenia się z nami swoimi uwagami, przemyśleniami – i tekstami! Miłej lektury!

Krzysztof Turzyński  
redaktor naczelny



#### Bilans stulecia

A. K. Wróblewski 104

#### Dwadzieścia lat konwencji GUM oceny niepewności pomiaru. I. Powstanie i rozwój

A. Zięba 138

#### Józef A. Heldt (1934–2015)

R. Drozdowski, A. Kowalski 144

#### Profesor Stanisław Łęgowski (1931–2015)

J. Zaremba 147

#### Wspomnienie o Edwardzie Maliszewskim

A. Czachor, S. Bednarski 149

#### Kronika Polskiego Towarzystwa Fizycznego

137, 143, 148, 150, 151

---

# Bilans stulecia\*

Andrzej Kajetan Wróblewski

Wydział Fizyki, Uniwersytet Warszawski

**B**adanie historii czasów najnowszych przypomina poruszanie się w gęstym lesie, gdzie co chwila napotykamy nowe drzewo czy krzew, gdzie łatwo pobrać, gdzie nawet jeśli natrafimy na drogę, to nie wiemy dokąd ona prowadzi. Jak mówi przysłowie – nie widać lasu spoza drzew. Dopiero spojrzenie z pewnej odległości daje możliwość orientacji i oceny całości obszaru.

Wobec braku możliwości przemieszczania się w czasie nie mogę powędrować w przyszłość, aby z odpowiedniej perspektywy czasowej ocenić minione stulecie w fizyce w Polsce. Spróbuję jednak przemieścić się wirtualnie do, powiedzmy, roku 2050 i pokusić się tym sposobem o zrobienie bilansu tego stulecia.

## 1. Prolog

Przed odzyskaniem niepodległości na ziemiach polskich istniało kilka uczelni z polskim językiem wykładowym, były one jednak podległe administracji państw zaborczych. W Krakowie działał Cesarsko-królewski Uniwersytet Jagielloński, we Lwowie – C.k. Uniwersytet im. Cesarza Franciszka I oraz C.k. Szkoła Politechniczna.

Uniwersytet i Politechnika utworzone w Warszawie w listopadzie 1915 roku były uczelniami polskimi, ale musiały wypełniać zalecenia okupacyjnych władz niemieckich, a rektorów mianował niemiecki gubernator<sup>1</sup>. W Warszawie istniała wtedy, założona w 1906 roku, jedyna całkowicie autonomiczna polska wyższa uczelnia. Jak podkreślali jej twórcy, otrzymała ona „dla powodów od nas niezależnych, jak się mawiało,

---

\* Rozszerzony tekst referatu wygłoszonego podczas XLIII Zjazdu Fizyków Polskich w Kielcach, 6–11 września 2015 roku, oraz na Konferencjach im. Leopolda Infelda i Jerzego Pniewskiego, 25 kwietnia 2016 roku, Wydział Fizyki UW.

1. T. Manteuffel, Uniwersytet Warszawski w latach 1915/16–1934/35. Kronika, Warszawa 1936; Politechnika Warszawska 1915–1965, pod red. Eugeniusza Olszewskiego, PWN Warszawa 1965.



Józef Wierusz-Kowalski, prezes Towarzystwa Fizycznego w Warszawie i pierwszy profesor fizyki w odrodzonym Uniwersytecie Warszawskim

niewyraźne miano Towarzystwo Kursów Naukowych.”<sup>2</sup> Dopiero w 1919 roku ta czterowydziałowa uczelnia zmieniła nazwę na Wolna Wszechnica Polska. Na Wydziale Przyrodniczym wykładali w niej fizykę Wiktor Biernacki, Jan Kazimierz Danysz, Marian Grotowski, Ludwik Silberstein, Józef Wierusz-Kowalski. Matematykę wykładali m.in. Samuel Dickstein i Waław Sierpiński, a astronomię – Tadeusz Banachiewicz.

Istniała też od 1913 roku jedyna na ziemiach polskich niezależna placówka badawcza: Pracownia

---

2. Dziesięciolecie Wolnej Wszechnicy Polskiej. Sprawozdanie z działalności Towarzystwa Kursów Naukowych 1906–1916, praca zbiorowa pod red. Stanisława Orłowskiego, Warszawa 1917.

Radiologiczna im. Mirosława Kernbauma Towarzystwa Naukowego Warszawskiego<sup>3</sup>. Formalnym kierownikiem tej Pracowni była Maria Skłodowska-Curie. Przebywała ona w Paryżu, toteż w jej zastępstwie pracami badawczymi mieli kierować przysłani przez nią jej asystenci: Jan Kazimierz Danysz i Ludwik Wertenstein. Niestety, Danysz zginął na froncie niedługo po rozpoczęciu działań wojennych, w listopadzie 1914 roku. Od tej pory faktycznym kierownikiem Pracowni był Wertenstein.

Właśnie w Pracowni Radiologicznej TNW odbywały się podczas I wojny światowej regularne zebrania dyskusyjne fizyków warszawskich<sup>4</sup>, na których omawiano najnowsze odkrycia w fizyce, ale także z pewnością snuto plany organizacyjne.

## 2. Gdzie byliśmy, gdzie jesteśmy

W okresie 1913–1921 odeszło kilku wybitnych fizyków polskich: Wiktor Biernacki (1869–1918), Tadeusz Godlewski (1878–1921), Karol Olszewski (1846–1915), Marian Smoluchowski (1872–1917) i August Witkowski (1854–1913).

Byli też tacy jak Kazimierz Fajans, Jakub Laub, Julian Lilienfeld i Ludwik Silberstein, którzy zdecydowali się na karierę poza Polską. Kilku innych znanych fizyków, jak Władysław Natanson (1864–1937), Kazimierz Oleński (1855–1936), Czesław Reczyński (1878–1936), miało już najlepsze lata za sobą.

W wyniku tej „zmiany warty” po odzyskaniu niepodległości przez Polskę pewne tematy badań (np. fizyka statystyczna) nie były w naszym kraju kontynuowane.

Dnia 13 stycznia 1919 roku w Zakładzie Fizycznym Politechniki Warszawskiej odbyło się zebranie grona fizyków warszawskich, zwołane przez profesorów Mariana Grotowskiego, Stanisława Kalinowskiego i Józefa Wierusza-Kowalskiego. Postanowiono założyć w Warszawie Towarzystwo Fizyczne. W dniu 28 stycznia tegoż roku przyjęto statut i dokonano wyboru zarządu w składzie: Józef Wierusz-Kowalski (prezes), Stanisław Kalinowski (wiceprezes), Waław Dziewulski (sekretarz), Mieczysław Pożaryski (skarbnik), Marian Grotowski (członek), Waław Werner i Zofia Kowalczevska (zastępcy). Towarzystwo rozwinęło ożywioną działalność, odbywano posiedzenia naukowe, posiedzenia poświęcone sprawom organizacyjnym, a także



Władysław Natanson,  
pierwszy prezes Polskiego Towarzystwa Fizycznego

wycieczki. Prowadzono też działania zmierzające do rozszerzenia działalności na całą Polskę. Mimo trwającej wciąż wojny na wschodzie, działania te zakończyły się sukcesem.

Zjazd Organizacyjny Polskiego Towarzystwa Fizycznego (PTF) odbył się w jednej z sal Gmachu Fizyki Politechniki Warszawskiej w dniu 11 kwietnia 1920 roku. Obecni byli delegaci z pięciu miast uniwersyteckich: Krakowa, Lwowa, Poznania, Warszawy i Wilna. Prezesem utworzonego wtedy PTF został wybrany profesor UJ Władysław Natanson. Do Zarządu weszli ponadto: wiceprezes Stanisław Kalinowski oraz członkowie: z Krakowa Czesław Białobrzęski, ze Lwowa Tadeusz Godlewski, z Warszawy Marian Grotowski (sekretarz), Stefan Pieńkowski i Mieczysław Pożaryski (skarbnik). Dotychczasowe Towarzystwo Fizyczne w Warszawie przekształciło się w Oddział Warszawski PTF. Powstały też Oddziały PTF w Krakowie, Lwowie, Poznaniu i Wilnie. Świetnie opracowaną, obszerną i szczegółową historię PTF do 1975 roku przedstawiła Zofia Mizgier<sup>5</sup>.

3. J. Hurwic, Pracownia Radiologiczna im. Mirosława Kernbauma przy Towarzystwie Naukowym Warszawskim. W 40 rocznicę śmierci Ludwika Wertensteina, „Postępy Fizyki” 37, 151 (1986).

4. Rocznik Towarzystwa Naukowego Warszawskiego Rok X, 1917, s. 53–57, Warszawa 1918.

5. Z. Mizgier, Powstanie i rozwój Polskiego Towarzystwa Fizycznego. Część I, „Postępy Fizyki” 28, 361–389 (1977); Część II, tamże 29, 67–98 (1978); Część III, tamże 34, 161 (1983); Z. Mizgier i Stefan J. Niementowski, Część IV. Okres 1945–1975, tamże 38, 128–169 (1987).



Stefan Pieńkowski

Polskie Towarzystwo Fizyczne odgrywało bardzo istotną rolę w budowie i konsolidacji społeczności fizyków w naszym kraju. W pierwszych latach istnienia PTF podjęto bardzo ważną decyzję o organizowaniu co dwa lata Zjazdów Fizyków Polskich, kolejno w każdym z pięciu miast uniwersyteckich międzywojennej Polski (I Warszawa 1923, II Kraków 1924, III Lwów 1926, IV Wilno 1928, V Poznań 1930, VI Warszawa 1932, VII Kraków 1934, VIII Lwów 1936, IX Wilno 1938; Zjazd X zaplanowany w Poznaniu na rok 1940 nie mógł się już odbyć).<sup>6</sup>

W Zjazdach Fizyków Polskich brali udział nie tylko pracownicy wyższych uczelni, lecz także nauczyciele i inni członkowie PTF. Odbywał się na nich przegląd dorobku naukowego fizyki w Polsce. Jak napisała Zofia Mizgier:

„Dla uczestników, poprzestających na egzaminie magisterskim, i pozbawionych emocji obrony pracy doktorskiej, referowanie na Zjeździe było głębokim przeżyciem. Tym z fizyków, którym zdrowie lub warunki nie pozwalały pracować twórczo, Zjazdy – poza swoimi walorami naukowymi – dawały również bardzo wiele: wyrabiały poczucie solidarności, uczyły przeżywać radośnie cudze triumfy i pozwalały z nowym entuzjazmem powracać po Zjeździe do codziennej pracy. Były to prawdziwe święta fizyki polskiej.”<sup>7</sup>

Postanowiono wydawać czasopismo „Sprawozdania i Prace Polskiego Towarzystwa Fizycznego”. Pierwszy tom tego periodyku ukazał się w 1923 roku, a następne były publikowane już w formie poszczególnych zeszytów. Od 1932 roku „Sprawozdania” ukazywały się pod zmienionym tytułem „Acta Physica Polonica.”

6. W pokrewnych dziedzinach nauk ścisłych było inaczej. Polskie Zjazdy Matematyczne odbyły się tylko trzy razy (Lwów 1927, Wilno 1931 i Warszawa 1937). Astronomowie polscy także działali w osobnieniu, a kontakty między obserwatoriami były bardzo słabe.  
7. Z. Mizgier, op. cit. „Postępy Fizyki” 29, 67–98 (1978), s. 77.

**SPRAWOZDANIA I PRACE**  
POLSKIEGO TOWARZYSTWA FIZYCZNEGO

TOM I : 1920—21

*COMPTES RENDUS DES SÉANCES*  
*DE LA SOCIÉTÉ POLONAISE DE PHYSIQUE*

TOME I : 1920 - 21

WARSZAWA

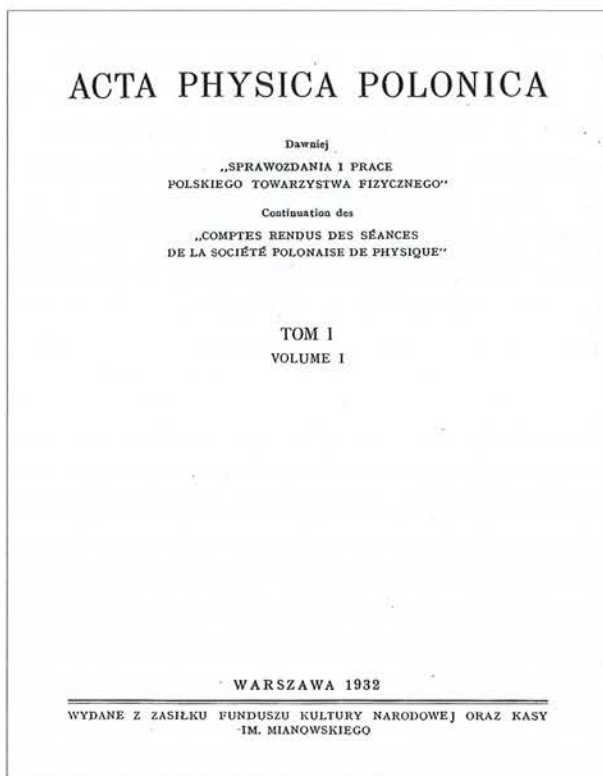
WYDANE Z ZASIĘKU WYDZIAŁU NAUKI MINISTERSTWA W. R. I. O. P.  
1923

Strona tytułowa pierwszego tomu „Sprawozdań i Prac Polskiego Towarzystwa Fizycznego”

Zarówno „Sprawozdania” jak i „Acta Physica Polonica” zawierały oryginalne prace fizyków polskich, a także autorów zagranicznych. Były widoczne na arenie międzynarodowej i streszczane w „Science Abstracts” (ukazujące się od 1941 roku pod tytułem „Physics Abstracts”).

Nauka i szkolnictwo wyższe nie cieszyły się poparciem ze strony władz II Rzeczypospolitej.<sup>8</sup> Od chwili odzyskania niepodległości nasi uczeni w licznych wystąpieniach publicznych starali się przekonać decydentów o istotnym znaczeniu badań naukowych, zwłaszcza w naukach matematyczno-fizycznych, dla rozwoju kraju. Wskazywali na skandalicznie małą liczbę etatów w uczelniach wyższych i przerażająco niskie finansowanie, które utrudniało lub wręcz uniemożliwiało prowadzenie badań naukowych. Przytaczano przykłady państw ościennych – Niemiec i ZSRR, w których nauki matematyczno-fizyczne były szczególnie popierane i rozwijane.

8. Całokształt stosunku ówczesnych władz do instytucji naukowych przedstawia np. praca Bohdana Jaczewskiego, Organizacja i finansowanie nauki polskiej w okresie międzywojennym, Wrocław 1971. „Monografie z Dziejów Nauki i Techniki”, t. LXX.



Strona tytułowa pierwszego tomu „Acta Physica Polonica”

Kasa im. Mianowskiego zorganizowała w Warszawie w dniach 2–3 kwietnia 1927 roku II Zjazd Naukowy. Nastroje na sali obrad były minorowe. Dla przykładu przytoczmy wypowiedź profesora Stanisława Kalinowskiego:

„Przed kilku laty jeden z naszych dostojników państwowych powiedział, że nauka dla Polski jest tymczasem zbytkiem. Czy nie jest tragedią, że ludzie, których wpływ osobisty na losy państwa jest wielki, mają poglądy tak nie licujące z dobą współczesną? Cokolwiek byśmy tu uchwalili ze zgłoszonych propozycji, nie będzie to miało znaczenia, jeżeli nie nastąpi zasadnicza zmiana w traktowaniu przez czynniki rozstrzygające pracy i twórczości naukowej.”<sup>9</sup>

Uchwalono apel następującej treści: „Zjazd podkreśla niebezpieczeństwo, płynące z niedoceniań znaczenia i niedostatecznego popierania przez Państwo rodzimej twórczości naukowej, będącej istotną podstawą zarówno naszego stanowiska międzynarodowego, jak i struktury naszego życia gospodarczego.”

Władze zignorowały jednak apele uczonych i nie zmieniły nastawienia do nauki i szkolnictwa.

Środowisko fizyków w Polsce międzywojennej było bardzo małe. Według zestawienia liczbowego, obrazującego stan na 1 listopada 1930 roku, w polskich państwowych uczelniach wyższych było 19 katedr fizyki

9. „Nauka Polska” tom VIII, s.62 (1927).

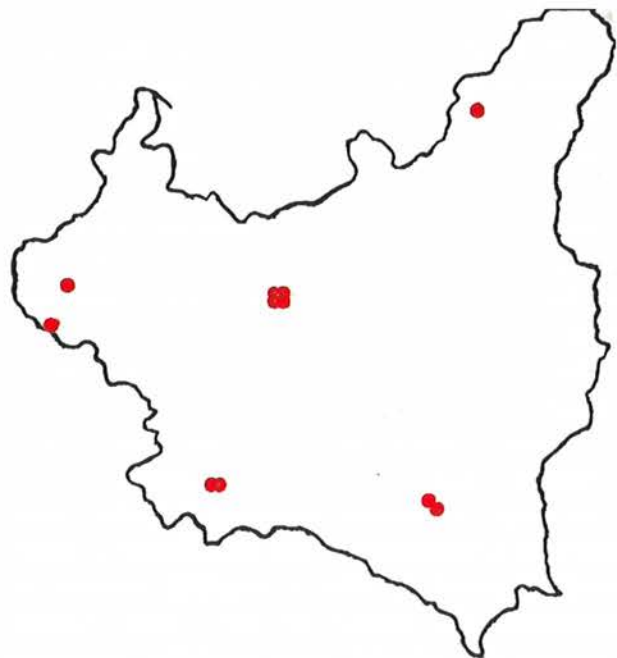
Tab. 1. Zatrudnienie w Zakładach Fizyki w roku ak. 1930/1931

Uczelnia	prof.	adiunk.	st. asyst.	as./mł.as/	inni
UJ Kraków	2	1	0	4	0
AG Kraków	1	0	2	0	1
UJK Lwów	2	0	2	2	2
PL Lwów	4*	2	4	4	8
UP Poznań	3	1	2	0	3
PW Warszawa	2	1	4	2	6
UW Warszawa	2	1	3	1	7
SGGW Warszawa	0	0	0	0	2
USB Wilno	3	0	2	4	0
<b>suma</b>	<b>19*</b>	<b>6</b>	<b>19</b>	<b>17</b>	<b>29</b>
WWP Warszawa	3	0	0	2	0

\* Reforma Jędrzejewicza (1933) zlikwidowała 2 katedry fizyki na Politechnice Lwowskiej

z tym, że 2 katedry były nieobsadzone<sup>10</sup>. Z tym stanem kontrastowało istnienie aż 60 katedr teologii na 4 państwowych uniwersytetach (Jagiellońskim (UJ), Warszawskim (UW), Jana Kazimierza we Lwowie (UJK) i Stefana Batorego w Wilnie (USB)); tylko na Uniwersytecie Poznańskim (UP) teologii nie było.

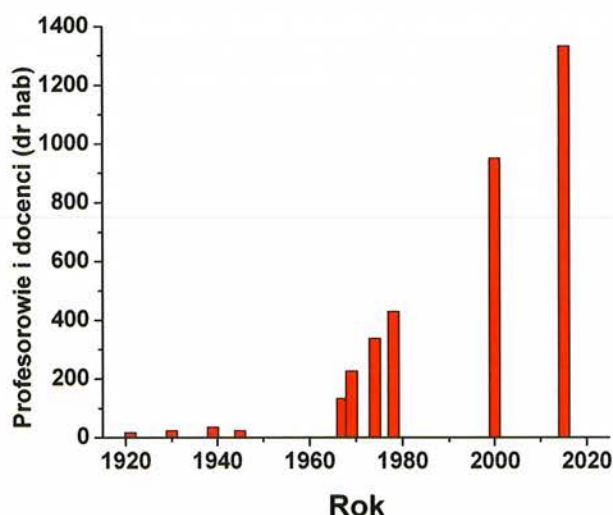
Bardzo mała była także liczba etatów pomocniczych pracowników naukowych<sup>11</sup>. We wszystkich państwowych uniwersytetach i politechnikach było wtedy



Ośrodki fizyki w Polsce przed 1939 r.

10. Cz. Łapiński, Katedry i siły naukowe profesorskie w państwowych uczelniach akademickich w Polsce, „Nauka Polska” 1931, s. 27–97.

11. Szkoły wyższe Rzeczypospolitej Polskiej, Wyd. Kasy im. Mianowskiego, Warszawa 1930.



Liczba profesorów i docentów (dr hab.)

zaledwie 6 etatów adiunkta fizyki; do tego dochodziło 19 etatów starszego asystenta, 5 – asystenta i 12 – młodszego asystenta. W sumie dawało to zaledwie 42 etaty w zakładach fizyki w 5 uniwersytetach i 3 uczelniach technicznych [Politechnika Lwowska (PL), Politechnika Warszawska (PW) i Akademia Górnicza (AG)].

W Wolnej Wszechnicy Polskiej (WWP), która była uczelnią niepaństwową, były 3 katedry fizyki oraz 2 etaty asystenckie.

W celu utrzymania odpowiedniego poziomu zajęć uczelnie musiały zdobywać środki na dorywcze, czasowe zatrudnianie zastępców asystenta i asystentów nietatowych (w 1930 roku było ich aż 29).

Sytuację jeszcze pogorszyła „oszczędnościowa” reforma uczelni wyższych, przeprowadzona przez ministra Janusza Jędrzejewicza<sup>12</sup>. Skasowane zostały wtedy na Politechnice Lwowskiej: katedra fizyki teoretycznej Wojciecha Rubinowicza na Wydziale Ogólnym oraz katedra fizyki Zygmunta Klemensiewicza na Wydziale Inżynierii Łądowej i Wodnej.

Liczba absolwentów fizyki, choć nieduża, przewyższała znacznie liczbę miejsc na uczelniach, w których mogli oni znaleźć zatrudnienie. Liczba katedr nie była powiększana i skład zajmujących je profesorów zmieniał się tylko w wypadku przejścia na emeryturę albo śmierci któregoś z nich. Najlepsi asystenci czy adiunkci mogli uzyskiwać habilitację, ale stopień docenta nie zapewniał specjalnej pensji, lecz tylko prawo do prowadzenia wykładów w danej

uczelni.<sup>13</sup> Tylko docent prowadzący wykład kursowy mógł liczyć na dodatkowe wynagrodzenie. Niektórzy docenci pozostawali na stanowiskach starszego asystenta lub adiunkta bez widocznych możliwości awansu. Niektórzy bardzo wybitni ludzie decydowali się szukać lepszego losu zagranicą albo poza uczelniami. Wyjechali więc z Polski np.: Leopold Infeld, Myron Mathisson, Waław Szymanowski. Wybitny fizyk teoretyk Jan Błaton zdecydował się na posadę poza fizyką i objął stanowisko dyrektora Państwowego Instytutu Meteorologicznego. Andrzej Sołtan odszedł z Uniwersytetu Warszawskiego do Zakładów Philipsa. Arkadiusz Piekara został nauczycielem fizyki w eksperymentalnym Gimnazjum im. Sułkowskich w Rydzynie koło Leszna. Zorganizował tam zresztą pracownię fizyczną, której wysoki poziom wyposażenia umożliwił mu także prowadzenie badań naukowych. Dla większości absolwentów pozostawało zatrudnienie w szkolnictwie.

Byli również ludzie, którzy za wszelką cenę chcieli mieszkać w Polsce i być blisko uczelni oraz pracowni naukowych. Nie mogąc liczyć na jakiegokolwiek zatrudnienie, godzili się bezpłatnie prowadzić zajęcia ze studentami, aby mieć dostęp do laboratoriów, ale musieli zarabiać na utrzymanie w inny sposób, poza uczelnią, np. udzielając prywatnych lekcji albo wykonując jakieś obliczenia. Byli oni uwzględniani w spisach osobowych uczelni jako asystenci-wolontariusze lub asystenci bezpłatni<sup>14</sup>.

Budżet zakładów fizycznych był kompromitująco mały i nie pozwalał w zasadzie na zakup nowej aparatury.<sup>15</sup> W niektórych ośrodkach musiano pracować na przestarzałych, zdezelowanych przyrządach.

13. W 1939 r. lista docentów obejmowała 17 nazwisk: Jan Błaton, Stanisław Dobiński, Dobiesław Doborzyński, Henryk Herszfel, Leopold Infeld, Aleksander Jabłoński, Władysław Kapuściński, Alojzy Kotecki, Myron Mathisson, Jan Mazur, Marian Mięśowicz, Stanisław Mrozowski, Cezary Pawłowski, Arkadiusz Piekara, Andrzej Sołtan, Tadeusz Tucholski i Waław Werner. Nie liczę tu Feliksa Joachima Wiśniewskiego, docenta Politechniki Warszawskiej, który pracował na etacie profesora w Wolnej Wszechnicy Polskiej.

14. Na przykład w Składzie osobowym Uniwersytetu Jagiellońskiego na rok akademicki 1938/1939 w Zakładzie Fizycznym kierowanym przez profesora Konstantego Zakrzewskiego wymienieni są czterej pracownicy etatowi: adiunkt inż. Stefan Fabiani, starsi asystenci: dr Aleksy Jagielski, dr Dobiesław Doborzyński, mgr Jan Wesółowski, a ponadto zastępca asystenta Jerzy Gierula oraz trzej wolontariusze: dr Tadeusz Nayder, dr Tadeusz Piech i mgr Józef Masalski; udział wolontariuszy był zatem znaczący.

15. Przykładowe budżety roczne wynosiły wtedy: Zakład Fizyczny UJ – 8000 zł, Zakład Fizyki AGH – 5000 zł, Zakład Fizyki Dośw. Uniwersytetu Poznańskiego – 2000 zł, Zakład Fizyki Teoroku UP – 1800 zł, Zakłady Fizyki I i II USB w Wilnie łącznie – 3000 zł, Zakład Fizyki Teoretycznej USB – 720 zł, II Zakład Fizyki Politechniki Lwowskiej – 8000 zł, itd. (według: Szkoły Wyższe Rzeczypospolitej Polskiej, Wyd. Kasy im. Mianowskiego, Warszawa, 1930).

12. „Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej” [DzU RP] nr 71, poz. 527 Rozporządzenie Ministra W.R. i O.P. z dnia 25 IX 1933 o zwinięciu niektórych katedr i zakładów naukowych w szkołach akademickich.



Najważniejszym ośrodkiem fizycznym w Polsce międzywojennej był Zakład Fizyki Doświadczalnej Uniwersytetu Warszawskiego przy ul. Hożej 69. Jego organizację rozpoczął w 1915 roku Józef Wierusz-Kowalski, profesor uniwersytetu we Fryburgu w Szwajcarii, który przyjechał do Warszawy i wykładał dla studentów zarówno Uniwersytetu jak Politechniki. Zamierzał kontynuować w Warszawie tematykę swych badań optycznych i pod tym kątem zaczął budować Zakład w pozostawionym przez Rosjan niewykończonym budynku, w którym miało się znaleźć rosyjskie gimnazjum.

Wierusz-Kowalski otrzymał z Komitetu Obywatelskiego znaczną sumę 10 000 rubli<sup>16</sup> i mimo trwających działań wojennych zdołał założyć instalacje elektryczne i sprowadzić sporo przyrządów, ponieważ miał zamiar nadal prowadzić badania luminescencji, a także sterylizacji wód przy użyciu promieni nadfioletowych. Pomogły mu w tym jego rozległe znajomości i stosunki za granicą.

W 1919 roku Ministerstwo Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego niepodległej Polski wydało przepisy porządkujące prowizoryczne dotychczas zatrudnienie wykładowców wyższych uczelni i zarządziło nowe obsadzenie katedr. W kwietniu Wierusz-Kowalski otrzymał mianowanie na profesora Politechniki Warszawskiej. Tym samym został odsunięty od uniwersytetu. Nie widząc możliwości prowadzenia na Politechnice zaplanowanych badań, postanowił chwilowo zawiesić karierę naukową. 1 czerwca 1919 roku zrezygnował z pracy na Politechnice Warszawskiej i przyjął zaproponowane mu przez premiera Ignacego Paderewskiego stanowisko ambasadora przy Watykanie.

Katedrę fizyki doświadczalnej w Uniwersytecie Warszawskim powierzono trzydziestosześcioletniemu Stefanowi Pieńkowskiemu, który w 1905 roku wyjechał z zaboru rosyjskiego za granicę, studiował na uniwersytecie w Liège w Belgii i tam został profesorem. Mimo trwającej wojny z Rosją Pieńkowski z niesłychaną energią doprowadził do zakończenia budowy i wyposażenia gmachu przy ul. Hożej 69. Oficjalne otwarcie ośrodka nastąpiło 30 stycznia 1921 roku.

Pieńkowski był doskonałym nauczycielem, umiał dobierać zdolnych ludzi i tematy badań. Wkrótce w Zakładzie Fizyki Doświadczalnej UW zaczęto publikować ważne prace; już w połowie lat dwudziestych stanowiły one około trzeciej części wszystkich publikacji polskich fizyków. Jednak niezmiernie ograniczony budżet

Zakładu nie pozwalał na rozwój i nadążanie za trendami światowymi. W tej sytuacji Pieńkowski poszukiwał wsparcia z zagranicy. Był wówczas prezesem Polskiego Towarzystwa Fizycznego i w tym charakterze uzyskał z Fundacji Rockefellera dotację w wysokości 50 tys. dolarów na zakup aparatury fizycznej. Według ówczesnego kursu dolara<sup>17</sup> wynosiło to prawie 450 tys. zł. Ta na owe czasy bardzo znaczna suma przekraczała około 100 razy budżety innych zakładów fizyki w Polsce i umożliwiła wyposażenie Zakładu Fizyki Doświadczalnej UW w najwyższej klasy przyrządy, dzięki czemu znalazł się on wśród najlepszych instytutów fizycznych w Europie.

Wśród nowych przyrządów zakupionych wtedy dla Zakładu Fizyki Doświadczalnej były np.: skraplarka powietrza o wydajności 3 l/godz (24,5 tys. zł), doskonały elektromagnes Oerlikona, dający pole dochodzące do 6,5 tesli (21 tys. zł), mikrofotometr Molla (17,5 tys. zł), spektrograf Hilgera z wymienną optyką (12,7 tys. zł), czy spektrograf Zeissa (11 tys. zł), płytki Lummera-Gehrke (15,5 tys. zł), bateria akumulatorów o pojemności 900 amperogodzin (37 tys. zł) i instalacja elektryczna Siemens (80 tys. zł). Była to aparatura nieosiągalna dla innych zakładów fizyki w Polsce.<sup>18</sup>

Wybitny fizyk rosyjski Siergiej Iwanowicz Wawilow napisał po wizycie na Hożej w 1935 roku, że:

„...Instytut fizyki doświadczalnej Uniwersytetu Warszawskiego ze względu na swe bogate oprzyrządowanie zajmuje obecnie jedno z pierwszych miejsc w Europie. Rzuca się w oczy zwłaszcza wyposażenie optyczne. Instytut posiada parę dziesiątek różnych spektrografów i dwie piękne siatki dyfrakcyjne. Jest tam też wielka aparatura do otrzymywania wysokich napięć, przeznaczona do badań rozbitcia jąder atomowych, wiele pierwszorzędných przyrządów rentgenowskich itd...”<sup>19</sup>

W maju 1939 roku przyjechał do Warszawy Walter Gerlach, sławiony wykonaniem z Otto Sternem doświadczeniem potwierdzającym istnienie kwantowania przestrzennego momentu magnetycznego atomów. Odwiedził Hożą i był pod wrażeniem tego, co zobaczył:

17. Wg ówczesnego kursu 1 dolar = 8,9 zł. Ten kurs utrzymywał się przez kilka lat. „Mały Rocznik Statystyczny”, GUS RP, Warszawa 1934.

18. E. Stenz, Zakład Fizyki Doświadczalnej Uniwersytetu Warszawskiego, „Mathesis Polska” 7, nr 5–6, 73–81 ((1932).

19. L.W. Lewszin, Siergiej Iwanowicz Wawilow, Nauka, Moskwa 1977, s. 179; S. Wawilow, Sprawozdanie z 26 VIII 1935, dotyczące wizyty w maju 1935 (niepublikowane).

16. Cały budżet Uniwersytetu wynosił wtedy 60 000 rubli; patrz H. Kolendo, Odrodzenie Uniwersytetu Warszawskiego w roku 1915. Pierwszy skład wykładowczy, „Roczniki UW”, XIII, 1973, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego 1974.

„Instytut fizyczny uniwersytetu jest bardzo duży... Pracownia dla początkujących nie zawiera żadnych specjalnych przyrządów... Pracownia dla zaawansowanych jest urządzona podobnie jak np. w moim instytucie, ale jest w niej dużo lepsze wyposażenie. Są tam naprawdę porządne przyrządy, całkowicie nowoczesne, których wykonanie pochłonęło duże środki. Nauka w tej pracowni jest bardzo intensywna. Studenci muszą dla każdego zadania napisać pracę wstępną, wymienić najważniejszą literaturę i najistotniejsze pytania oraz opisać przebieg swojej pracy, pomiarów i wyniki z porządnymi rysunkami. Zewnętrzna forma tych prac jest bardzo podobna do naszych prac doktorskich.

Badania naukowe są prowadzone w sposób podobny jak w większości instytutów niemieckich. Wszystko, co widziałem, zrobiło na mnie doskonałe wrażenie. Aparatura badawcza została ładnie zbudowana. Dla większości celów znajdujemy tu najnowocześniejsze przyrządy. Nigdzie nie widać niepotrzebnego luksusu, lecz tylko bardzo dużą solidność.

Przy codziennych dyskusjach z młodymi pracownikami uderzyło mnie ich zupełnie wyborne wykształcenie fizyczne. Mają rozległą znajomość literatury, którą rzadko spotyka się wśród młodych ludzi w instytutach niemieckich.”<sup>20</sup>

Niestety wybuchła wojna. Podczas działań wojennych we wrześniu 1939 roku ośrodki fizyki nie doznały większych strat. Jednak już w październiku 1939 roku specjalne ekipy zaczęły wywozić do Niemiec aparaturę i zawartość bibliotek z Uniwersytetu Warszawskiego, Politechniki Warszawskiej, Uniwersytetu Jagiellońskiego, Akademii Górniczej i Uniwersytetu Poznańskiego. Pozostałe resztki wykorzystano dla instytucji niemieckich.

W Wilnie powstał uniwersytet litewski<sup>21</sup>, we Lwowie – ukraiński uniwersytet im. Iwana Franki<sup>22</sup> i politechnika ukraińska.

Terror okupantów i ciężkie warunki były przyczyną znacznych strat ludzkich. Po wojnie w Polsce pozostało tylko 25 z 37 profesorów i docentów, a 6 dalszych

odeszło w latach 1946–1948.<sup>23</sup> W pierwszych latach powojennych odczuwano dramatyczny brak wykwalifikowanej kadry.<sup>24</sup>

Zniszczenia bazy materialnej zakładów fizyki nastąpiły głównie w 1944 i 1945 roku<sup>25</sup>. Podczas Powstania Warszawskiego uległ kompletnemu zniszczeniu i wypaleniu Gmach Fizyki Politechniki Warszawskiej. Gmach fizyki UW przy ul. Hożej 69, wykorzystywany przez władze okupacyjne na biura, został kompletnie ogołocony ze wszystkiego przez wycofujących się Niemców. Budynek przy ul. Oczuki 3, gdzie mieścił się Zakład Fizyki Teoretycznej prof. Czesława Białobrzskiego, został zburzony i spalony przez bomby lotnicze podczas nalotu sowieckiego na Warszawę 1 września 1942 roku. Zniszczone zostały budynki Uniwersytetu Poznańskiego<sup>26</sup>. Najmniej ucierpiały uczelnie w Krakowie, ale utraciły one większość swego wyposażenia<sup>27</sup>.

Polskie Towarzystwo Fizyczne odegrało niezwykle istotną rolę w odbudowie środowiska i ośrodków fizyki. Stefan Pieńkowski, prezes Zarządu Głównego wybranego przed wojną, już 29 października 1945 roku zwołał do Warszawy pierwszy zjazd Ogólnopolskiej Konferencji Profesorów i Docentów Fizyki Szkół Akademickich. Głównymi tematami dyskusji były: środki odbudowy fizyki, reforma programów i studiów, konieczność wydania podręczników, wznowienie czasopism. Powołano także Komitet organizacyjny Polskiego Instytutu Fizyczno-Technicznego,

23. W czasie wojny i okupacji zginęli profesorowie: Stanisław Kalandyk (1885–1940), Józef Patkowski (1887–1942), Ludwik Wertenstein (1887–1945) oraz docenci: Jan Cichocki (1904–1940), Stanisław Dobiński (1909–1939), Dobiesław Doborzyński (1904–1942), Henryk Herszfeld (1881–1942), Tadeusz Tucholski (1898–1940), a Myron Mathisson (1897–1942) zmarł w Anglii.

Nie wrócili od razu do Polski: Zenon Klemensiewicz, Leopold Infeld, Józef Mazur, Stanisław Mrozowski. Tuż po wojnie odeszli: Stanisław Kalinowski (1873–1946), Tadeusz Pęczalski (1881–1947), Mieczysław Wolfke (1883–1947), Konstanty Zakrzewski (1876–1948), a niedługo potem Marian Grotowski (1882–1951), Czesław Białobrzski (1878–1953) i Stefan Pieńkowski (1883–1953).

24. B. Buras, J. Werle, Problemy kadrowe fizyki polskiej, „Nauka Polska” nr 5, 50–56 (1967); J. Werle, Zagadnienia kadrowe fizyki polskiej, „Nauka Polska” nr 4, 63–70 (1970).

25. T. Manteuffel, Uniwersytet Warszawski w latach wojny i okupacji. Kronika 1939/40 – 1944/45, Warszawa 1948; W. Zych, 100 lat fizyki na Politechnice Warszawskiej, [w] 100 lat fizyki na Politechnice Warszawskiej, red. W. Bogusz, S. Cwiok, J. Jasiński, Warszawa 1999.

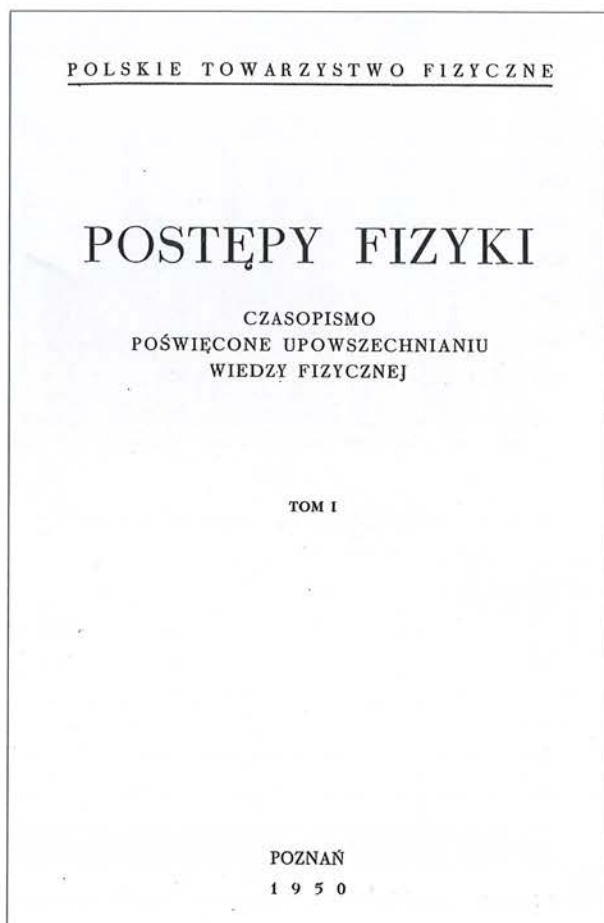
26. T. Klanowski, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu 1945–1964, Poznań 1965.

27. T. Piech, Zarys historii katedr fizyki Uniwersytetu Jagiellońskiego, [w] Studia z dziejów katedr Wydziału Matematyki, Fizyki i Chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego, red. S. Gołąb, Kraków 1964, s. 221–271.

20. W. Gerlach, Bericht über meine Vortrags- und Studienreise nach Polen (Warschau und Posen) vom 6 Mai bis 12 Mai 1939.

21. Likwidacja Uniwersytetu Stefana Batorego przez władze litewskie w grudniu 1939 roku. Dokumenty i materiały, zebrał i opracował wstęp P. Lossowski, Warszawa 1991.

22. J. Draus, Uniwersytet Jana Kazimierza we Lwowie 1918–1939. Portret kresowej uczelni, Kraków 2007; Academia militans. Uniwersytet Jana Kazimierza we Lwowie, praca zbiorowa pod red. Adama Redzika, Kraków 2015.



Strona tytułowa pierwszego tomu „Postępów Fizyki”

o którego utworzenie zabiegano bezskutecznie już przed wojną. Na czele tego komitetu stanął profesor Henryk Niewodniczański. W 1949 roku postanowiono wydawać czasopismo „Postępy Fizyki”. Pierwszym jego redaktorem został Szczepan Szczeniowski.

Po 1945 roku odbudowa i rozwój uczelni wyższych i instytutów badawczych stały się priorytetem władz. Mimo wielkiej biedy udało się w szybkim tempie odbudować pozostałe w nowych granicach państwa uczelnie: UJ, UP, UW, AG i PW, a także utworzyć wiele nowych: uniwersytety w Lublinie, Łodzi, Toruniu, Wrocławiu, politechniki w Częstochowie, Gdańsku, Gliwicach, Krakowie, Lublinie, Łodzi, Poznaniu, Szczecinie, Wrocławiu, a także wyższe szkoły techniczne i pedagogiczne, z których wkrótce miały powstać kolejne uniwersytety i politechniki. Po 1951 roku zaczęły również powstawać instytuty fizyki Polskiej Akademii Nauk i instytuty resortowe.

Wskaźnikiem odbudowy i rozwoju fizyki w Polsce może być liczba fizyków ze stopniem doktora. W 1945 roku pozostało ich w Polsce około 10, w 1967 roku

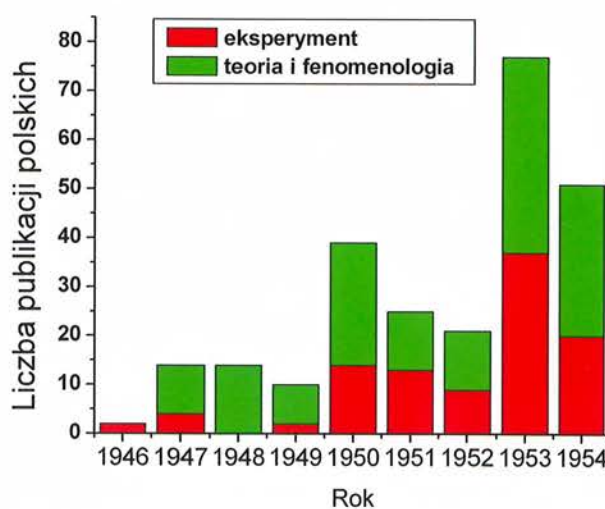


Ośrodki fizyki w Polsce obecnie

liczba ta wzrosła do około 370, a w 1979 roku mieliśmy już ok. 1240 doktorów<sup>28</sup>.

Dopiero w latach 1953–1954 liczba publikacji fizyków polskich osiągnęła poziom z lat 1937–1938. Pod tym względem zatem wojna, okupacja i zniszczenia spowodowały stratę 15 lat. Trzeba jednak podkreślić, że przed wojną prace doświadczalne stanowiły prawie 80% wszystkich, podczas gdy po wojnie znacznie poniżej połowy. Było to oczywiście spowodowane powolną odbudową zniszczonych laboratoriów.

Okres względnej prosperity dla nauk ścisłych trwał mniej więcej do połowy lat siedemdziesiątych. Pogar-



Liczba publikacji z fizyki po 1945 r.

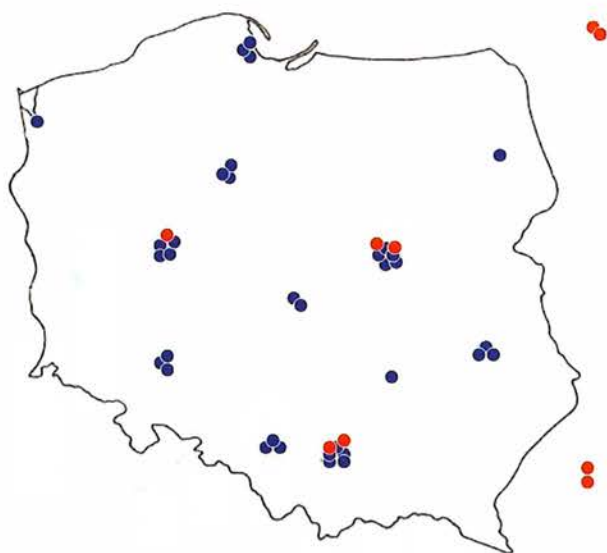
28. S. Szczeniowski, *Współczesność polskiej fizyki*, „Polska” 1968, nr 9; J. Kołodziejczak, *Stan i kierunki rozwoju fizyki w Polsce*, cz. 1, „Postępy Fizyki” 31, 533–550 (1980), cz. 2, *ibidem* 32, 151–169 (1981); to samo w: „Nauka Polska” 1979, nr 11, s. 3–35.

szająca się sytuacja gospodarcza kraju, potem koszmar stanu wojennego spowodowały znaczące spowolnienie rozwoju fizyki w Polsce, a także straty osobowe wywołane emigracją.

Skrótowe podsumowanie działalności i dorobku fizyki w Polsce przedstawię w postaci trzech list: 10 najbardziej doniosłych wydarzeń w minionym stuleciu, 10 najbardziej zasłużonych postaci oraz 10 najwybitniejszych osiągnięć.

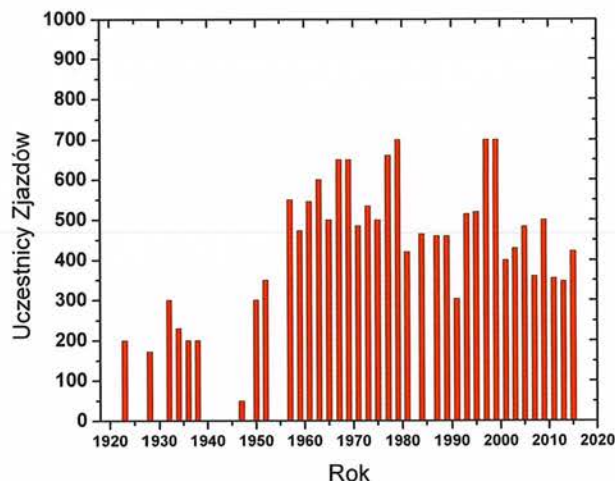
### 3. Doniosłe wydarzenia

**3.1. Powstanie Polskiego Towarzystwa Fizycznego w 1920 roku.** We wcześniejszych paragrafach podano już wiele informacji dokumentujących ogromną rolę PTF dla rozwoju fizyki i integracji środowiska w Polsce. Niestety w ostatnich latach wystąpił kryzys, przejawiający się przede wszystkim w malejącym zainteresowaniu działalnością Towarzystwa wśród naszych fizyków, zwłaszcza młodszego pokolenia. Jedną z przyczyn kryzysu było niewątpliwie znaczne pogorszenie warunków materialnych, spowodowane m.in. przez niemal całkowite wycofanie się władz ze sponsorowania towarzystw naukowych. Jest faktem, że obecnie do PTF należy tylko około 1500 osób spośród środowiska fizyków polskich, liczącego teraz zapewne już około 20 tysięcy<sup>29</sup>. W Zjazdach Fizyków Polskich, odbywających się co dwa lata, bierze obecnie udział tylko 300–500 osób.



Zjazdy Fizyków Polskich do 2015 r.

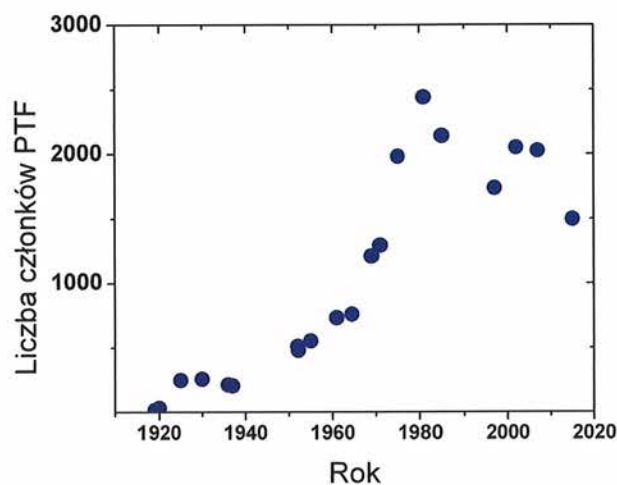
29. Trudno jest podać obecną liczbę fizyków. Jednak już w 1979 roku fizyków w Polsce było około 11000, przy czym ta liczba obejmowała zarówno osoby zatrudnione w instytucjach prowadzących prace badawcze, jak i nauczycieli fizyki z dyplomami ukończenia studiów wyższych w zakresie fizyki (patrz przypis 29: J. Kołodziejczak, Stan i kierunki rozwoju fizyki w Polsce...). W 1985 roku podawano liczbę fizyków w Polsce jako 14870 (patrz „Postępy Fizyki” 37, 167 (1987)).



Liczba uczestników Zjazdów Fizyków Polskich

Dla porównania w Holandii jest około 16 000 fizyków, z czego ok. 4 000 należy do Holenderskiego Towarzystwa Fizycznego (Nederlandse Natuurkundige Vereniging), które powstało w 1921 roku, jest więc niemal rówiesnikiem PTF. W corocznych zjazdach tego Towarzystwa bierze udział od 500 do 600 członków.<sup>30</sup>

Dodatkowo nastąpił kryzys „Postępów Fizyki”, rozpoczęty po śmierci redaktora naczelnego profesora Jerzego Gronkowskiego i przeniesieniu redakcji do Katowic. Po krótkim epizodzie poznańskim, w którym nie udało się poprawić sytuacji, redakcja znów znalazła się w Warszawie. Trzeba mieć nadzieję, że wkrótce flagowe czasopismo PTF znów będzie się ukazywało regularnie i przynosiło materiały oraz informacje integrujące nasze środowisko.



Liczba uczestników PTF

30. J. van Ruitenbeek, The Netherlands' Physical Society, „Europhysics News” 46, nr 3, 22–25 (2015).

3.2. Dar Fundacji Rockefellera dla PTF w wysokości 50 000 USD. Ten wybór nie wymaga dodatkowego uzasadnienia poza tym, które podano powyżej. Jest pewne, że bez tego daru fizyka w Polsce międzywojennej znajdowałaby się w stanie wegetacji.

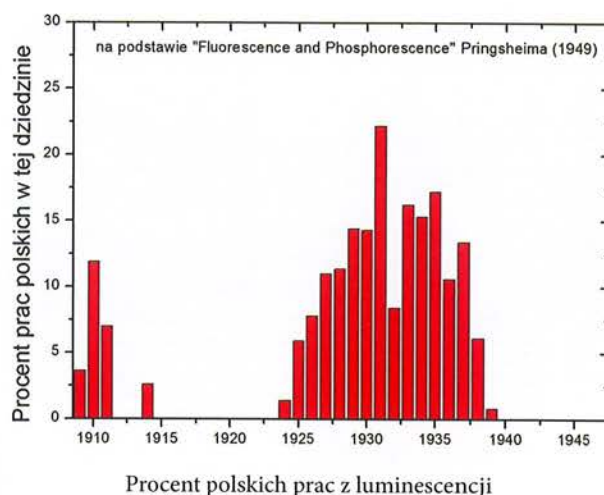
3.3. Pierwszy Międzynarodowy Kongres Luminescencji. W dniach 20–25 maja 1936 roku Pieńkowski zorganizował na Hożej Międzynarodowy Kongres Luminescencji. Był to pierwszy zjazd międzynarodowy, poświęcony wyłącznie temu zagadnieniu. Różne zjawiska fotoluminescencyjne znane były od dość dawna. W okresie przed I wojną światową wiele prac na ten temat wykonał Wierusz-Kowalski. Największy rozkwit badań w tym kierunku przypadł jednak po 1913 roku, w którym Niels Bohr ogłosił kwantowy model atomu. Wyniki eksperymentów znajdowały proste wytłumaczenie na gruncie teorii kwantowej budowy atomów i cząsteczek, ugruntowując tę teorię, lecz także stawiając jej nowe zagadnienia do rozwiązania. Na całym świecie wiele zakładów fizycznych prawie całkowicie poświęciło się badaniom fotoluminescencji. Do nich należał Zakład Fizyki Doświadczalnej UW. Również w Zakładzie Fizyki Teoretycznej UW profesora Czesława Białobrzeskiego prowadzono badania luminescencji obok badań dielektryków i promieniowania kosmicznego.

Ze spisu prac zawartego w monografii Petera Pringsheima<sup>31</sup> można się dowiedzieć, że w ciągu sześciu lat 1930–1935 na świecie opublikowano 677 prac poświęconych luminescencji, z czego aż 104, czyli 15,4% pochodziło z obu zakładów fizycznych UW!



Sala obrad Pierwszego Kongresu Luminescencji w Warszawie w 1936 r.

31. P. Pringsheim, *Fluorescence and Phosphorescence*, Interscience Publishers Inc., New York 1949.



Nie chodzi oczywiście tylko o liczbę artykułów, lecz przede wszystkim o ich znaczenie dla fizyki.<sup>32</sup>

Przykładowo wymienimy tu publikacje Aleksandra Jabłońskiego i Stanisława Mrozowskiego. W 1931 roku Jabłoński sformułował pierwszą wersję kwantowo-mechanicznego ujęcia zagadnienia poszerzenia linii widmowych<sup>33</sup>. W artykule ogłoszonym w czerwcu 1933 roku w „Nature” zaproponował prosty schemat poziomów energetycznych cząsteczki barwnika.<sup>34</sup> Ten „diagram Jabłońskiego” wszedł do literatury światowej, a wymieniona wyżej jego praca należała do najczęściej cytowanych prac polskich fizyków.

Mrozowski podał jako pierwszy teorię polaryzacji fluorescencji cząsteczek dwuatomowych. Za badania struktury nadsubtelnej linii rezonansowej rtęci<sup>35</sup> został w 1932 roku wyróżniony przez Towarzystwo Naukowe Warszawskie specjalną nagrodą im. M. Kernbauma.

Warszawa została wybrana jako miejsce kongresu przez społeczność międzynarodową fizyków z tej dziedziny. Kongres został zorganizowany przez Oddział Warszawski PTF wspólnie z uniwersyteckim Zakładem Fizyki Doświadczalnej. Komitetem

32. Mówiąc w tym artykule o pracach opublikowanych, mamy zawsze na myśli tylko te, które zostały opublikowane w prestiżowych periodykach o renomie międzynarodowej (jak np. obecna tzw. „lista filadelfijska”).

33. A. Jabłoński, Über die Stossbreiterung der Spektrallinien und die Energieaustausch bei Zusammenstossen, *Z.Phys.* 70, 723–732 (1931).

34. A. Jabłoński, Efficiency of Anti-Stokes Fluorescence in Dyes, „Nature” 131, 839 (1933).

35. S. Mrozowski, Hyperfine structure and incomplete polarization of mercury resonance radiation, „Phys. Rev.” 37, 845 (1931); Isotope effect and hyperfine structure of the mercury resonance line, „Nature” 127, 890 (1931); Über die Hyperfeinstruktur der Quecksilberresonanzlinie 2537 Å II, „Bull. Intern. Acad. Polon.” A, Juin, 489 (1931); Über die Hyperfeinstruktur der Banden des Quecksilberhydride, „Z. Phys.” 72, 776 (1931).

(Reprinted from NATURE, Vol. 131, page 839, June 10, 1933.)

## EFFICIENCY OF ANTI-STOKES FLUORESCENCE IN DYES

BY

A. JABŁOŃSKI

Institute of Experimental Physics,  
University of Warsaw

ACCORDING to Kautsky and his collaborators<sup>1</sup>, the majority of the molecules of dyes investigated by them, among which were also the molecules of fluoresceine, show an ability to phosphoresce when 'energetically isolated', for example, when adsorbed by convenient adsorbents. We can assume therefore

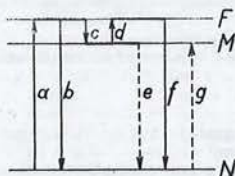


FIG. 1.—Energy levels in a phosphorescent molecule. *a*—absorption, *b*—fluorescence, *c*—transition to metastable level, *d*—thermal excitation, *e* and *f*—phosphorescence, *g*—absorption of very small transition probability.

that in such molecules there must be at least one metastable energy level *M* (Fig. 1), situated lower than the level *F* reached immediately after absorption. From the state *F* the molecules can pass either to a normal state *N*, emitting the band *F*–*N* (fluorescence), or to the metastable state *M*. The probability of the transition *M*–*N* is very small. Therefore when the temperature is sufficiently high, a great majority of molecules will be raised thermally from the level *M* to *F* and will be able to emit the band *F*–*N* (phosphorescence at room temperature). At low temperatures, direct transitions *M*–*N* take place. These transitions are accompanied by the emission of a phosphorescence band which is displaced towards the red relatively to band *F*–*N*; the duration of phosphorescence increases greatly (phosphorescence at low temperatures).

As the mean life  $\tau$  of the state *M* is much longer than that of the level *F*, the phosphorescence is quenched appreciably more than fluorescence. This follows from the formula<sup>2</sup>  $I = \frac{I_0}{1 + k\tau}$ , where *k* is the

Pierwsza strona pracy Jabłońskiego w „Nature” (1933)

organizacyjnym kierował Stefan Pieńkowski, a jego sekretarzem był ówczesny docent Aleksander Jabłoński. Celem Zjazdu było przedstawienie dotychczasowych osiągnięć i przedyskutowanie perspektyw dalszych badań. Z tego też powodu referaty były wygłoszone prawie wyłącznie przez zaproszonych do tego prelegentów, przy czym niejednokrotnie tematy referatów były sugerowane przez Komitet organizacyjny.

Organizatorzy zamierzali ściągnąć do Warszawy wszystkich wybitnych badaczy w tej dziedzinie. Liczba uczestników miała być większa, ale część zaproszonych nie przybyła, np. uczeni z ZSRR nie uzyskali zgody na udział w konferencji, a w ostatniej chwili odwołali przyjazd Alfred Kastler, Kariamann S. Krishnan, Jean Perrin, Karl Przibram i Boris Rosen. Nadesłali jednak oni teksty referatów, które częściowo zostały przez innych uczestników odczytane podczas obrad, a wszystkie – ogłoszone w tomie Sprawozdań, które wypełniły

cały tom V „Acta Physica Polonica”<sup>36</sup> (w sumie 29 artykułów na 431 stronach, w tym także pełny tekst dyskusji po poszczególnych referatach). Ten tom stanowił zwartą całość, a jego treść obejmowała całokształt aktualnych zagadnień fotoluminescencji, zreferowanych w głównej części przez najwybitniejszych znawców tego przedmiotu.

Peter Pringsheim z Brukseli, wybrany na przewodniczącego Kongresu, powiedział w przemówieniu inauguracyjnym: „Warszawa była z góry predestynowana jako miejsce zjazdu, ponieważ dzięki działalności pana Pieńkowskiego, obecnego rektora Uniwersytetu [Warszawskiego], jest od lat jednym z głównym ośrodków badań luminescencji.”<sup>37</sup> Z uznaniem wypowiedział się też o świetnej organizacji kongresu.

Referaty wygłaszane w językach francuskim, niemieckim i angielskim trwały przeciętnie około 40 minut, po czym zwykle następowała co najmniej półgodzinna dyskusja. Z Polski referaty wygłosili Stefan Pieńkowski oraz docenci Aleksander Jabłoński, Władysław Kapuściński, Stanisław Mrozowski z UW i Henryk Niewodniczański z USB w Wilnie.

Kongres Luminescencji był ważnym wydarzeniem w życiu naukowym Warszawy i Polski, W dniu 22 maja Prezydent RP Ignacy Mościcki wydał na Zamku Królewskim przyjęcie dla uczestników kongresu. Udział w obradach był wielkim przeżyciem dla polskich fizyków, zwłaszcza młodszego pokolenia. Jerzy Pniewski, późniejszy profesor i wieloletni dyrektor Instytutu Fizyki Doświadczalnej UW, a wówczas młody asystent, wspominał, że „każdy z nas pomagał w sprawach organizacyjnych, czy opiece nad zaproszonymi gośćmi, ale poza tym nawet bierny udział naukowy w samej konferencji był dla mnie dużym przeżyciem.”<sup>38</sup>

3.4. Konferencja „New Theories in Physics”. Czesław Białobrzeski, który żywo interesował się podstawami fizyki, zorganizował w Warszawie w dniach 30 maja – 3 czerwca 1938 roku prestiżową międzynarodową konferencję na temat „New Theories in Physics” (Nowe teorie w fizyce), uzyskując patronat Międzynarodowej Unii Fizyki oraz Międzynarodowego Instytutu Współpracy Intelktualnej – agendy Ligi Narodów. Wzięło

36. Rapports sur la photoluminescence présentés a la réunion internationale de photoluminescence, Varsovie, 20–25 mai 1936 (Vol. V des Acta Physica Polonica), Varsovie 1936.

37. W oryginale: „Als Ort einer solchen Tagung war Warschau, das seit Jahren dank dem Wirken seines derzeitigen Univeritatsrektors, des Herrn Pieńkowski, eine der Hauptzentralen der Lumineszenzforschung ist, von vorne herein praedestiniert.”

38. J. Pniewski, Wspomnienia autobiograficzne, „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki” 33, 269 (1988); przedruk w książce Fizycy wspominają, Kraków 2014.



Sala obrad konferencji „New Theories in Physics” w Warszawie w 1938 r. Z prawej strony siedzą Szczepan Szczeniowski, Ludwik Wertenstein i Jan Weysenhoff. W środku za stołem Niels Bohr

w niej udział około trzydziestu wybitnych uczonych z zagranicy, m.in. Niels Bohr, Leon Brillouin, Louis de Broglie, Arthur Eddington, George Gamow, Samuel Goudsmit, Oskar Klein, Hendrik Kramers, Ralph de Laer Kronig, Paul Langevin, Edward Arthur Milne, John von Neumann, Francis Perrin i Eugene Wigner – czołówka ówczesnej fizyki. Louis de Broglie w ostatniej chwili odwołał swój przyjazd, ale przysłał referat, który w jego imieniu przedstawił Edmond Bauer. Na konferencję zostali także zaproszeni Paul Dirac, Enrico Fermi, Werner Heisenberg i paru wybitnych teoretyków z ZSRR. Dirac odmówił przyjazdu, nie podając powodu, natomiast pozostali nie mogli skorzystać z zaproszeń ze względów politycznych: Niemcy i Włochy wystąpiły z Ligi Narodów, więc fizycy z tych krajów nie mogli uczestniczyć w kongresach sponsorowanych przez tę organizację, a rząd ZSRR był także do niej nastawiony krytycznie.

Z polskich fizyków poza Białobrzeskim udział wzięli Szczepan Szczeniowski (wówczas USB w Wilnie), Wojciech Rubinowicz (wówczas UJK we Lwowie), Ludwik Wertenstein z WWP, Jan Weysenhoff z UJ i Feliks Joachim Wiśniewski, profesor WWP i docent PW. Konferencję otworzył w Sali Kolumnowej UW rektor Włodzimierz Antoniewicz, a obrady odbywały się w reprezentacyjnej sali Pałacu Staszica. „Pieńkowski niektórych uczestników tej konferencji zapraszał do wygłoszenia niezależnego wykładu na Hożej. W ten sposób mogłem wysłuchać wykładu Nielsa Bohra” – wspominał Jerzy Pniewski.<sup>39</sup>

Podczas konferencji dyskutowano aktualne wówczas zagadnienia z elektrodynamiki i mechaniki kwantowej, a także teorii względności i kosmologii. Według powszechnej opinii konferencja warszawska z 1938 roku była jednym z najważniejszych spotkań fizyków

39. J. Pniewski, *Wspomnienia...* op.cit., s. 270.

przed II wojną światową.<sup>40</sup> Sławny fizyk, współodkrywcą spinu elektronu Samuel Goudsmit był niezmiernie zadowolony z udziału w tej konferencji i tak ją wspominał:

„Wysłano mnie do Europy ze specjalnym zadaniem zapoznania się z najnowszymi osiągnięciami nowoczesnej fizyki teoretycznej. Miesiące podróży nie przyniosły mi tyle wartościowych informacji, co ten jeden tydzień w Warszawie”.<sup>41</sup>

Wydany w 1939 roku w dwu wersjach językowych, francuskiej i angielskiej, tom sprawozdań z konferencji do dziś stanowi bardzo ważny dokument.<sup>42</sup>

**3.5. Międzynarodowa Konferencja na temat Promieniowania Kosmicznego.** W dniach 6–12 października 1947 roku w Krakowie odbył się Zjazd Komisji Badań Promieni Kosmicznych IUPAP (International Union of Pure and Applied Physics)<sup>43</sup>. Ta międzynarodowa konferencja odbyła się w Polsce dzięki staraniom profesora Jana Weysenhoffa. Było to ważne wydarzenie w dziejach fizyki polskiej, ponieważ po raz pierwszy po okropnościach wojny przyjechała do Polski spora grupa wybitnych fizyków ze świata.

Nie udało się odnaleźć listy uczestników konferencji toteż informacje o jej składzie i przebiegu mamy tylko we wspomnieniach profesora Mariana Mięśowicza, który był sekretarzem Komitetu Organizacyjnego. Podaje on, że w konferencji brało udział 25 fizyków z zagranicy i 67 z Polski.<sup>44</sup>

40. S. S. Schweber, *QED and the Men Who Made It*, Princeton University Press, Princeton 1994, s. 93–104.

41. S. S. Schweber, *QED and the Men ...*, op.cit. s. 96.

42. *New Theories in Physics*, Conference Organized in Collaboration with The International Union of Physics and The Polish Intellectual Co-operation Committee, Warsaw, May 30th – June 3rd 1938, International Institute of Intellectual Co-operation, Paris 1939.

43. J. Weysenhoff, *Międzynarodowy zjazd fizyków w Krakowie*, „Problemy” nr 8–9, 449 (1947); J. Rayski, *Reportaż z międzynarodowego zjazdu fizyków w Krakowie*, „Problemy” nr 10–11, s. 554–560 (1947); M. Mięśowicz, *Reminiscences on 1-st International Cosmic Ray Conference in Cracow (1947)*, s.1 w: *15<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference*, Published by Dept. of Cosmic Rays, Central Research Institute for Physics of the Hungarian Academy of Sciences, Budapest 1977; M. Mięśowicz, *Wspomnienie o I Międzynarodowej Konferencji Promieni Kosmicznych w Krakowie (1947)*, „Postępy Fizyki” 29, 513–517 (1978); M. Mięśowicz, *The First International Cosmic Ray Conference*, w: *Early History of Cosmic Ray Studies*, ed. Y. Sekido i H. Elliot (1985), s. 295–298.

44. M. Mięśowicz, *Notatki autobiograficzne fizyka*, „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki” 32, nr 3–4 (1987); przedruk w książce: *Marian Mięśowicz. Życie i dzieło. 1907–1992.*, red. naukowej Agnieszka Zalewska, PAU, Kraków 2007. s. 25. W pisanych z pamięci wspomnieniach Mięśowicza są drobne rozbieżności; np. w artykule w „Postępiech Fizyki” 29, 513–517 (1978) podaje, że uczestników było „około 20 zagranicznych i więcej niż 50 polskich”.



Grupa uczestników Zjazdu Komisji Badań Promieni Kosmicznych IUPAP w Krakowie w 1947 r. Z lewej strony widoczni są Leonard Sosnowski i Arkadiusz Piekara; na prawo od nich wysoki Patrick Blackett rozmawia z Janem Blatonem. Pierwszy od prawej Cezary Pawłowski

Byli wśród nich odkrywca mezonu  $\pi$ , Cecil F. Powell z Anglii, i drugi Anglik, Patrick Blackett, który pierwszy zastosował komorę Wilsona do rejestracji śladów cząstek promieniowania kosmicznego (obaj niedługo potem uzyskali Nagrodę Nobla z fizyki, Blackett w 1948, a Powell w 1950 roku). Z Francji przyjechało aż sześciu fizyków: Pierre Auger, Arturo Dupe-rier, Pierre Fleury, André Freon, Louis Leprince-Ringuet i Roland Maze. Ponadto udział w konferencji wzięli: Max Cosyns (Belgia), Bernhard Gross (Brazylia), Niels Arley (Dania), Jacob Clay (Holandia), Walter Heitler (Irlandia), David Joseph X. Montgomery i John Archibald Wheeler (obaj USA), Jenő Barnothy, Madelaine Forro-Barnothy i Lajos Janossy (wszyscy z Węgier), Gilberto Bernardini (Włochy), a także niewymienieni z nazwiska fizycy z Czechosłowacji. Rozczarowaniem był brak zaproszonych fizyków z ZSRR.

Przez okres wojny i okupacji fizycy w Polsce byli w zasadzie odcięci od informacji o postępach badań, które nadal, choć w ograniczonej formie, prowadzono w krajach neutralnych, krajach nie objętych początkowo wojną: USA, Japonii, ZSRR, a także w Niemczech, Włoszech, na Węgrzech, itd. Do Krakowa przyjechali zatem polscy fizycy ze wszystkich dziedzin, nie tylko badacze promieni kosmicznych, gdyż tych było wtedy w Polsce niewiele. Wszyscy chcieli mieć jednak okazję spotkania tylu wybitnych uczonych i zapoznania się z najnowszymi odkryciami. Z zachowanych fotografii wiadomo, że byli obecni np. Wojciech Rubinowicz, Ignacy Adamczewski, Bronisław Buras, Andrzej Hryniewicz, Aleksander Jabłoński, Henryk Niewodniczański, Cezary Pawłowski, Arkadiusz Piekara, Jerzy Pniewski, Jerzy Rayski, Tadeusz Skaliński, Leonard Sosnow-

ski, Andrzej Sołtan, Szczepan Szczeniowski, Adam Strzałkowski i Włodzimierz Ścisłowski.

**3.6. I Kongres Nauki Polskiej (1951). Powstanie Polskiej Akademii Nauk i początek tworzenia pozauczelnianych instytutów fizyki.** I Kongres Nauki Polskiej, który obradował w odbudowanej auli Politechniki Warszawskiej w dniach 29 czerwca – 2 lipca 1951 roku został zorganizowany przez władze partyjne i Ministerstwo Oświaty. Jego celem miało być rozważenie potrzeb nauki oraz zagadnień jej organizacji w Polsce. W kongresie uczestniczyło ponad 1000 pracowników nauki i bardzo wielu gości, także uczonych z zagranicy o poglądach lewicowych. Nie będziemy tu zajmowali się sprawami ideologicznymi,<sup>45</sup> lecz ograniczymy do wpływu ustaleń kongresowych na nauki matematyczno-fizyczne.

Prace przygotowawcze do Kongresu oraz obrady i wystąpienia podczas jego trwania odbywały się w 11 sekcjach<sup>46</sup>, które z kolei były podzielone na podsekcje.

Sekcji III Matematyki, Fizyki i Astronomii przewodniczył Stefan Pieńkowski, a jego zastępcami byli Leopold Infeld i Kazimierz Kuratowski. Referentem Sekcji był Stanisław Mazur. Sekcja miała 3 podsekcje, Matematyki, Fizyki i Astronomii.

Przewodniczącym Podsekcji Fizyki był Szczeniowski, zastępcą Marian Mięśowicz, a referentem Waław Szymanowski.

Na liście członków I Kongresu Nauki Polskiej znaleźli się fizycy: Czesław Białobrzeski, Bronisław Buras, Leopold Infeld, Roman Ingarden, Aleksander Jabłoński, Mieczysław Jeżewski, Władysław Kapuściński, Stanisław Loria, Karol Majewski, Marian Mięśowicz, Henryk Niewodniczański, Arkadiusz Piekara, Stefan Pieńkowski, Józef Roliński, Wojciech Rubinowicz, Andrzej Sołtan, Leonard Sosnowski, Szczepan Szczeniowski, Waław Szymanowski. Na liście uczestników Kongresu są też wymienieni geofizycy: Irena Bóbr-Modrakowa, Teodor Kopcewicz, Tadeusz Olczak i Edward Stenz, którzy jednak działali w Sekcji VIII Nauk o Ziemi.

Wśród osób, które brały udział w dyskusji Sekcji Matematyki, Fizyki i Astronomii wymienieni są ponadto fizycy Włodzimierz Ścisłowski i Stanisław Ziemecki, których brak jest na liście uczestników Kongresu. Z powyższej listy widać, że w I Kongresie Nauki Polskiej brała udział praktycznie cała ówczesna czołówka nauk fizycznych w Polsce.

45. P. Hübner, I Kongres Nauki Polskiej jako forma realizacji założeń polityki naukowej państwa ludowego, Wrocław 1983.

46. I Kongres Nauki Polskiej, red. R. Korab-Żebryk, Warszawa 1953.



Materiały poszczególnych sekcji i podsekcji Kongresu były rozprowadzane wśród uczestników. Były to obszerne opracowania, przygotowane przez czołowych uczonych z tych dziedzin, na podstawie wcześniejszych dyskusji na licznych konferencjach i posiedzeniach. Na przykład materiały Podsekcji Fizyki zostały przygotowane z udziałem PTF na podstawie dwudniowej dyskusji podczas XIII Zjazdu Fizyków Polskich w Krakowie<sup>47</sup>.

Obszerny materiał Sekcji Matematyki, Fizyki i Astronomii został opracowany bardzo rzeczowo. Wymieniono w nim niedostatki w uprawianiu nauk matematyczno-fizycznych przed wojną oraz plany i dezyderaty na przyszłość. Było to w dużym stopniu powtórzenie stanowisk przedstawicieli tych nauk, wypowiedzianych przed wojną. Pod tym tekstem podpisałiby się bez zastrzeżeń chyba wszyscy polscy astronomowie, fizycy i matematycy.

Wśród wniosków z dziedziny fizyki znalazły się: postulat koncentracji badań w trzech działach (fizyka ciała stałego, fizyka jądra atomowego, fizyka atomowo-molekularna), postulat utworzenia Instytutu Fizyki Polskiej Akademii Nauk (a także w dalszej perspektywie – Instytutu Fizyki Technicznej), wielokrotne zwiększenie kadr naukowych, poważne zwiększenie bazy materialnej placówek naukowo-badawczych fizyki, faktyczne uruchomienie instytutów pozauczelnianych oraz powołanie Komitetu Fizycznego przy Polskiej Akademii Nauk, który pełniłby rolę planującą i koordynującą badania naukowe oraz dbał o właściwe wykorzystanie kadr naukowych.

Uchwały I Kongresu Nauki Polskiej spowodowały poważne zmiany w organizacji nauki w Polsce. Powołana została Polska Akademia Nauk (PAN), jako naczelna instytucja naukowa w Polsce. Było to posunięcie wzorowane na organizacji nauki i szkolnictwa w Związku Radzieckim. W uchwale Rady Ministrów znalazło się stwierdzenie, że PAN powstaje „w oparciu o postępowe tradycje nauki polskiej i jej wielki dorobek, jako też o najlepsze osiągnięcia i doświadczenia wszystkich działających dotychczas instytucji i zrzeszeń naukowych, w szczególności Polskiej Akademii Umiejętności i Towarzystwa Naukowego Warszawskiego”. Ponad 2/3 nowo powołanych członków PAN stanowili członkowie PAU lub TNW. Te łagodzące posunięcia nie mogły przesłonić brutalności, z jaką władze rozprawiły się ze starym porządkiem. PAN przejęła majątek zlikwidowanych korporacji naukowych: TNW i PAU.

47. XIII Zjazd Fizyków Polskich w Krakowie 4 XII – 9 XII 1950, „Postępy Fizyki” 2, z. 1–3, 147 (1951).

Patrząc z perspektywy kilkudziesięciu lat, trzeba jednak oceniać pozytywnie konsekwencje utworzenia PAN dla dalszego rozwoju nauk fizycznych w Polsce.

Instytut Fizyki (IF) PAN powstał na podstawie uchwały Prezydium Rządu z 24 września 1953 roku<sup>48</sup> jako ogólnopolska placówka naukowa w dziedzinie fizyki. Na stanowisko dyrektora został powołany Pieńkowski. Był on jednak wtedy już ciężko chory i nie objął praktycznie tej funkcji przed swą śmiercią (20 listopada). Faktycznym twórcą IF PAN został Leonard Sosnowski, mianowany dyrektorem w 1954 roku. Przygotowawcze prace związane z tworzeniem instytutu, jego organizację i plany badań, podjął Komitet Fizyki PAN, który skupiał najwybitniejszych fizyków polskich jak np. Infeld, Mięśowicz, Niewodniczański, Pieńkowski, Sołtan, Szczeniowski.

W nowym instytucie miały być reprezentowane wszystkie kierunki fizyki, w tym najważniejsze dla gospodarki narodowej: fizyka ciała stałego, fizyka jądrowa oraz optyka atomowa i molekularna. Te plany uległy jednak zmianie. Uchwałą Prezydium Rządu z 4 czerwca 1955 roku został utworzony Instytut Badań Jądrowych (IBJ), w którym miały zostać skoncentrowane badania z fizyki jądra atomowego i cząstek elementarnych. Z IF PAN zostały wydzielone zakłady: Izotopów Promieniotwórczych, Cząstek Elementarnych i Fizyki Jądra Atomowego w Krakowie. Dyrektorem IBJ został Sołtan. Obok Sosnowskiego i Sołtana duży udział w tworzeniu IF PAN i IBJ mieli inni profesorowie UW: Buras, Danysz i Pniewski. IBJ został podporządkowany nowo utworzonemu Resortowi Pełnomocnika Rządu do spraw Pokojowego Wykorzystania Energii Jądrowej<sup>49</sup>.

Oddzielenie tematyki fizyki jądrowej od IF PAN zmieniło znacznie profil badań prowadzonych w tym instytucie. Ich ciężar został przeniesiony na fizykę materii skondensowanej, głównie półprzewodniki, magnetyki, dielektryki; zachowano tematykę badań w optyce. Początkowo kadra obu nowych instytutów rekrutowała się oczywiście z zakładów Uniwersytetu Warszawskiego. Przez wiele lat fizycy zatrudnieni formalnie w różnych instytutach tworzyli wspólne zespoły badawcze i dzielili pomieszczenia. Budynek przy ul. Hożej 69 „pękał w szwach”.

IF PAN rozrastał się i „pączkował” na inne miasta. Już w 1954 roku w Poznaniu wyodrębniono Zakład Dielektryków (pod kierunkiem Piekary), dwa lata

48. J. Kołodziejczak, 25 lat działalności Instytutu Fizyki PAN, „Nauka Polska” 1979, nr 3, s. 59–83.

49. Z. Wilhelmi, Z dziejów Instytutu Badań Jądrowych: Wczesne lata fizyki w IBJ – lata świetności, „Postępy Fizyki” 47, nr 5 (1996) s. 453–462.

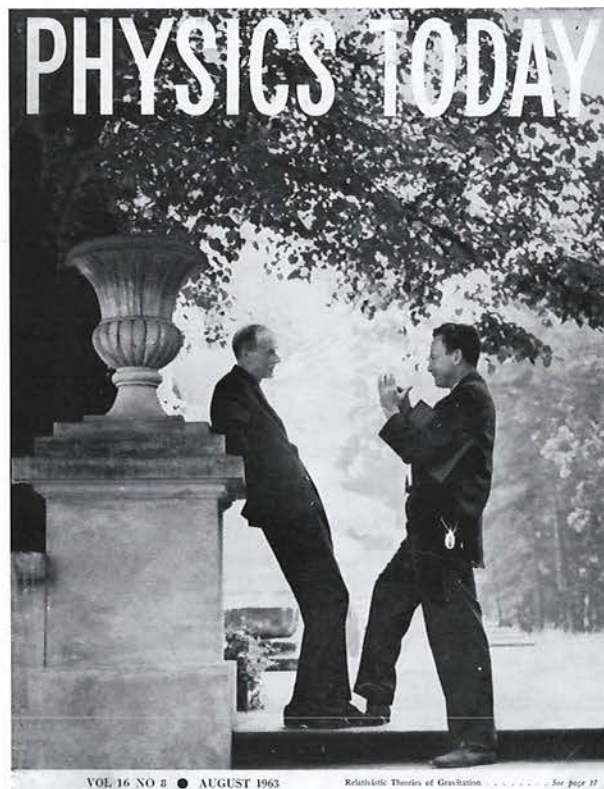
później powstał Zakład Ferromagnetyków (kierowany przez Szczeniowskiego), a w 1966 roku Zakład Radiospektroskopii (kierowany przez Jana Stankowskiego). W Toruniu powstała Pracownia Luminescencji kierowana przez Jabłońskiego. We Wrocławiu powstała Pracownia Niskich Temperatur kierowana przez Romana Ingardena oraz grupa fizyki statystycznej kierowana przez Jana Rzewuskiego.

Kolejnym etapem zmian było przekształcenie pozawarszawskich części IF PAN w samodzielne instytuty. W 1964 roku we Wrocławiu utworzony został Instytut Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN – z połączenia Zakładu Niskich Temperatur z kierowanym przez Włodzimierza Trzebiatowskiego Samodzielnym Zakładem Fizyko-Chemicznych Badań Strukturalnych PAN. W 1975 roku zakłady IF PAN w Poznaniu zostały połączone i przekształcone w Instytut Fizyki Molekularnej PAN. Pracownia Luminescencji w Toruniu przeszła natomiast do Uniwersytetu Mikołaja Kopernika.

Instytut Badań Jądrowych miał początkowo, poza główną częścią w Warszawie, także agendy w Krakowie. Był tam Zakład II Fizyki kierowany przez Henryka Niewodniczańskiego oraz część Zakładu VI Promieni Kosmicznych. Zakładem tym kierował w Warszawie Marian Danysz, jego oddziałem w Krakowie Marian Mięśowicz, a oddziałem w Łodzi – Aleksander Zawadzki. Już w 1955 roku krakowskie części IBJ usamodzielnily się i przekształciły w niezależny Instytut Fizyki Jądrowej (IFJ)<sup>50</sup>. Jego pierwszym dyrektorem został Niewodniczański.

Dużo później powstały: Centrum Badań Wysokościennych PAN (1972) oraz Centrum Fizyki Teoretycznej PAN (1992).

**3.7. Międzynarodowa Konferencja „Teorie relatywistyczne i grawitacja”.** W dniach 25–31 lipca 1962 roku Leopold Infeld zorganizował w Warszawie międzynarodową konferencję pod nazwą „Teorie relatywistyczne i grawitacja”, z udziałem ponad 100 wybitnych fizyków teoretyków. Odwiedzili wtedy Warszawę m.in. Peter Bergmann, Hermann Bondi, Bryce DeWitt, Paul Dirac, Richard Feynman, Władimir Fock, Witalij Ginzburg, Joshua Goldberg, Dmytro Iwanienko, André Lichnerowicz, Stanley Mandelstam, Charles Misner, Christian Moller, Roger Penrose, Ivor Robinson, Nathan Rosen, Léon Rosenfeld, Ray Sachs, Leonard Schiff, Alfred Schild, Dennis Sciama, Lennart Schiff, Engelberg Schucking, John



Paul Dirac i Richard Feynman – uczestnicy konferencji „Teorie relatywistyczne i grawitacja” w 1962 r. (okładka „Physics Today”, August 1963)

Stachel, Llewellyn Thomas, Joseph Weber i John Archibald Wheeler. Obrady toczyły się w Pałacu w Jabłonnej.

Było to pierwsze po wojnie tak duże zgromadzenie fizyków zagranicznych w Polsce. Na liście uczestników mamy 100 fizyków z zagranicy: z Austrii (1), Australii (1), Belgii (3), Bułgarii (1), Czechosłowacji (1), Danii (2), Francji (9), Irlandii (1), Islandii (1), Izraela (2), Kanady (2), NRD (6), RFN (4), Rumunii (1), Szwajcarii (3), Szwecji (1), Włoch (2), Wielkiej Brytanii (13), Tunezji (2), USA (32), ZSRR (10), Węgier (2) – w sumie z 22 państw. Ponadto uczestniczyło 14 fizyków z Polski.

Bardzo pochlebną relację o tej konferencji podali Robinson, Schild i Schucking w „Physics Today”, a wykonana przez Marka Holzmann'a fotografia Diraca rozmawiającego z Feynmanem w parku w Jabłonnej znalazła się na okładce tego poczytnego czasopisma.<sup>51</sup>

**3.8. Konferencja OPALS (Optical Pumping and Line Shape).** Ważnym wydarzeniem dla fizyki w Polsce była także międzynarodowa konferencja na temat

50. 50 lat Instytutu Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego Polskiej Akademii Nauk, red. A. Hryniewicz, Kraków 2005.

51. I. Robinson, A. Schild i E. Schucking, Relativistic theories of gravitation, „Physics Today”, 16, nr 8, 17–19 (1963).

# physics today

SEPTEMBER 1972

international physics



Okładka „Physics Today” (September 1972) pokazująca materiały dotyczące konferencji fizyki półprzewodników w Warszawie. Niestety nie udało się dotychczas odszukać ani jednej fotografii przedstawiającej obrady

pompowania optycznego i kształtu linii (Optical Pumping and Atomic Line Shape – OPALS), zorganizowana w dniach 25–28 czerwca 1968 roku przez Tadeusza Skalińskiego. Wzięło w niej udział wielu znakomitych specjalistów, m.in. laureat Nagrody Nobla z fizyki, Alfred Kastler z Francji. Odbędzie się ona w trudnym dla Polski okresie, niedługo po wydarzeniach marcowych. Obrady toczyły się w Sali Dużej Doświadczalnej Instytutu Fizyki Doświadczalnej UW przy ul. Hożej 69, tej samej, w której 32 lata wcześniej odbył się Pierwszy Międzynarodowy Kongres Luminescencji.

Konferencja zgromadziła około 120 uczestników, w tym 73 z zagranicy. Reprezentowani byli fizycy z 16 krajów (w tym Polski). Najliczniejsze delegacje przybyły z ówczesnej RFN (18 osób), Francji (15), USA oraz Wielkiej Brytanii (po 9). Z ZSRR było tylko dwóch uczestników. Ponadto reprezentowane były: NRD (5), Węgry (3), Kanada (3), Rumunia (2), Włochy (2) i po jednym uczestniku z Holandii, Szwajcarii, Japonii, Czechosłowacji i Berlina Zachodniego. Z Polski uczestniczyli fizycy z Bydgoszczy, Gdańska, Krakowa, Poznania, Torunia i Warszawy.



Sala obrad konferencji OPaLS w Warszawie w 1968 r. W pierwszym rzędzie od prawej siedzą Aleksander Jabłoński i Henryk Niewodniczański, a potem w zagłębieniu, Tadeusz Skaliński i Kazimierz Rosiński

Konferencja była doskonale zorganizowana, co podkreślali uczestnicy.<sup>52</sup> Teksty referatów zostały opublikowane w *Proceedings*.<sup>53</sup>

3.9. XI Międzynarodowa Konferencja Fizyki Półprzewodników (International Conference on the Physics of Semiconductors, ICPS). Kolejnym bardzo ważnym wydarzeniem była XI Międzynarodowa Konferencja Fizyki Półprzewodników w Warszawie w dniach 25–29 lipca 1972 roku.<sup>54</sup> Przyznanie Polsce prawa do organizacji tak wielkiej i prestiżowej konferencji było wyrazem uznania dla osiągnięć polskich fizyków w tej dziedzinie.

Konferencja zgromadziła 800 fizyków z 28 krajów. Najliczniej byli reprezentowani fizycy z USA (90 uczestników) i ówczesnego ZSRR (około 80). W obradach brało udział około 100 polskich fizyków i reprezentantów placówek technicznych i wdrożeniowych. Wygłoszono 150 referatów z prac własnych, 21 referatów przeglądowych sekcyjnych oraz 8 referatów plenarnych (w tym jeden polski – Włodzimierza Zawadzkiego z IF PAN). Referaty do wygłoszenia zostały wybrane z przeszło 450 prac zgłoszonych na konferencję. Przewodniczącym Komitetu Organizacyjnego był profesor Leonard Sosnowski, a wiceprzewodniczącymi – profesorowie Jerzy Kołodziejczak z IF PAN i Wiesław Wardzyński z Wydziału Fizyki UW. Obrady toczyły się

52. S. E. Frish, International Conference on Optical Pumping and Atomic Line Shape (OPALS), Warsaw 25–28 June 1968, „Applied Optics” 8, nr 5, 904 (1969).

53. *Optical pumping and atomic line shape; Proceedings of the International Conference OPaLS*, sponsored by IUPAP, Warsaw, 25–28 June 1968, PWN, Warszawa 1969.

54. J. Łagowski, Półprzewodniki w Warszawie, „Problemy” nr 10, 38–39 (1972); Robert Gałązka, XI Międzynarodowa Konferencja Fizyki Półprzewodników w Warszawie, „Postępy Fizyki” 24, nr 2, 262–265 (1973).

na terenie głównego kampusu Uniwersytetu Warszawskiego. Sporo miejsca podczas konferencji poświęcono polskiej specjalności: półprzewodnikom z wąską przerwą energetyczną. Uczestnicy podkreślali doskonałą organizację konferencji. Teksty referatów oraz zapis dyskusji zostały wydane w dwóch tomach *Proceedings*.<sup>55</sup>

**3.10. Przystąpienie Polski do Europejskiej Organizacji Badań Jądrowych CERN w Genewie.** Kontakty polskich fizyków z CERN zaczęły się wcześniej. Pierwszy wyjechał tam Włodzimierz Zych, który w 1958 roku, świeżo po studiach na Politechnice Warszawskiej, pracował w ówczesnym Instytucie Badań Jądrowych. Wysłany przez dyrektora instytutu, profesora Andrzeja Sołtana, na stypendium Fundacji Forda, pracował w Oddziale Badań Akceleratorowych CERN. Wielką rolę w ustanowieniu i utrzymaniu żywych kontaktów Polaków z CERN odegrał profesor Marian Danysz, który jako ówczesny wicedyrektor Zjednoczonego Instytutu Badań Jądrowych w Dubnej miał bardzo duży autorytet i mógł stosunkowo łatwo uzyskiwać zgodę władz na różne wyjazdy swych podopiecznych. Z kolei dla fizyków z Krakowa mężem opatrnościowym był znany badacz promieniowania kosmicznego profesor Marian Mięśowicz, mający także bardzo silną pozycję u władz. W latach sześćdziesiątych przebywało w CERN zwykle stale kilku Polaków, eksperymentatorów i teoretyków, głównie z Krakowa i Warszawy, ale zdarzali się także goście z Wrocławia.

Polska już wtedy otrzymała propozycję przystąpienia do CERN jako państwo członkowskie, ale w ówczesnej sytuacji politycznej nie było to możliwe ze względu na weto ZSRR. Władze naszego kraju wyraziły jednak w 1964 roku zgodę na to, aby Polska uzyskała oficjalny status kraju-observatora – i miała go jako jedyny kraj po wschodniej stronie „żelaznej kurtyny” nieprzerwanie aż do 13 maja 1991 roku, kiedy Prezydent Lech Wałęsa ratyfikował akt przystąpienia Polski do CERN. Jako kraj członkowski staliśmy się wtedy pełnoprawnym współwłaścicielem wspólnego instytutu badawczego.

CERN jest organizacją naukową, ale jego wysoka pozycja w świecie oraz „europejskość” sprawiły, że członkostwo w tej organizacji daje korzyść polityczną, ponieważ jest uznawane za swego rodzaju nobilitację, świadectwo przynależności do kręgu państw

uznających istotne i szczytne wartości ogólnoludzkie, jest też deklaracją woli przystąpienia do wspólnoty gospodarczej.

Znaczna część budżetu CERN jest przeznaczana na zakup aparatury, różnorodnych materiałów, wyspecjalizowanych urządzeń, a także zewnętrznych usług. Są to produkty, które muszą spełniać bardzo wysokie wymagania techniczne. Niekiedy są to urządzenia lub materiały tak bardzo wyspecjalizowane, że CERN dostarcza wytwórcom opracowane przez siebie technologie, a następnie kupuje u nich produkty produkowane dzięki tym technologiom. Jednym z zadań CERN jest promowanie przemysłu w swych krajach członkowskich i dlatego zapytania ofertowe są kierowane tylko do wytwórców z tych krajów. W ten sposób członkostwo Polski w CERN, dzięki ograniczonej konkurencji, stworzyło polskim przedsiębiorstwom sprzyjające warunki sprzedaży, jeżeli tylko mogły zapewnić dostatecznie wysoką jakość dostarczanych produktów.

#### 4. Wybitne postacie

W tej części mojego bilansu stulecia przedstawiam 10 fizyków, którzy moim zdaniem wnieśli największy wkład w organizację i działania środowiska fizyków w głównych ośrodkach (Warszawa, Kraków, Gdańsk, Toruń, Wrocław, Poznań, Lublin).

**4.1. Stefan Pieńkowski.**<sup>56</sup> Był on niewątpliwie postacią numer jeden w fizyce w Polsce w omawianym stuleciu. Stworzył w Zakładzie Fizyki Doświadczalnej UW przy ul. Hożej 69 liczący się w świecie ośrodek badań. Po wojnie, zaczynając od zera, ponownie doprowadził ten ośrodek do standardów światowych. Wielu jego wychowanków, np. Aleksander Jabłoński, Arkadiusz Piekara, Jerzy Pniewski, Andrzej Sołtan, Leonard Sosnowski, Szczepan Szczeniowski, odegrało potem wybitną rolę na Hożej oraz w innych ośrodkach w Polsce. Pośrednio zatem Pieńkowski jest „ojcem” fizyki doświadczalnej w Polsce.

56. A. Sołtan, Stefan Pieńkowski 1883–1953, „Acta Phys. Pol.” 13, 309–313 (1954); L. Natanson, Stefan Pieńkowski, „Postępy Fizyki” 5, 226–238 (1954); J. Pniewski, Stefan Pieńkowski 1883–1953. Twórca polskiej szkoły fizyki doświadczalnej, „Problemy” nr 1, 11–15 (1969); T. Skaliński, Stefan Pieńkowski, uczonego i organizatora badań, „Postępy Fizyki” 20, 643 (1969). T. Skaliński, O działalności naukowej Stefana Pieńkowskiego – w 25 rocznicę śmierci, „Postępy Fizyki” 30, 175–186 (1979); J. Pniewski, Stefan Pieńkowski – w setną rocznicę urodzin i trzydziestą rocznicę śmierci, „Nauka Polska” nr 3, 201–212 (1984);

55. Proceedings of the 11<sup>th</sup> International Conference on the Physics of Semiconductors, Warszawa–Poland, July 25–29, 1972, PWN Warszawa 1972.

4.2. **Leopold Infeld.**<sup>57</sup> Pochodził z Krakowa, studiował na UJ i uzyskał tam doktorat, którego promotorem był Władysław Natanson. Po studiach pracował kilka lat jako nauczyciel w szkołach. Potem został zatrudniony przez profesora Stanisława Lorię na Uniwersytecie Jana Kazimierza i po uzyskaniu habilitacji (1931) pracował tam na stanowisku starszego asystenta. Nie widząc dla siebie możliwości szybkiego awansu w Polsce, w 1936 roku wyemigrował do Princeton w USA, gdzie współpracował z Albertem Einsteinem. Potem był profesorem na uniwersytecie w Toronto w Kanadzie. W 1950 roku zrezygnował z tamtejszego stanowiska i przyjechał do Warszawy.

W ówczesnej sytuacji politycznej przyjazd Infelda, uczonego o światowej sławie, był dla władz Polski darem z nieba. Stworzono więc mu świetne warunki. Otrzymał umeblowane mieszkanie, samochód i trzecią katedrę fizyki teoretycznej w UW. Pozostałe dwie katedry fizyki teoretycznej zajmowali wówczas Czesław Białobrzeski i Wojciech Rubinowicz.

Infeld, podobnie jak Pieńkowski, miał ogromnie szerokie horyzonty i pragnął rozwinąć w Warszawie silny ośrodek fizyki teoretycznej w szerokim zakresie, a nie tylko w swojej specjalności<sup>58</sup>. Zdolnych młodych asystentów zaczął wysyłać do najlepszych ośrodków zagranicznych, aby tam zapoznali się z najnowszymi osiągnięciami we wszystkich działach fizyki. Zabrał się do tworzenia na Hożej osobnego Instytutu Fizyki Teoretycznej, który miał objąć katedry Białobrzeskiego, Rubinowicza i jego własną. Wykorzystał łatwy dostęp do najwyższych władz i szybko potrafił, wraz ze Stefanem Pieńkowskim, uzyskać w ministerstwie zgodę i środki na rozbudowę gmachu przy ul. Hożej 69. Instytut Fizyki Teoretycznej Uniwersytetu Warszawskiego powstał formalnie w maju 1952 roku, a Infeld kierował nim do 1966 roku. Tworzył także Zakład Fizyki Teoretycznej w Instytucie Fizyki PAN i kierował nim w latach 1953–1968. Przez swych wychowanków miał wielki wpływ na umocnienie fizyki teoretycznej w całej Polsce.

Wielka aktywność Infelda przejawiała się również w organizacji, w latach 1950–1954, letnich konferencji, tzw. Infeldiad, które walczyły przyczyniły się do wykształcenia wysoko kwalifikowanych kadr fizyków. Wielu uczniów Infelda stało się wkrótce uczonymi o światowej sławie. Jego wysoka pozycja dawała



Leopold Infeld

też ochronę przed maniakalnymi atakami z ZSRR na teorię względności i mechanikę kwantową jako „idealistyczne” dziedziny. Dzięki temu fizyków polskich ominął los biologów, którzy ucierpieli wskutek propagowania zwariowanych teorii Trofima Łysenki.

4.3. **Henryk Niewodniczański.**<sup>59</sup> Niewodniczański był wilnianinem i ukończył studia fizyki na Uniwersytecie Stefana Batorego. W latach 1927–1928 jako stypendysta przebywał w laboratorium Waltera Gerlacha na uniwersytecie w Tybindze, gdzie nadal zajmował się fluorescencją par rtęci. W 1932 roku uzyskał w Wilnie habilitację. W tym czasie zaczął się interesować zagadnieniem wzbudzonych linii widmowych. Wraz z Janem Błatonem odkrył i opisał magnetyczne promieniowanie dipolowe.<sup>60</sup> Było to jedno z najważniejszych osiągnięć fizyki w Polsce w okresie międzywojennym.

W 1934 roku Niewodniczański uzyskał stypendium Fundacji Rockefellera i wyjechał do Cambridge, aby prowadzić badania pod kierunkiem Ernesta Rutherforda. Początkowo pracował w Mond Laboratory

57. A. Trautman, Leopold Infeld (1898–1968), „Acta Phys. Pol.” 33, 165–170 (1968); tenże, Wspomnienie o Leopoldzie Infeldzie, „Postępy Fizyki” 19, 147 (1968); J. Werle, Wspomnienie o Leopoldzie Infeldzie, „Postępy Fizyki” 29, 367 (1978).

58. K. Majewski, Fizyka teoretyczna w 20-leciu Polski Ludowej, „Postępy Fizyki” 15, 247 (1964).

59. A. Jabłoński, Henryk Niewodniczański jako optyk atomowy, „Postępy Fizyki” 20, 128–134 (1969); A. Hryniewicz, Henryk Niewodniczański jako fizyk jądrowy, „Postępy Fizyki” 20, 135–144 (1969); A. Hryniewicz, Henryk Niewodniczański (1900–1968), s. 489–512 w: Złota Księga Wydziału Matematyki i Fizyki UJ, pod red. Bolesława Szafirskiego, Kraków 2000; Henryk Niewodniczański 1900–1968, Materiały Posiedzenia Naukowego PAU w dniu 17 listopada 2000 roku, Kraków 2003.

60. J. Błaton, H. Niewodniczański, The nature of the forbidden lines in the PbI spectrum, „Phys. Rev.” 45, 64 (1933).



Henryk Niewodniczański

i zajmował się fizyką niskich temperatur, badając opór metali w temperaturach ciekłego wodoru i helu. Potem w Cavendish Laboratory rozpoczął badania w fizyce jądrowej, zupełnie nowej dla siebie dziedzinie. Wraz z C. H. Westcottem badał absorpcję, w różnych substancjach, neutronów spowalnianych w parafinie, a także wzbudzenie przez neutrony sztucznej promieniotwórczości w srebrze i miedzi.

Fizyka jądrowa tak zafascynowała Niewodniczańskiego, że postanowił się jej poświęcić po powrocie do Polski. Uzyskał z Funduszu Kultury Narodowej środki na zakup 60 mg radu dla organizowanego w Wilnie laboratorium. Tymczasem w 1937 roku uzyskał nominację na kierownika Katedry Fizyki Doświadczalnej Uniwersytetu Poznańskiego (opuszczonej przez śmierć jej kierownika Alfreda Denizota) i przeniósł się do Poznania. Tamtejszy uniwersytecki Zakład Fizyki Doświadczalnej miał wtedy bardzo niski poziom. Niewodniczański zastał w Poznaniu ogromną ciasnotę i bałagan; w liście do Weysenhoffa<sup>61</sup> napisał:

„Niestety dotychczas nie mogę się otrząsnąć z przynębiającego wrażenia, jakie odniosłem w Poznaniu. Stan zaopatrzenia Zakładu, panujące w nim stosunki personalne, oraz cały skandalicznie niski poziom fizyki poznańskiej – wszystko to niestety okazało się przy bliższym poznaniu znacznie gorsze, aniżeli można było poprzednio przypuszczać.

Czeka mnie wyjątkowo ciężka i niewdzięczna praca. Nim się przystąpi do organizowania czegoś, trzeba będzie karczować i wymiatać smutne pozostałości.”

Niewodniczański z wielką energią wyposażył laboratorium w niezbędne przyrządy i mógł zacząć badania. Wykonał pomiary absorpcji powolnych neutronów w borze i licie oraz pomiary rozkładu kątownego par elektronowych wytwarzanych przez promienie gamma radu. Wybuch wojny uniemożliwił jednak publikację wyników tych pomiarów.

W lipcu 1939 roku Niewodniczański wrócił do Wilna, obejmując I Katedrę Fizyki Doświadczalnej USB, opuszczoną przez śmierć Wacława Dziewulskiego. Po likwidacji Uniwersytetu Stefana Batorego wykładał fizykę na kompletach tajnego nauczania. Podczas okupacji niemieckiej pracował jako magazynier w fabryce elektrotechnicznej, potem – jako geofizyk i konsultant w sowieckiej fabryce lotniczej.

Do Polski Niewodniczański wrócił w ramach repatriacji w kwietniu 1945 roku. Po krótkim pobycie w Uniwersytecie Łódzkim przeniósł się do Uniwersytetu Jagiellońskiego, gdzie został w maju 1946 roku profesorem fizyki doświadczalnej. Wobec braku wykwalifikowanej kadry wykładał także w 1945 roku fizykę atomową na Uniwersytecie Marii Curie-Skłodowskiej, a od listopada 1945 do czerwca 1946 roku był profesorem kontraktowym i kierownikiem II Zakładu Fizyki Doświadczalnej na Uniwersytecie i Politechnice we Wrocławiu.

W Krakowie Niewodniczański przystąpił do odbudowy zdewastowanego podczas okupacji Zakładu Fizyki UJ. Po śmierci Konstantego Zakrzewskiego kierował wszystkimi zakładami uniwersyteckimi i przekształcił je w Instytut Fizyki UJ. Zaopatrzył go w przyrządy zakupione w różnych magazynach w rosyjskiej strefie okupowanych Niemiec. W 1952 roku zorganizował na terenie UJ II Zakład Fizyki Jądra Atomowego Instytutu Fizyki PAN, który przekształcił się w samodzielny Instytut Fizyki Jądrowej (1959). Niewodniczański kierował nim równoległe z prowadzeniem Instytutu Fizyki UJ.

Wielki wysiłek włożył Niewodniczański w wyposażenie laboratoriów w aparaturę wysokiej klasy. W latach 1948–1950 zbudowano generator elektrostatyczny AJGES, a w 1956 roku cyklotron C48 o średnicy nabiegunników 48 cm. Sprowadzony w 1958 roku z ZSRR cyklotron U-120 umożliwił prowadzenie badań w fizyce jądrowej na światowym poziomie. Zakupiono także lub wykonano wiele unikatowych detektorów.

Stary budynek Collegium Witkowskiego przy ul. Gołębiej 13 pękał już w szwach, toteż Niewodniczański zdobył fundusze na budowę nowego gmachu fizy-

61. K. Grotowski, Henryk Niewodniczański – twórca Krakowskiego Ośrodka Fizyki Jądrowej, s. 62 w: Henryk Niewodniczański 1900–1968, Wyd. PAU, Kraków 2003.

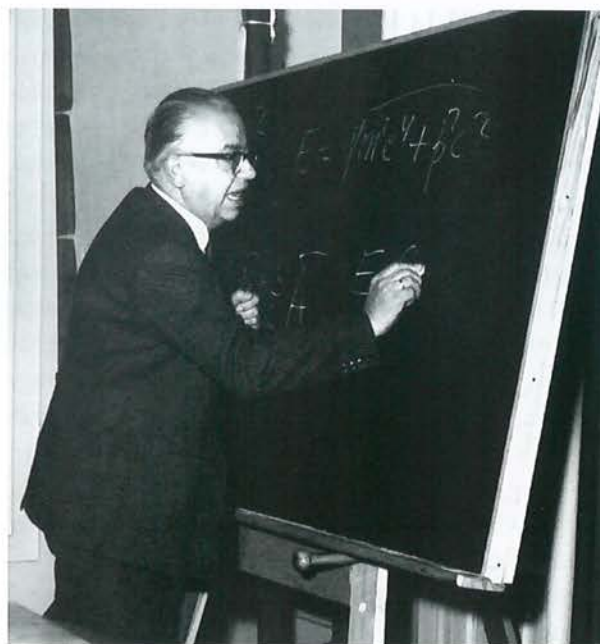
ki UJ przy ul. Reymonta 4, a także nowego kompleksu na Bronowicach, gdzie rozwinął się Instytut Fizyki Jądrowej.

Wkrótce Niewodniczański wraz ze współpracownikami wykonał kilka pionierskich w skali światowej eksperymentów, jak pomiary polaryzacji neutronów z reakcji strippingu deuteronów na jądrach węgla i pomiary polaryzacji neutronów w reakcji deuteron-deuteron. Po jego niespodziewanej śmierci grono wykształconych przez niego fizyków mogło już uzyskiwać cenione w świecie wyniki. Obecny wysoki poziom fizyki w ośrodku krakowskim jest w ogromnej części osobistą zasługą Niewodniczańskiego, który cieszył się wielkim autorytetem w Polsce i za granicą.

**4.4. Leonard Sosnowski.**<sup>62</sup> Sosnowski był wychowankiem Pieńkowskiego i zaczął karierę naukową od badań luminescencji, zgodnie ze specjalizacją ośrodka przy ul. Hożej 69. Szybko jednak zaczął się zajmować fizyką jądrową, która w latach trzydziestych zaczęła się rozwijać na świecie, a Pieńkowski rozpoczął działania, aby stworzyć jej silny ośrodek także na Hożej. Pierwsze prace Sosnowskiego z fizyki jądrowej dotyczyły sztucznej promieniotwórczości. Dzięki stypendium Funduszu Kultury Narodowej wyjechał w 1936 roku na dwuletni staż do Cavendish Laboratory w Cambridge. Zajmował się tam fizyką neutronów. Po powrocie zamierzał kontynuować te badania, ale przerwał je wybuch wojny.

Podczas okupacji Sosnowski poświęcił się tajnemu nauczaniu w podziemnym Uniwersytecie Warszawskim, a jednocześnie sam uzyskał stopień doktora, zatwierdzony po wojnie w 1945 roku przez wskrzeszoną uczelnię. Podczas Powstania Warszawskiego walczył w oddziale AK „Kiliński”, m.in. przy zdobywaniu budynku PAST-y. Po upadku powstania znalazł się w obozie jenieckim. Po wyzwoleniu obozu przez wojska alianckie wyjechał do Anglii. Tam pracował w Admiralty Research Laboratory i zajmował się, wraz z innym wychowankiem Hożej, Jerzym Starkiewiczem, zupełnie innymi zagadnieniami, związanymi z wykorzystaniem siarczku ołowiu (PbS), półprzewodnika, który był stosowany w detektorach promieniowania podczerwonego.

Efektom tych badań było odkrycie silnego efektu fotowoltaicznego w złączach wykonanych z PbS. W 1947 roku Sosnowski opublikował bardzo ważną



Leonard Sosnowski

pracę<sup>63</sup>, w której podał pierwszą interpretację fizyczną tzw. złącza p-n (wówczas jeszcze nazywanego złączem nadmiarowo-niedomiarowym).

W 1947 roku Sosnowski wrócił do Warszawy. Wahał się jeszcze, czy prowadzić badania w tej nowej dziedzinie, czy też wrócić do fizyki jądrowej, wkrótce jednak zaczął rozwijać na Hożej fizykę ciała stałego. Rozpoczął wykłady specjalistyczne w celu szybkiego wyszkolenia kadry. Po utworzeniu Instytutu Fizyki PAN został jego faktycznym dyrektorem (Pieńkowski, jak wspomniano wyżej, zmarł przed objęciem tej funkcji) i rozwinął nowy instytut, stojąc na jego czele do 1966 roku.

Kierując dwoma ośrodkami, katedrą uniwersytecką i instytutem PAN, Sosnowski stał się twórcą fizyki materii skondensowanej w Polsce. Utworzone przez niego cotygodniowe seminarium fizyki półprzewodników stało się najważniejszym w kraju spotkaniem naukowym fizyków ciała stałego. Zadbął o stworzenie laboratoriów, w których wytwarzano kryształy krzemu i boru, oraz laboratoriów do wytwarzania półprzewodnikowych związków intermetalicznych (z grup II, III, V i VI układu okresowego). Jako specjalność ośrodka warszawskiego wybrał badania półprzewodników z bardzo małą przerwą energetyczną (między pasmem walencyjnym i pasmem przewodnictwa). Wraz z Jerzym Kołodziejczakiem i Włodzimierzem Zawadzkim stworzył podstawy teorii transportu w półprzewodnikach z uwzględnieniem ich realnej struktury

62. Chyba to już wiem – rozmowa z prof. Leonardem Sosnowskim, „Postępy Fizyki” 36, 63–77 (1985); J. Langer i J. Baranowski, Leonard Sosnowski (1911–1986), „Postępy Fizyki” 38, 187–189 (1987); M. Grynberg, Leonard Sosnowski: twórca warszawskiej szkoły fizyki półprzewodników, „Postępy Fizyki” 53, 287–292 (2002).

63. L. Sosnowski, Excess-defect in semiconductor contacts, „Phys. Rev.” 72, 641 (1947).

pasmowej. Miarą wysokiej światowej rangi osiągnięć Sosnowskiego i jego szkoły może być dwukrotne, w 1972 i 1988 roku, powierzenie Warszawie organizacji Międzynarodowej Konferencji Półprzewodników, najbardziej prestiżowego spotkania fizyków prowadzących badania w tej dziedzinie.

Sosnowski był doskonałym wykładowcą i słynął z erudycji, którą zadziwiał podczas spotkań i dyskusji naukowych. W 1968 roku został dziekanem Wydziału Fizyki UW i wspólnie z Jerzym Pniewskim działał, aby ten Wydział wyszedł jak najmniej poszkodowany z trudnego okresu nagonki antyinteligentkiej i antysemitycznej.

Leonard Sosnowski cieszył się wielkim autorytetem w świecie. Pełnił funkcję wiceprezesa Międzynarodowej Unii Fizyki Czystej i Stosowanej (IUPAP) przez dwie kadencje w latach 1972–1978, a następnie został wybrany prezydentem IUPAP na kadencję 1978–1981. Jego wybór na stanowisko szefa najważniejszej organizacji fizycznej w świecie był nie tylko dowodem jego osobistej pozycji na arenie międzynarodowej, ale także świadczył o akceptacji Polski jako pełnoprawnego członka światowej społeczności fizyków.

**4.5. Andrzej Sołtan.**<sup>64</sup> Sołtan był wychowankiem Pieńkowskiego. Po doktoracie uzyskał stypendium Rockefellera i wyjechał do Paryża, pracując w laboratorium Maurice'a de Broglie'a. Zajmował się nadal spektroskopią widm atomowych. Opracował wraz z Jeanem Thibaud sposób wzbudzania emisji widm przy użyciu odbiciowej siatki dyfrakcyjnej. Po powrocie do Warszawy został adiunktem w Zakładzie Fizyki Doświadczalnej. W 1929 roku opracował nowy typ lampy rtęciowej do badań luminescencji.

Pieńkowski uważnie śledził postępy fizyki światowej we wszystkich dziedzinach i swych najzdolniejszych uczniów wysyłał do wiodących laboratoriów zagranicznych w celu zdobycia odpowiedniej wiedzy. Gdy zaczęła się szybko rozwijać fizyka jądrowa, uzyskał dla Sołtana kolejne stypendium Fundacji Rockefellera, na wyjazd do Kellogg Radiation Laboratory w Pasadena. Tam Sołtan szybko wszedł w nową dla siebie dziedzinę.

W 1933 roku Horace R. Crane, Charles C. Lauritsen i Sołtan otrzymali po raz pierwszy neutrony metodą bombardowania substancji jonami przyspieszonymi w akceleratorze. Przedtem neutrony otrzymywano



Andrzej Sołtan

tylko z reakcji berylu naświetlanego cząstkami alfa z substancji promieniotwórczych. Osiągnięcie Sołtana i amerykańskich fizyków uzyskało rozgłos, gdyż umożliwiło otrzymywanie wiązek neutronów o dużym natężeniu.

Po powrocie do Warszawy Sołtan postanowił nadal prowadzić badania w fizyce jądrowej. W 1937 roku ukończył budowę pierwszego w Polsce akceleratora elektrostatycznego typu Greinachera. Umożliwiał on przyspieszanie jonów deuteru do energii około 400 keV. Rozpoczął wtedy badania wspólnie z Ludwikiem Wertensteinem i asystentami. Odkryto w nich kilka nowych reakcji jądrowych wywołanych przez szybkie neutrony.

W 1939 roku Sołtan habilitował się na Uniwersytecie Warszawskim, ale rozstał się z uczelnią, przechodząc do pracy do Polskich Zakładów Philipsa. Głównym powodem były sprawy materialne, ponieważ za skromną pensję uniwersytecką nie był w stanie utrzymać rodziny. Na marginesie zajęć podjął budowę małego cyklotronu. Podczas okupacji Zakłady Philipsa zostały przejęte przez Niemców. Sołtan pracował tam, ale także brał udział w tajnym nauczaniu. Po wybuchu Powstania personel Zakładów został ewakuowany

64. L. Natanson, Wspomnienie o Andrzeju Sołtanie, „Postępy Fizyki” 11, 11–18 (1960); H. Niewodniczański, Andrzej Sołtan (1897–1959), „Postępy Fizyki” 11, 3–10 (1960); Z. Wilhelmi, Życie i dzieło Andrzeja Sołtana w dwudziestą rocznicę śmierci, „Postępy Fizyki” 31, 379–390 (1980).



do Wiednia. Tam rodzina Sołtanów doczekała końca wojny.

W sierpniu 1945 roku Sołtan został powołany na Katedrę Fizyki na Wydziale Elektrycznym powstającej Politechniki Łódzkiej. Wielkim wysiłkiem zbudował tam ze współpracownikami kolejny generator elektrostatyczny, typu Van de Graaffa. W 1946 roku na zaproszenie władz amerykańskich obserwował wraz z Pieńkowskim próby jądrowe na Bikini.

Po dwóch latach w Łodzi Sołtan otrzymał Katedrę Fizyki Doświadczalnej II na Uniwersytecie Warszawskim. Zajął się odbudową fizyki jądrowej. Już w 1950 roku uruchomiono w „Hali Atomowej” przy ul. Hożej 69 akcelerator kaskadowy zakupiony w Szwajcarii. W 1952 roku Sołtan ze współpracownikami przystąpił do budowy dużego akceleratora typu Van de Graaffa. Po utworzeniu Instytutu Badań Jądrowych w 1955 roku został jego dyrektorem naczelnym. Włożył ogromny wysiłek w jednoczesne kierowanie fizyką jądrową na uniwersytecie oraz tworzenie nowej placówki badawczej. Ustąpił w 1958 roku ze stanowiska dyrektora, ale nadszarpnięte zdrowie nie pozwoliło mu już długo cieszyć się powrotem do pracy badawczej, gdyż zmarł nagle na atak serca.

Sołtan, wybitny konstruktor, był głównym twórcą doświadczalnej fizyki jądra atomowego na Uniwersytecie Warszawskim, a potem w całej Warszawie; jako pierwszy dyrektor Instytutu Badań Jądrowych nadał temu ośrodkowi odpowiedni profil badawczy. Był otoczony powszechnym szacunkiem. W latach 1952–1955 był prezesem Polskiego Towarzystwa Fizycznego.

**4.6. Ignacy Adamczewski.**<sup>65</sup> Adamczewski był absolwentem Uniwersytetu Warszawskiego. W Zakładzie Fizyki Teoretycznej UW, kierowanym przez profesora Czesława Białobrzeskiego, prowadził badania (1932–1939) przewodnictwa elektrycznego ciekłych węglowodorów pod wpływem jonizacji przez promienie X oraz promienie kosmiczne. W pracy doktorskiej (1936) pod tytułem „Ruchliwość i rekombinacja jonów w zjonizowanych ciekłych dielektrykach w zależności od lepkości cieczy” znalazł uniwersalną zależność pomiędzy ruchliwością jonów a lepkością cieczy (nazywaną czasem „prawem Adamczewskiego”).

Adamczewski pierwszy w Polsce rozpoczął badania oddziaływań promieni kosmicznych w emulsjach



Ignacy Adamczewski

jądrowych naświetlonych na Kasprowym Wierchu. We wrześniu 1939 roku dowodził kompanią 81 pułku piechoty. Po rozbiciu jego oddziału i zakończeniu działań wojennych wrócił do Warszawy, ale wkrótce został aresztowany i spędził trzy miesiące w obozie w Oświęcimiu. Po zwolnieniu kontynuował pracę w utworzonym przez Białobrzeskiego ośrodku usługowym aż do jego zniszczenia przez bombę w dniu 1 września 1942 roku podczas nalotu sowieckiego. W tak nietypowych warunkach próbował prowadzić badania oddziaływań promieni kosmicznych w ocalałych emulsjach naświetlonych na Kasprowym Wierchu, a nawet w zadaniach usługowych dla służb miejskich badać zjawiska fizyczne, jak kataforezę i elektroosmozę wody wiślanej, jej lepkość i szybkość osadzania się cząstek zanieczyszczeń. Te wyniki, przygotowane do ewentualnego druku uległy zniszczeniu.

Po wojnie Adamczewski wziął krótko udział w organizacji (1945) Uniwersytetu Łódzkiego, a potem był wśród pierwszych profesorów, którzy przybyli do Gdańska, aby organizować tam polską politechnikę. Budynki Technische Hochschule Danzig były mocno zniszczone, ale udało się je kolejno odbudowywać. W jesieni 1945 roku Adamczewski objął II Katedrę Fizyki Politechniki Gdańskiej oraz Zakład Fizyki Akademii Medycznej w Gdańsku. Zajęcia dy-

65. Rozmowa z profesorem Ignacym Adamczewskim, „Postępy Fizyki” 39, 543 (1988); S. Zachara, Ignacy Adamczewski (1907–2000), „Postępy Fizyki” 52, 53 (2000); I. Adamczewski, A. Januszajtis, Wkład nauki polskiej do nauki światowej w dziedzinie jonizacji i przewodnictwa elektrycznego ciekłych dielektryków, Gdańsk 1994.

daktyczne w roku akademickim 1945/1946 Politechniki Gdańskiej rozpoczęły się 22 października 1945 roku, kiedy Adamczewski wygłosił pierwszy wykład z fizyki. W 1946 roku przybył do Gdańska Piekara, który objął Katedrę Fizyki na Wydziale Elektrycznym i kierował nią aż do przejścia w 1952 roku na Uniwersytet Poznański, Adamczewski natomiast kierował Katedrą Fizyki na Wydziale Chemicznym. Wraz z Piekarą rozwinął na szeroką skalę badania dielektryków.

Adamczewski stworzył w Gdańsku silny zespół badania jonizacji dielektryków. Podsumowująca wyniki tych badań jego monografia „Jonizacja i przewodnictwo ciekłych dielektryków” (1965) została bardzo wysoko oceniona. Jej rozszerzoną wersję wydano następnie we Francji, Wielkiej Brytanii, USA i ZSRR Adamczewski opracował też (1965) na zamówienie redaktorów „British Journal of Applied Physics” obszerny artykuł przeglądowy na temat dielektryków. W literaturze zagranicznej spotyka się określenie „gdańska szkoła ciekłych dielektryków”.

Dzień 22 października, rocznica pierwszego wykładu Adamczewskiego, jest do dziś świętem Politechniki Gdańskiej.

**4.7. Aleksander Jabłoński.**<sup>66</sup> Jabłoński był absolwentem Uniwersytetu Warszawskiego, wychowankiem Pieńkowskiego. W 1934 roku habilitował się i został docentem na UW. Opublikował ważne prace na temat mechanizmu luminescencji i teorii polaryzacji luminescencji barwników. W 1938 roku przeniósł się do Uniwersytetu Stefana Batorego w Wilnie, Zajmował się tam poszerzeniem linii widmowych. W Wilnie zastał go wybuch wojny. Został zmoblizowany, brał udział m.in. w walkach pod Wizną, gdzie został lekko ranny. Po ataku wojsk sowieckich na Polskę Jabłoński przeszedł ze swą kompanią granicę polsko-litewską i został internowany. Po zwolnieniu z obozu wrócił do Wilna, ale kiedy Litwa stała się republiką sowiecką, został aresztowany i w lipcu 1940 roku przewieziony do obozu w Kozielsku, a potem w Grianowcu. Cudem uniknął losu polskich oficerów pomordowanych w Katyniu i innych miejscowościach.

66. T. Skaliński i J. Szudy, Aleksander Jabłoński (1898–1980), „Postępy Fizyki” 33, 61–67 (1982); St. Dembiński, Droga życiowa Aleksandra Jabłońskiego, „Postępy Fizyki” 49, 214–220 (1998); J. Szudy i A. Bielski, Aleksander Jabłoński (1898–1980), fizyk, muzyk, żołnierz, Toruń 2010; A. Jabłoński, O pracach Katedry Fizyki Doświadczalnej Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, „Postępy Fizyki” 14, 641 (1963).



Aleksander Jabłoński

Na początku września 1941 roku Jabłoński zgłosił się do organizowanej armii gen. Władysława Andersa. Przez Uzbekistan, Iran i Irak dostał się do Szkocji. Ze względu na zły stan zdrowia został zwolniony z wojska. Wykładał fizykę na Polskim Wydziale Lekarskim w Edynburgu. Tam też napisał fundamentalną pracę<sup>67</sup> o kwantowej teorii poszerzenia linii widmowych.

Za namową Stefana Pieńkowskiego Jabłoński wrócił do Polski w listopadzie 1945 roku, ale nie przyjął propozycji objęcia drugiej katedry fizyki doświadczalnej w UW, lecz pojechał do Torunia. Od stycznia 1946 roku był profesorem na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika (UMK), gdzie zebrano się wielu pracowników USB z Wilna. Dzięki wysiłkowi Jabłońskiego w UMK powstał i rozwinął się silny ośrodek fizyki.

Jabłoński należał do najwybitniejszych fizyków polskich. Wychował wielu uczniów, którzy rozwijali badania fizyczne w Toruniu i paru innych ośrodkach w Polsce. Stworzył dwie świetne szkoły fizyków: szkołę fotoluminescencji oraz szkołę optyki atomowej. W latach 1957–1961 był prezesem Polskiego Towarzystwa Fizycznego, które przyznało mu najwyższe swe wyróżnienie: Medal im. Mariana Smoluchowskiego.

67. A. Jabłoński, General theory of pressure broadening of spectral lines, „Phys. Rev.” 68, 78–93 (1945).

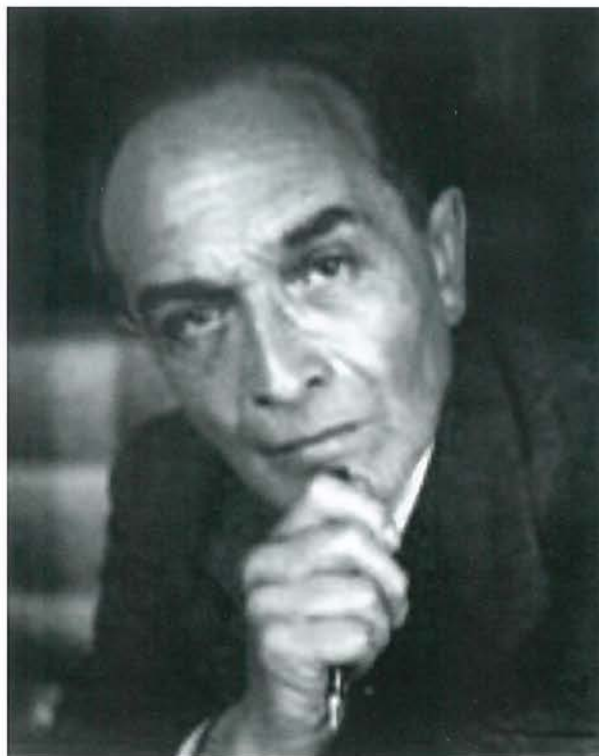
4.8. Stanisław Loria.<sup>68</sup> Loria ukończył Wydział Filozoficzny UJ. Stopień doktora uzyskał w 1907 roku na podstawie rozprawy z psychofizyki o widzeniu peryferyjnym, której wyniki podważyły teorię apercepcji Wilhelma Wundta. Promotorem Lorii był Władysław Natanson. Następnie był przez dwa lata asystentem w katedrze fizyki doświadczalnej Augusta Witkowskiego. Lata 1907/1910 Loria spędził na uniwersytetach we Wrocławiu, Getyndze i Berlinie. Wspólnie z Rudolfem Ladenburgiem badał zjawisko dyspersji światła w gazach i parach. Były to skrajnie trudne eksperymenty, ponieważ w tych substancjach zmiany współczynnika załamania z długością fali światła są bardzo małe. Wyniki tych badań podsumował potem w ważnej monografii „Die Lichtbrechung in Gasen als physikalisches und chemisches Problem“ (Braunschweig, 1914). Badał też magnetoptyczny efekt Kerra w ferromagnetycznych metalach i stopach.

Loria habilitował się w 1910 roku w Krakowie z fizyki doświadczalnej na podstawie rozprawy o magnetoptycznym zjawisku Kerra. Rozpoczął także badania w dziedzinie promieniotwórczości, najpierw w Manchesterze (1913/1914) pod kierunkiem Ernesta Rutherforda, a potem (1915/1916) w Instytucie Radowym Wiedeńskiej Akademii Nauk. W kwietniu 1919 roku został profesorem fizyki teoretycznej Uniwersytetu Jana Kazimierza we Lwowie, obejmując katedrę zwolnioną przez Konstantego Zakrzewskiego. Katedrę fizyki doświadczalnej zajmował wtedy Roman Negrusz.

Loria był człowiekiem o dużej wiedzy i rozległych zainteresowaniach, znakomicie wykładał i miał świetne pióro. Jako jeden z najwcześniejszych propagatorów teorii względności w Polsce wydał cieszące się ogromnym powodzeniem książki „Eter i materja” (wykład na inaugurację roku ak. 1920/21 w UJK) oraz „Względność i grawitacja. Teoria A. Einsteina” (Lwów, 1921).

Po objęciu w 1927 roku katedry fizyki doświadczalnej, zwolnionej po śmierci Negrusza, Lorii udało się wzbogacić wyposażenie laboratoryjne i rozwinąć, ze swym uczniem Jakubem Klingerem, badania dyfrakcji elektronów średniej energii. Zbudował też aparaturę elektronograficzną do badań strukturalnych.

Po zajęciu Lwowa przez wojska sowieckie we wrześniu 1939 roku Uniwersytet Jana Kazimierza został przekształcony w ukraiński Uniwersytet im. Iwana Franki. Część polskich profesorów znalazła tam zatrudnienie. Loria został kierownikiem Katedry Fizyki



Stanisław Loria

Eksperymentalnej. Po wkroczeniu Niemców do Lwowa uniknął losu rozstrzelanych profesorów lwowskich i ukrywał się pod Krakowem.

W delegacji rządowej, która pierwsza przyjechała do Wrocławia z misją tworzenia polskich uczelni, znaleźli się przeważnie byli profesorowie Uniwersytetu Jana Kazimierza ze Lwowa, wśród nich Loria, który od maja 1945 roku rozpoczął organizację ośrodka fizyki. Zdecydowano, że na razie nie ma środków do utworzenia dwóch osobnych uczelni – uniwersytetu i politechniki. Dekretem rządu z 24 sierpnia 1945 roku została utworzona nietypowa połączona uczelnia: Uniwersytet-Politechnika we Wrocławiu. Pierwszym jej rektorem został Stanisław Kulczyński. Od sierpnia 1945 roku Loria uczestniczył, jako prorektor, w organizowaniu połączonej uczelni oraz kierował katedrą fizyki doświadczalnej tych uczelni. Miał wielkie zasługi dla zapoczątkowania i rozwoju fizyki we Wrocławiu. W tym okresie pełnił także funkcje administracyjne w organach urzędów państwowych, Ministerstwa Oświaty i Ministerstwa Przemysłu. W pierwszym roku działania uczelni współpracował z nim Henryk Niewodniczański, a wykłady fizyki teoretycznej prowadził dojeżdżający z Poznania Szczepan Szczeniowski.

Połączona uczelnia istniała we Wrocławiu przez 6 lat (1945–1951), a potem podzielono ją na Uniwersytet Bolesława Bieruta i Politechnikę Wrocławską. Do Wrocławia przyjechali Jan Nikliborc ze Lwowa i Jan

68. L. Infeld, Stanisław Loria (1883–1958), „Acta Phys. Pol.” 18, 3–6 (1959). A. Piekara, Zgon prof. Stanisława Lorii, „Problemy” nr 12, 923 (1958); Fizyka wrocławska 1945–1995, praca zbiorowa, Wrocław 1995; A. Kiejna, Stanisław Loria: zarys działalności naukowej, „Postępy Fizyki” 54, nr 2, 77–82 (2003).

Wesołowski z Krakowa. W 1951 roku Loria wyjechał z Wrocławia i został profesorem fizyki doświadczalnej na Uniwersytecie Poznańskim. Współorganizował także poznański oddział Instytutu Fizyki PAN.

**4.9. Szczepan Szczeniowski.**<sup>69</sup> Szczeniowski ukończył studia fizyczne na Wydziale Filozoficzno-Przyrodniczym UW. Jeszcze jako student w 1918 roku został zastępcą asystenta. W listopadzie 1918 roku zgłosił się ochotniczo do wojska i służył w 36 pułku Legii Akademickiej. Wrócił na studia i ukończył je w 1923 roku. Od 1922 roku był asystentem Pieńkowskiego. Pod jego kierunkiem w 1926 roku uzyskał stopień doktora fizyki na podstawie rozprawy na temat wydajności fluorescencji. Było to zgodne z wprowadzoną przez Pieńkowskiego specjalizacją uniwersyteckiego Zakładu Fizyki Doświadczalnej przy ul. Hożej 69.

Po doktoracie Szczeniowski zmienił swe zainteresowania naukowe. Wykonał bardzo ważne doświadczenie na temat braggowskiego odbicia elektronów od płaszczyzn krystalicznych. Jego artykuł, opublikowany w 1928 roku w „Comptes Rendus” Francuskiej Akademii Nauk, był jednym z najwcześniejszych eksperymentalnych potwierdzeń falowej natury elektronów<sup>70</sup>. Potem Szczeniowski wyjechał na rok do University of Chicago, gdzie pracował w Ryerson Laboratory pod kierunkiem sławnego Arthura H. Comptona. W Chicago zainteresował się fizyką teoretyczną pod wpływem Wernera Heisenberga, który wygłosił tam wtedy serię wykładów.

Po habilitacji w Uniwersytecie Warszawskim w 1930 roku Szczeniowski przyjął propozycję objęcia Katedry Fizyki Teoretycznej w Uniwersytecie Jana Kazimierza we Lwowie. Początkowo był zastępcą profesora, a od 1933 roku profesorem nadzwyczajnym. Pracował we Lwowie do 1937 roku, kiedy to objął Katedrę Fizyki Teoretycznej Uniwersytetu Stefana Batorego w Wilnie.

Po wcieleniu Wilna do Litwy Szczeniowski działał jeszcze do 15 grudnia 1939 roku jak dziekan Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego USB. Potem polska uczelnia uległa likwidacji. Szczeniowski przeżył lata wojny, zarabiając na życie w firmie budowlanej, potem w transportowej.

Po zakończeniu wojny Szczeniowski objął (we wrześniu 1945 roku) Katedrę Fizyki Doświadczalnej na Uniwersytecie Poznańskim. Wobec braku kadry prowadził niemal wszystkie wykłady z fizyki



Szczepan Szczeniowski

doświadczalnej i teoretycznej, a ponadto dojeżdżał jeszcze do Wrocławia, by prowadzić tam wykłady fizyki teoretycznej. Odrzucił nominację na profesora w Uniwersytecie Jagiellońskim, gdyż postanowił poświęcić się odbudowie i rozbudowie uczelni poznańskiej. Ogromnym wysiłkiem osobistym podniósł ją z gruzów. Jego obciążenie zmalało dopiero w 1952 roku, gdy Katedrę Fizyki Doświadczalnej objął Arkadiusz Piekara. Szczeniowski nadal kierował Katedrą Fizyki Teoretycznej, a ponadto brał udział w organizacji poznańskiej filii Instytutu Fizyki PAN. Objął tam kierownictwo Zakładu Ferromagnetyków i rozwijał badania magnetyzmu.

Od 1955 roku Szczeniowski dojeżdżał z Poznania do Warszawy, aby prowadzić wykłady na Wydziale Łączności Politechniki Warszawskiej i organizować tam nową placówkę badawczą, międzywydziałowy Instytut Fizyki. W 1965 roku został jego pierwszym dyrektorem. Od 1962 roku mieszkał na stałe w Warszawie, nadal jednak dojeżdżał do Poznania, prowadził tam wykłady i kierował Zakładem Ferromagnetyków. Nawet po przejściu na emeryturę w 1969 roku działał w Instytucie Fizyki Molekularnej PAN, powstałym z poznańskiej filii Instytutu Fizyki PAN.

Szczeniowski miał wielkie zasługi w podniesieniu z gruzów i rozwój fizyki w Poznaniu. Znany jest tak-

69. H. Cofta, Szczepan Szczeniowski (1898–1979), „Postępy Fizyki” 31, 252–260 (1980).

70. S. Szczeniowski, Sur la réflexion des électrons, „CR Acad. Sci.” 187, 106 (1928).

że jego wkład w kształcenie kadr fizyków w Polsce. Pozostawił po sobie pomnik w postaci kilkakrotnie wznawianego, sześciotomowego podręcznika „Fizyka doświadczalna”.

4.10. Stanisław Ziemecki.<sup>71</sup> Ziemecki urodził się w Warszawie. Studiował na Cesarskim Uniwersytecie Warszawskim, gdzie wykonał pracę z optyki kryształów pod kierunkiem wybitnego profesora rosyjskiego Georgija Wulfa. Po ukończeniu studiów wyjechał do Genewy, gdzie pracował w laboratorium fizycznym, a potem spędził dwa lata w Getyndze, gdzie zajmował się optyką pod kierunkiem Voldemara Voigta. Po powrocie do Warszawy pracował w latach 1908–1920 jako nauczyciel w gimnazjum im. Mikołaja Reja, a od 1909 roku był kierownikiem Zakładu Fizyki i wykładowcą w Szkole Mechaniczno-Technicznej H. Wawelberga i St. Rotwanda. Od 1920 roku zaczął wykładać w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego i kierował tam Zakładem Fizyki. Zajmował się nadal zagadnieniami dotyczącymi optyki, zjawiskiem Ramana, luminescencją par rtęci pod wpływem promieni X, fluorescencją par jodu. Pierwsze prace naukowe publikował pod nazwiskiem Landau, potem zmienił nazwisko na Ziemecki (w latach dwudziestych występował jeszcze jako Landau-Ziemecki).

Ziemecki był pionierem badań promieniowania kosmicznego w Polsce. Wykład habilitacyjny w Politechnice Warszawskiej w 1931 roku zatytułował właśnie: „Promienie kosmiczne”. Było to wówczas zjawisko jeszcze mało zbadane i każda nowa praca przyczyniała się do wyjaśnienia natury tych promieni. Ziemecki ze swym asystentem Konstantym Narkiewiczem-Jodko, a potem także ze Szczepanem Szczeniowskim, wykonał kilka istotnych pomiarów natężenia promieniowania pod ziemią, w kopalni Wapno, a przede wszystkim w lotach balonowych, gdzie skorygowali błędne wnioski niemieckiego fizyka G. A. Suckstorffa na temat rzekomego istnienia nieznanymi pierwiastków promieniotwórczych w górnych warstwach atmosfery.<sup>72</sup>

Ziemecki był jednym z głównych wykonawców aparatury (komór jonizacyjnych) do pomiaru natężenia promieni kosmicznych w locie balonu stratosferycznego „Gwiazda Polski”. Niestety to ambitne przedsięwzięcie zakończyło się niepowodzeniem: podczas



Stanisław Ziemecki

przygotowań do startu balonu 12 października 1938 roku w dolinie Chochołowskiej zapalił się wodór i spłonęła część powłoki balonu; ponowny start balonu wypełnionego dla bezpieczeństwa helem, planowany na wrzesień 1939 roku w Gorganach, nie mógł dojść już do skutku.

W latach powojennych Ziemecki brał udział w organizacji Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, gdzie objął Katedrę Fizyki Doświadczalnej. Tworzył od podstaw Zakład Fizyki i wkrótce mógł tam prowadzić badania (na temat selektywnego zjawiska fotoelektrycznego).

„Prof. Ziemecki był pierwszym organizatorem i twórcą ośrodka fizyki doświadczalnej zarówno w części dydaktycznej, jak i naukowej. Pod jego ogólnym kierunkiem powstawały nowe Zakłady Fizyki w powoływanych do życia wyższych uczelniach: Akademii Medycznej, Wyższej Szkole Rolniczej, a także Wyższej Szkole Inżynierskiej, której został pierwszym rektorem (nie rezygnując z pracy w UMCS)...

Jego pionierski dziesięcioletni wysiłek (1945–1956) dał nie do przecenienia rezultaty w powstaniu silnego naukowego i dydaktycznego ośrodka fizyki. Co najważniejsze, prof. Ziemecki pozostawił po sobie atmosferę humanizmu, wzajemnej pomocy i szacunku wraz z poczuciem obowiązku, co w kolejnej sztafe-

71. A. Teske, Stanisław Ziemecki (1881–1956), „Postępy Fizyki” 7, 123 (1956); J. Specht, Wśród fizyków polskich, s. 279–299, Lwów 1938; Wł. Żuk, Ośrodek fizyki Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, „Postępy Fizyki” 27, nr 2, 109–116 (1976).

72. S. Ziemecki, K. Narkiewicz-Jodko, Variation of cosmic ray intensity with height in the atmosphere, „Nature” 137, 944 (1936).

cie pokoleń przekazywane jest aż po dzień dzisiejszy.”<sup>73</sup>

Ziemecki odegrał ponadto bardzo dużą rolę w rozpowszechnianiu fizyki w Polsce. W dwutomowym pionierskim w Polsce wydawnictwie „Z dziejów rozwoju fizyki” (1913–14) opracował działy *Optyka* oraz *Jony i elektrony*. Drugie, rozszerzone wydanie tego dzieła ukazało się w 1931 roku pod tytułem „Dzieje rozwoju fizyki w zarysach”. Ziemecki był tam autorem działów *Optyka* i *Budowa materii*, liczących łącznie niemal 500 stron. Był współautorem, ze Szczeniowskim, książki „Promieniowanie i materia” (1932); napisał też kilka bardzo dobrych podręczników szkolnych.

## 5. Wybitne osiągnięcia

Jak mierzyć wybitność osiągnięć naukowych? Obecnie działamy pod wielką presją wywieraną przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Według tamtejszych biurokratów miarą ważności osiągnięcia jest liczba punktów przyznawanych według ministerialnej tabeli, a te punkty z kolei są ustalane na podstawie „impact factor” czasopisma, w którym publikowane są artykuły. Jesteśmy zmuszani do stosowania tej bezsensownej procedury metodą kija i marchewki, ponieważ finansowanie zależy od ministerialnej opinii o naszych osiągnięciach. Niestety część naszego środowiska, zwłaszcza najmłodszy jego członkowie, żyje już w przekonaniu, że jest to metoda najbardziej właściwa.

Oczywiście w nauce światowej stosuje się inne standardy. Wybitność osiągnięcia oceniają eksperci, a przede wszystkim czas. Osiągnięcia wybitne są pamiętane po wielu latach i wymieniane w opracowaniach historycznych i przeglądowych. O żadnych punktach czy „impact factor” nie ma tam mowy.

Pewną bieżącą wskazówką wartości wyniku naukowego jest liczba cytowań. Prace, których nikt nie cytuje po ich publikacji, prawie nigdy nie uzyskują wpływu na rozwój badań. Prace licznie cytowane mogą, choć nie muszą, wywrzeć trwały wpływ na fizykę. Trzeba jednak pamiętać, że ten wpływ bywa najczęściej krótkotrwały i zwykle po paru latach dana publikacja już przestaje być pamiętana i cytowana. Trwały przyczynek do fizyki dają te prace, które są pamiętane i cytowane po kilkunastu czy kilkudziesięciu latach.

Osiągnięcia w fizyce bywają dwóch rodzajów. Jedne to osiągnięcia, które nazwę „medialnymi”, ponieważ można je wyjaśnić w jednym czy dwóch zdaniach, a ich wybitność jest oczywista niemal natychmiast



Mieczysław Wolfke

po ogłoszeniu. Drugi rodzaj to osiągnięcia, których wyjaśnienie jest znacznie trudniejsze i wymaga odpowiedniego przygotowania odbiorcy. Wybitność takich osiągnięć bywa doceniana dopiero po latach. Przykładem osiągnięcia medialnego może być odkrycie promieni X: już po kilku dniach było wiadomo, że jest to odkrycie wielkiej wagi. Przykładem osiągnięcia drugiego rodzaju może być elektrodynamika Maxwella, której akceptacja przez fizyków nastąpiła dopiero po kilkunastu latach od jej ogłoszenia.

Trzeba mieć ponadto szczęście, żeby praca została zauważona przez innych uczonych. Warto przypomnieć artykuł Mieczysława Wolfkego na temat odzworowania optycznego, gdzie została podana zasada holografii.<sup>74</sup> Mimo publikacji w czołowym ówczesnym czasopiśmie praca ta nie została zauważona. Dopiero w 1948 roku Dennis Gabor ponownie odkrył zasadę holografii i otrzymał za to Nagrodę Nobla z fizyki. Dowiedział się o pracy Wolfkego i w swym wykładzie noblowskim „Holography” (11 grudnia 1971 roku) powiedział: „...I did not know at that time... that Mieczyslaw Wolfke had proposed this method in 1920, but without realising it experimentally...”<sup>75</sup>

74. M. Wolfke, Über die Möglichkeit der optischen Abbildung von Molekulargittern, „Physikalische Zeit.” 21, 495 (1920).

75. „...Nie wiedziałem wówczas [...], że Mieczyslaw Wolfke zaproponował tę metodę w 1920 roku, ale nie wykorzystał jej w doświadczeniach...”

73. S. Szpikowski, w: Początki Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej we wspomnieniach studentów i pracowników, pod red. Ryszarda Szczygła, s. 212–213, Wydawnictwo UMCS, Lublin 2015.

Żeby wybrać najwybitniejsze osiągnięcia fizyki w Polsce w ostatnim stuleciu, postanowiłem postawić się w sytuacji historyka, który będzie na te czasy patrzył z odległej perspektywy, powiedzmy w roku 2050 czy 2100. Uznałem, że zobaczy on takie osiągnięcia, które wytrzymały próbę czasu, a ponadto są w jednoznaczny sposób związane z Polską. W celu wyboru najwybitniejszych osiągnięć mijającego stulecia przyjąłem zatem bardzo ostre kryteria.

1) Długi czas cytowania. Uznałem, że jeżeli po upływie 50 lub więcej lat<sup>76</sup> jakieś osiągnięcie jest pamiętane i cytowane, to wytrzymało próbę czasu i jest spora szansa, że będzie tak nadal przez następne dziesięciolecia. Ważne jest wymienienie w monografiach zagranicznych.

2) Nazwanie prawa, wzoru, zjawiska od nazwiska odkrywcy (odkrywców) zapewnia zwiążanie go z Polską.

3) Osiągnięcie było medialne.

Oto zatem lista dziesięciu wybitnych osiągnięć naukowych polskich fizyków z ostatnich stu lat.

### 5.1. Prace Wojciecha Rubinowicza na temat dyfrakcji.

Rubinowicz rozpoczął badania nad dyfrakcją w 1917 roku, a potem kontynuował je po zakończeniu wojny światowej.<sup>77</sup> W tych pracach Rubinowicz rozwinął prostą teorię dyfrakcji podaną przez Thomasa Younga na początku XIX stulecia. Nieco wcześniej podobnymi zagadnieniami zajmował się włoski matematyk Gian-Antonio Maggi,<sup>78</sup> o czym Rubinowicz nie wiedział. Dziś w literaturze spotyka się powszechnie wyrażenia: Maggi–Rubinowicz theory, Young–Maggi–Rubinowicz theory lub Young–Kirchhoff–Rubinowicz theory. Rubinowicz wrócił do badań dyfrakcji po II wojnie światowej, kiedy był profesorem Uniwersytetu Warszawskiego.<sup>79</sup>

5.2. Odkrycie helu 2 (1927).<sup>80</sup> W końcu 1924 roku Mieczysław Wolfke wysunął przypuszczenie, że hel uda się zestalić pod dużym ciśnieniem. Dokonał tego w 1926 roku w Lejdzie wspólnie z Willemem Keesomem, stosując ciśnienie około 100 atmosfer w temperaturze poniżej 4 kelwinów. W następnym roku Wolfke i Keesom odkryli istnienie dwóch odmian ciekłego helu, przy



Wojciech Rubinowicz w 1914 r.

czym druga odmiana: hel II, występująca poniżej 2,19 K, okazała się – jak stwierdzono w 1938 roku – cieczą kwantową, pozbawioną lepkości, czyli nadpłynną.

5.3. Diagram Jabłońskiego (1933). W artykule ogłoszonym w czerwcu 1933 roku w „Nature” Aleksander

CHIMIE PHYSIQUE. — *Deux états liquides différents de l'hélium*. Note de MM. W.-H. KEESOM et M. WOLFKE, présentée par M. Villard.

1. Dans une série de mesures de la constante diélectrique de l'hélium liquide, nous avons observé qu'en abaissant la température, cette constante subit, à un point déterminé, un changement brusque, ou du moins très rapide. Sa température coïncide sensiblement avec celle du maximum de densité trouvé par Kamerlingh Onnes. Or nous savons qu'à cette température, l'hélium liquide se transforme en une autre phase, également liquide. Si donc nous appelons *hélium liquide I* celui qui est stable aux températures les plus hautes, et *hélium liquide II* celui qui est stable aux températures les plus basses, la constante diélectrique de l'hélium liquide I serait plus élevée que celle de l'hélium liquide II.

Początek pracy przedstawiającej odkrycie helu 2 („Compt. Rend. Acad. Sci.” 185, 1465, 1927)

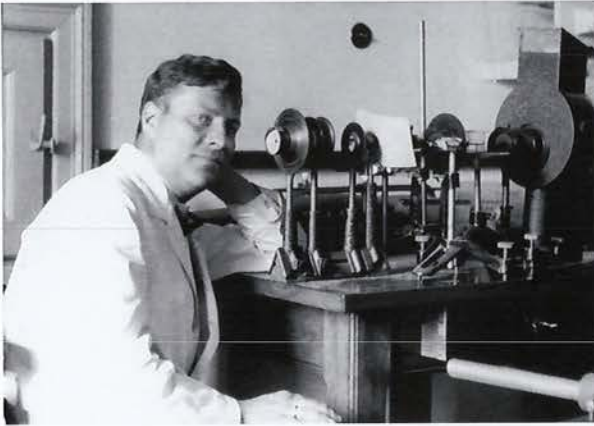
76. Oczywiście faworyzuje to obecnie prace opublikowane do 1966 roku.

77. A. Rubinowicz, Die Beugungswelle in der Kirchhoffschen Theorie der Beugungserscheinungen, „Ann. Phys.” 53, 257 (1917); Zur Kirchhoffschen Beugungstheorie, „Ann. Phys.” 73, 339 (1924);

78. G. A. Maggi, Sulla propagazione libera e perturbata delle onde luminose in un mezzo isotropo, „Ann. Matematica” 16, 21–48 (1888).

79. W. Rubinowicz, Die Beugungswelle in der Kirchhoffschen Theorie der Beugung (Warszawa, 1957).

80. W.-H. Keesom, M. Wolfke, Deux états liquides différents de l'hélium, „Compt. Rend.” 185, 1465 (1927).



Aleksander Jabłoński w pracowni na Hożej w 1934 r.

Jabłoński zaproponował prosty schemat poziomów energetycznych cząsteczki barwnika.<sup>81</sup> Ten „diagram Jabłońskiego” wszedł do literatury światowej, a wymieniona wyżej jego praca należała i nadal należy do najczęściej cytowanych prac polskich fizyków.<sup>82</sup>

#### 5.4. Elektrodynamika Borna–Infelda (1934).<sup>83</sup>

Leopold Infeld w 1934 roku uzyskał stypendium Fundacji Rockefellera na wyjazd do Anglii. Urlop naukowy z UJK spędził w Cambridge i tam wraz z Maxem Bornem opracował nową postać nieliniowej kwantowej teorii pola elektromagnetycznego<sup>84</sup>. Prosto z Cambridge przyjechał na VII Zjazd Fizyków Polskich do Krakowa i przedstawił tam referat na temat nowej teorii. Termin „elektrodynamika Borna–Infelda” wszedł na trwałe do literatury światowej.

5.5. Współczynniki lepkości ciekłych kryształów (1936).<sup>85</sup> Marian Mięśowicz po ukończeniu studiów fizyki na UJ zaczął pracować w Akademii Górniczej, w zakładzie kierowanym przez profesora Mieczysława Jeżewskiego. W swych wspomnieniach napisał:

81. A. Jabłoński, Efficiency of Anti-Stokes Fluorescence in Dyes, „Nature” 131, 839 (1933); Rozwinięcie w pracy Über den Mechanismus der Photolumineszenz von Farbstoffphosphoren, „Zeit. Phys.” 94, 38–46 (1935).

82. M. Kasha, Fifty years of Jabłoński diagram, „Acta Physica Polonica” A 71, 661–670 (1987), B. Nickel, Pioneers in photophysics. From the Perrin Diagram to the Jabłoński Diagram, IEFA Newsletter No. 61, November 1997.

83. I. Białynicki-Birula, Elektrodynamika Borna–Infelda, „Postępy Fizyki” 29, 371–376 (1978).

84. M. Born, L. Infeld, Foundations of the new field theory, „Proc. Roy. Soc.” A 144, 425–451 (1934); On the Quantization of the New Field Equations, „Proc. Roy. Soc.” A 147, 522 (1934), A 150, 141 (1935).

85. Prace Mięśowicza na temat ciekłych kryształów zostały opublikowane w „Nature” 136, 261 (1935), „Bull. Acad. Pol.” A, 228, (1936);

2. M. Born i L. Infeld (Inst. Fiz. Teor. Cambridge). **Nowa elektrodynamika kwantowa.** — Elektrodynamika kwantowa zbudowana przez Heisenberga i Pauli’ego prowadzi do szeregu trudności. Ich przyczyna leży nie w samym procesie kwantyzacji, ale w równaniach Maxwella, stanowiących podstawę elektrodynamiki kwantowej. Równania Maxwella nie posiadają bowiem rozwiązań reprezentujących elektron o skończonej energii, czyli masie. Należy przeto zbudować nową elektrodynamikę kwantową w dwóch krokach: 1<sup>o</sup> zmienić klasyczne równania Maxwella w ten sposób, aby, nie zmieniając ich konsekwencji zgodnych z doświadczeniem, uzyskać elektron o skończonej masie; 2<sup>o</sup> zbudować na podstawie zmienionej klasycznej teorii pola nową elektrodynamikę kwantową. Praca „O kwantyzacji nowej teorii pola”, wykonana wspólnie z M. Bornem, stanowi próbę przejścia do drugiego punktu, t. j. do zbudowania nowej elektrodynamiki kwantowej.

Abstrakt referatu Leopolda Infelda na VII Zjeździe Fizyków Polskich w Krakowie w 1934 r.

„...około 1933 roku zacząłem się samodzielnie zajmować hydrodynamiką tych cieczy, w szczególności anizotropią lepkości. Efekt wpływu pola magnetycznego na lepkość ciekłych kryształów badany był już wcześniej i nie stwierdzono żadnego wpływu. Wynikało to stąd, że doświadczenia robione były metodą kapilar, gdzie ciekłe kryształy orientowały się same przez przepływ i to tak silnie, że pole magnetyczne nie mogło zmienić tej orientacji. Natomiast ja wprowadziłem metodę, w której gradient prędkości, zaburzający orientację wytworzoną przez pole magnetyczne, był bardzo mały. Wprowadziłem metodę bardzo powoli wahającej się płytki i znalazłem od razu duży efekt anizotropii lepkości, przy jasno sprecyzowanej prostokątnej geometrii przepływu. Opublikowałem kilka prac w tej dziedzinie.

Zagadnienie ciekłych kryształów niezwykle później się rozrosło, jak wiecie po prostu z dzisiejszej praktyki. Dla mnie ostatnim aktem tej sprawy było zaproszenie mnie w ubiegłym roku (1982) na wielką międzynarodową konferencję ciekłych kryształów w Bangalore, Indie, dla wygłoszenia referatu historycznego.<sup>86</sup> Na tej konferencji była też sekcja przemysłowo-handlowa. Wiecie, że w świecie robi się miliony różnego rodzaju urządzeń z ciekłymi kryształami. W owych czasach, kiedy ja pracowałem w tej dziedzinie, były to wyłącznie badania poznawcze. Jest to jeszcze jeden przykład, kiedy prace poznawcze w późniejszym etapie przechodzą w wielkie zastosowania przemysłowe.”<sup>87</sup>

po wojnie ukazało się podsumowanie wyników w: The three coefficients of viscosity of anisotropic liquids, „Nature” 158, nr 4001, July 6. 1946, p. 27.

86. M. Mięśowicz, Liquid crystals in my memories and now – the role of anisotropic viscosity in liquid crystals research, „Mat. Cryst. Liq. Cryst.” 97, 1–11, Gordon and Breach, Science Publishers, Inc. (1983).

87. Rozmowa z profesorem Marianem Mięśowiczem, „Postępy Fizyki” 35, z.1, 47–82 (1984).





Marian Mięśowicz w 1935 r.

W drugiej połowie lat trzydziestych na pierwszym froncie badań znajdowała się fizyka jądrowa, natomiast badanie ciekłych kryształów było działalnością niszową. Mięśowicz wspominał, że:

„Ornstein pewnego dnia zaprosił mnie na obiad i powiedział, że ciekłymi kryształami nie warto się już zajmować. Powiedział mi uprzejmie: Pan zrobił ostatnią ciekawą pracę w tej dziedzinie, zagadnienie ciekłych kryształów nie ma już przyszłości.”<sup>88</sup>

Dziś powszechnie spotyka się w literaturze termin *Miesowicz viscosity coefficients*.

**5.6. Jan Weysenhoff – dynamika cząstek ze spinem.**<sup>89</sup> Weysenhoff po studiach na UJ został asystentem Augusta Witkowskiego, a potem Konstantego Zakrzewskiego. W latach 1921–1935 był profesorem fizyki teoretycznej na USB w Wilnie. Od 1935 roku był profesorem UJ. Jego badania dotyczyły fizyki relatywistycznej. Podczas okupacji współpracował z Antonim Raabem, teoretykiem, wychowankiem UW (został on zamordowany przez Niemców w 1942 roku). Wynikiem tej współpracy były dwie prace, opublikowane przez Weysenhoffa zaraz po wojnie w „Acta Physica

88. M. Mięśowicz, Notatki autobiograficzne fizyka, „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki” 32, nr 3–4 (1987); przedruk w książce: Marian Mięśowicz. Życie i dzieło. 1907–1992., red. naukowy Agnieszka Zalewska, PAU, Kraków 2007. s. 25

89. B. Średniawa, Jan Weysenhoff (1889–1972), „Postępy Fizyki” 23, 459–468 (1972).



Jan Weysenhoff

Polonica”.<sup>90</sup> Rozważono w nich płyn spinowy, dla którego zostały określone gęstość masy oraz biwektor gęstości wewnętrznego momentu pędu. Rozwiązaniem równań ruchu jest jednostajny ruch po okręgu o odpowiednio dobranym promieniu, z prędkością mniejszą od prędkości światła. Weysenhoff rozwijał tę tematykę w następnych pracach. Obecnie powszechnie są w literaturze wyrażenia: *Weysenhoff spin fluid*, *Weysenhoff condition* etc.

**5.7. Odkrycie hiperjader – Marian Danysz i Jerzy Pniewski (1952).**<sup>91</sup> Marian Danysz studiował elektrotechnikę na Politechnice Warszawskiej i po studiach pracował w zawodzie, z wyjątkiem krótkiego epizodu, kiedy jako wolontariusz (jeszcze student PW)

90. J. Weysenhoff and A. Raabe, Relativistic dynamics of spin-fluids and spin particles, „Acta Physica Polonica” 9, 7 (1947); Relativistic dynamics of spin-particles moving with the velocity of light, „Acta Physica Polonica” 9, 46 (1947); także „Nature” 157, 766 (1946) oraz 157, 767 (1946).

91. J. A. Zakrzewski, Wspomnienie o Marianie Danyszu, „Postępy Fizyki” 38, 59 (1987). J. A. Zakrzewski, Wspomnienie o Jerzym Pniewskim, „Kwart. Hist. Nauki i Techn. 35, (2) 103 (1991); J. A. Zakrzewski, Wspomnienie o Jerzym Pniewskim, „Postępy Fizyki” 43, 279 (1992).



Marian Danysz ok. 1952 r.

przewodził badania pod kierunkiem profesora Ludwika Wertensteina w Pracowni Radiologicznej TNW. Po wojnie wrócił do fizyki, w 1949 roku uzyskał magisterium z fizyki w UW i na początku następnego roku wyjechał na stypendium naukowe do uniwersytetu w Liverpoolu, skąd po paru miesiącach przeniósł się do znakomitego laboratorium Cecila F. Powella na uniwersytecie w Bristolu i tam poznał nowoczesną technikę emulsji jądrowych.

W maju 1952 roku Danysz wrócił do Warszawy, przywożąc ofiarowany przez Powella blok emulsji nasświetlonych promieniami kosmicznymi w locie balonowym. Opierając się na wzorach bristolskich, postanowił stworzyć na Hożej zespół do analizy oddziaływań cząstek wielkiej energii. Udało mu się namówić do współpracy Jerzego Pniewskiego, który – jak wspominał – z żalem porzucił spektroskopię beta. Pniewski był wychowankiem Stefana Pieńkowskiego i po studiach specjalizował się w badaniach luminescencji, po wojnie zaś zmienił specjalność i po wyjeździe do Liverpoolu uzyskał doktorat ze spektroskopii beta. W drugiej połowie września 1952 roku Danysz i Pniewski znaleźli w emulsji dziwne oddziaływanie, które zinterpretowali odważnie jako rozpad jądra atomowego, zawierającego zamiast jednego neutronu tzw. hiperon lambda – cząstkę niedługo przedtem odkrytą i wówczas jeszcze mało znaną<sup>92</sup>. Historia odkrycia pierwszego

92. M. Danysz, J. Pniewski, Delayed Disintegration of a Heavy Nuclear Fragment, „Philosophical Magazine” 44, 348 (1953); M. Da-



Jerzy Pniewski ok. 1952 r.

hiperjądra została pięknie opisana przez Pniewskiego<sup>93</sup>. Choć trudno jest porównywać znaczenie różnych odkryć i to w różnych działach fizyki, to jednak można twierdzić, że odkrycie Danysza i Pniewskiego było najważniejszym w fizyce wysokich energii w Polsce, a może nawet w całej powojennej historii polskiej fizyki. Za tę pierwszą i dalsze prace na temat hiperjąder obaj odkrywcy byli kilkakrotnie wysuwani do Nagrody Nobla z fizyki.

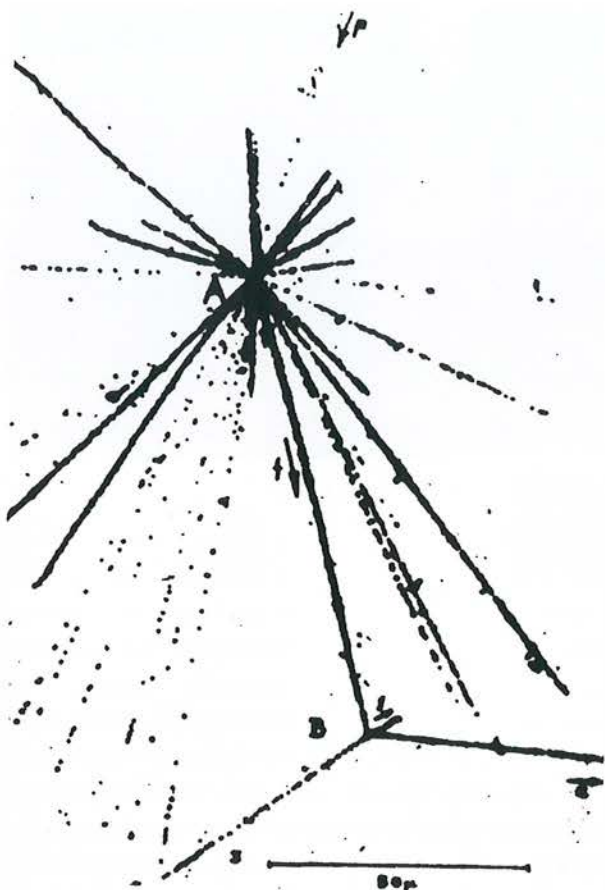
#### 5.8. Metryka Robinsona–Trautmana (1960, 1962).

Albert Einstein w jednej ze swych pierwszych prac z ogólnej teorii względności rozważał istnienie fal grawitacyjnych. Potem zmienił zdanie i stał się pod tym względem sceptykiem. Zapewne pod wpływem Einsteina także Infeld nabrał przekonania, że zgodnie z ogólną teorią względności promieniowanie grawitacyjne nie może istnieć. Innego zdania był natomiast jego młody doktorant, Andrzej Trautman:

„Szybko nabrałem przekonania, że promieniowanie grawitacyjne istnieje i cała moja praca była skierowana na to, aby podać różne argumenty na rzecz tego poglądu. W szczególności musiałem

nysz, J. Pniewski, Delayed Disintegration of a Heavy Nuclear Fragment Emitted in Nuclear Explosion, „Bulletin de l'Académie Polonaise des Sciences, Classe 3” 1, 42 (1953).

93. J. Pniewski, Wspomnienia..., s. 289–291; J. Pniewski, Początki fizyki hiperjąder, „Postępy Fizyki” 30, 517 (1979); J. Pniewski, Identyfikacja hiperjąder, „Postępy Fizyki” 37, 113 (1986).



Pierwszy hiperfragment odkryty przez Danysza i Pniewskiego w 1952 r.

ustosunkować się do metody przybliżeń EIH (Einsteina–Infelda–Hoffmanna) i argumentów Infelda, że człony promieniste w tej metodzie można usunąć przez przekształcenia współrzędnych. [...] Infeld długo tych wyników nie akceptował. Mimo to przyjął moją rozprawę doktorską i był moim promotorem<sup>94</sup>.

Infeld zmienił swój pogląd na kwestię istnienia promieniowania grawitacyjnego dopiero po pewnym czasie. Było to także rezultatem jego własnych badań nad zagadnieniem promieniowania grawitacyjnego, prowadzonych wraz z Różą Michalską–Trautman.

Po doktoracie Trautman opublikował kilka artykułów wspólnie z Ivorem Robinsonem.<sup>95</sup> W tych pracach był podany opis prostych fal grawitacyjnych będących ścisłymi rozwiązaniami równań Einsteina. Rozwiązania znalezione przez Trautmana i Robinsona

94. Rozmowa z Andrzejem Trautmanem...; „Postępy Fizyki” 58, z.4, 164–179 (2007); cytata ze s. 500 książki *Fizycy wspominają*.

95. I. Robinson i A. Trautman, Spherical gravitational waves, „Phys. Rev. Lett.” 4, 431 (1960); Some spherical gravitational waves in general relativity, „Proc. Roy. Soc. Lond.” A265, 463–473 (1962).



Andrzej Trautman

noszą dziś ich nazwiska. Powszechne do dziś w literaturze są wyrażenia: Robinson–Trautman metrics, Robinson–Trautman solutions etc.

**5.9. Wprowadzenie półprzewodników półmagnetycznych.**<sup>96</sup> Półprzewodniki półmagnetyczne, znane w literaturze anglosaskiej jako diluted magnetic semiconductors, stanowią nową jakościowo klasę zarówno półprzewodników, jak i magnetyków. Historię tych badań i ocenę wkładu wielu osób z nią związanych bardzo elegancko i w sposób wyważony przedstawił Jan Gaj w artykule<sup>97</sup> zamieszczonym w „Postępkach Fizyki”. Największy wkład w odkrycie i badania tych materiałów wniósł Robert Gałązka (IF PAN), a obok niego znaczący wkład w tę tematykę wnieśli Jan Gaj, Jerzy Ginter i Michał Nawrocki z Zakładu Fizyki Ciała Stałego IFD UW, a następnie z IF PAN: Andrzej Mycielski, Tomasz Dietl, Jacek Kossut w zakresie eksperymentu i Jerzy Mycielski, Tomasz Dietl, Józef Spałek (UJ) oraz Jan Blinowski (IFT UW) w zakresie teorii. Wyniki tych badań są uznawane za jeden z największych polskich wkładów do fizyki półprzewodników.

96. Robert Gałązka, Fizyka półprzewodników: historia i perspektywy, „Postępy Fizyki” 59, 194–199 (2008); Robert Gałązka, Półprzewodniki półmagnetyczne, „Postępy Fizyki” 28, 601–610 (1977).

97. J. A. Gaj, Półprzewodniki półmagnetyczne – przygoda mojego życia (naukowego), „Postępy Fizyki” 45, s. 125–140 (1994).



Robert Gałazka

Niedawno „Nature” zaliczyło te badania do najważniejszych wydarzeń w fizyce spinu (tzw. Milestone 17, patrz opis<sup>98</sup>).

5.10. Odkrycie promieniotwórczości dwuprotonowej (2002).<sup>99</sup> Najbardziej spektakularnym osiągnięciem w Zakładzie Spektroskopii Jądrowej Instytutu Fizyki

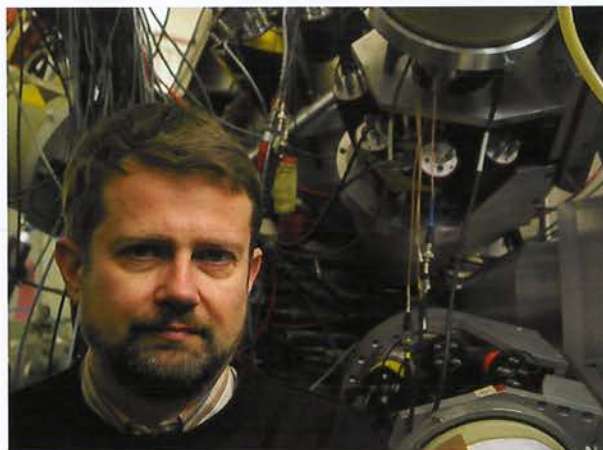
## Dilute for impact

**Towards the end of the 1960s, scientists had begun exploring the technological potential of magnetism combined with semiconductor physics. Having succeeded in introducing small amounts of magnetic impurities into otherwise non-magnetic semiconductors, Robert Gałazka and colleagues presented, in 1978, remarkable data on II–VI compounds doped with manganese. In these ‘diluted magnetic semiconductors’ (DMSs), the low-concentration defects (the manganese**

Fragment tekstu Milestone 17 w „Nature”

98. <http://www.nature.com/milestones/milespin/timeline.html>

99. J. Żylicz, Odkrycie promieniotwórczości dwuprotonowej, „Postępy Fizyki” 53, 249 (2002); Bertram Blank, Promieniotwórczość



Marek Pfützner

Doświadczalnej UW było odkrycie promieniotwórczości dwuprotonowej w 2002 roku przez zespół kierowany przez profesora Marka Pfütznera. Jednocześnie emisję dwóch protonów zaobserwowano<sup>100</sup> po raz pierwszy w rozpadzie  $^{45}\text{Fe}$ . Następnym zaobserwowanym emitorem dwóch protonów było jądro  $^{54}\text{Zn}$ . Kluczowe znaczenie dla zrozumienia mechanizmu emisji 2p ma pomiar korelacji pomiędzy emitowanymi protonami. Obserwację tej zależności umożliwił detektor OTPC z odczytem optycznym<sup>101</sup>, który zbudowano we współpracy Zakładu Spektroskopii Jądrowej (Pfützner, Zenon Janas, Krzysztof Miernik) oraz Zakładu Cząstek i Oddziaływań Fundamentalnych (Wojciech Dominik). Detektor ten umożliwia trójwymiarową rekonstrukcję torów emitowanych cząstek oraz pomiar ich energii. Przy jego użyciu udało się zaobserwować również rozpad  $\beta^+$  jądra  $^{45}\text{Fe}$  z emisją jednego, dwóch oraz trzech protonów opóźnionych. Rejestracja rozpadu beta z emisją trzech protonów była pierwszym w historii przypadkiem obserwacji tego typu procesu. Odkrycie Pfütznera i jego zespołu jest niewątpliwie osiągnięciem typu „medialnego”. Jest to dziesiąty z kolei odkryty rodzaj rozpadu promieniotwórczego (patrz Tabela 2).

dwuprotonowa, „Postępy Fizyki” 60, 3 (2009); M. Pfützner, Promieniotwórczość 2p: widok z Warszawy, „Postępy Fizyki” 60, 8 (2009).  
100. M. Pfützner, E. Badura, C. Bingham, B. Blank, M. Chartier, H. Geissel, J. Giovannazzo, L.V. Grigorenko, R. Grzywacz, M. Hellström, Z. Janas, J. Kurcewicz, A. S. Lalleman, C. Mazzocchi, I. Mukha, G. Müntenberg, C. Plettner, E. Roeckl, K.P. Rykaczewski, K. Schmidt, R. Simon, M. Stanoiu, J.-C. Thomas: First evidence for the two-proton decay of  $^{45}\text{Fe}$ , „European Physics Journal” A 14, 279–285 (2002).

101. K. Miernik, W. Dominik, Z. Janas, M. Pfützner, L. Grigorenko, C. R. Bingham, H. Czyrkowski, M. Ćwiok, I. G. Darby, R. Dąbrowski, T. Ginter, R. Grzywacz, M. Karny, A. Korgul, W. Kuśmierz, S. N. Liddick, M. Rajabali, K. Rykaczewski, A. Stolz, Two-Proton Correlations in the Decay of  $^{45}\text{Fe}$ , „Phys. Rev. Lett.” 99, 192501-1–192501-4 (2007).

Tab. 2. Rodzaje rozpadów promieniotwórczych

rozpad	emisja	odkrywca
rozpad $\alpha$	cząstka $\alpha$	Rutherford 1898
rozpad $\beta$	elektron	Rutherford 1898
rozpad $\gamma$	foton	Villard 1900
emisja neutronów	neutron	Fermi 1932
rozpad $\beta^+$	pozyton	I. & F. Joliot-Curie
wychwył elektronu	X rays	Alvarez 1937
spontaniczny podział	fragmenty jądrowe	Florow & Petrzak 1940
emisja protonu	proton	Hofmann et al. 1981
ciężkie jony	ciężkie jony	Rose & Jones 1984
rozpad 2p	2 protony	Pfützner et al. 2002

## 6. Epilog. Gdzie byliśmy, gdzie jesteśmy

Tabela 3 ilustruje dokonania fizyki w Polsce mierzone liczbą publikacji (notowanych w uznanych światowych bazach danych). Jak widać, mimo znaczącego wzrostu liczby prac pozycja Polski wśród innych państw pogarsza się (patrz Tabela 3).

Sytuację można skomentować żartobliwie, przywołując epizod z przygód Alicji, bohaterki powieści Lewisa Carrolla. Spotkana przez nią w krainie po drugiej stronie lustra Czerwona Królowa powiedziała jej:

„Bo tu jak widzisz, trzeba biec tak szybko, jak się potrafi, żeby zostać w tym samym miejscu. Jeśli chce się znaleźć w innym miejscu, trzeba biec co najmniej dwa razy szybciej.”<sup>102</sup>

Przez większość stulecia musieliśmy działać w warunkach niekorzystnych. W latach 1918–1939 nauka odczuwała brak poparcia władz; tłumaczono, że „badania

102. Lewis Carroll, O tym, co Alicja odkryła po drugiej stronie lustra, tłum. Maciej Słomczyński, Czytelnik, Warszawa 1972; w oryginale: „...it takes all the running you can do, to keep in the same place. If you want to get somewhere else, you must run at least twice as fast as that!”

Tab. 3. Wybrane wskaźniki pozycji Polski w dziedzinie fizyki

Rok	Liczba publikacji	Miejsce w świecie
1964	293	10
1981	528	11
1990	638	12
1998	1034	14
2006	1344	13

to luksus” i że w Polsce „jest za dużo ludzi po studiach”. W latach wojny i okupacji (1939–1945) nastąpiło niemal całkowite zniszczenie bazy materialnej i znaczny ubytek ludzi. Po wojnie, w latach od 1945 do ok. 1975, mimo ogromnych potrzeb zniszczonego kraju, w nauce mieliśmy okres prosperity. Odbudowano zniszczone uczelnie i utworzono wiele nowych uczelni i instytutów, nastąpił także ogromny wzrost kadry. Ta sytuacja zmieniła się w okresie od ok. 1975 do 1989 roku, kiedy nadal badania były oficjalnie popierane, jednak można było wyraźnie odczuć narastającą biedę. Ten okres został zamknięty koszmarem stanu wojennego i jego następstwami.

W latach 1989–2005 nauka ponownie cierpiała z powodu braku poparcia władz, które głosiły, że „B+R nie są potrzebne w Polsce na tym etapie”. Nastąpił drastyczny spadek finansowania badań. Od ok. 2005 roku badania i rozwój znów stały się formalnie priorytetowe i następował powolny wzrost nakładów; jednocześnie musieliśmy jednak cierpieć z powodu restrykcyjnych ustaw minister Kudryckiej. Do tego dodać trzeba spory „drenaż mózgów”, spowodowany wyjazdami za granicę oraz przechodzeniem fizyków do bankowości, firm komputerowych i innych, oferujących znacznie lepsze zarobki.

Przez większość stulecia musieliśmy zatem działać w warunkach niekorzystnych, a mimo to mieliśmy kilka ważnych osiągnięć. Chyba więc nie mamy się czego wstydić. Pozostaje pytanie: Czy wyciągniemy wnioski z Zasady Czerwonej Królowej?

### KRONIKA POLSKIEGO TOWARZYSTWA FIZYCZNEGO

Medal PAN im. Mikołaja Kopernika dla zespołu POLGRAW. Prezydium PAN przyznało Polakom Zespołowi Badawczemu POLGRAW Medal PAN im. Mikołaja Kopernika za udział w odkryciu pierwszego źródła fal grawitacyjnych. Uroczyste wręczenie medalu nastąpiło 19 kwietnia 2016 r. na posiedzeniu Prezydium PAN w Pałacu Staszica w Warszawie.

\*\*\*

Już po raz siódmy odbyły się Sejneńskie Spotkania z Nauką. W sali Rady Urzędu Miasta Sejny fizycy, biolodzy i humaniści, głównie z warszawskich ośrodków naukowych dzielili się z mieszkańcami Sejn i turystami swoim oczarowaniem nauką, opowiadając m.in. o globalnym ociepleniu, manipulacjach ludzkim genomem czy tradycjach święta Matki Bożej Zielnej.

\*\*\*

---

# Dwadzieścia lat konwencji GUM oceny niepewności pomiaru

## I. Powstanie i rozwój

Andrzej Zięba

Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej, AGH Kraków

*Ignorantia iuris nocet, ignorantia facti non nocet*  
(Nieznajomość prawa szkodzi, nieznajomość faktu nie szkodzi)

### 1. Wstęp

Minęło już dwadzieścia lat od pojawienia się międzynarodowych uzgodnień dotyczących rachunku niepewności pomiaru. Ta rocznica skłania do podsumowań, niemniej, bezpośrednim impulsem do podjęcia tematu było opublikowanie na łamach *Postępów Fizyki* artykułu Bilskiego, Dobies, Kozak i Makrockiej-Rydzyk pt. „Analiza danych i planowanie eksperymentu fizycznego zgodnie z normami ISO” [1]. Ponieważ od lat interesuję się zagadnieniami niepewności pomiaru, a niedawno wydałem uniwersytecki podręcznik dotyczący tego tematu [2], chcę odnieść się do szeregu stwierdzeń wspomnianego wyżej artykułu, a przede wszystkim dostarczyć informacji, których brakuje w piśmiennictwie polskim. Uważam temat za istotny, gdyż prowadzone przez nas zajęcia na Pracowni Fizycznej są często pierwszym źródłem informacji o niepewności pomiaru nie tylko dla studentów fizyki, ale również dla studiujących kierunki techniczne.

Nie będę rozważał kluczowego zagadnienia natury rachunku niepewności pomiaru, o czym pisałem na łamach *Postępów Fizyki* [3]. Zjawisko błędu pomiaru, w przeciwieństwie do samej fizyki, nie należy jako całość do kategorii nauk ścisłych. Niniejszy artykuł koncentruje się na zagadnieniu, jak powstały i czym są międzynarodowe uzgodnienia dotyczące obliczania niepewności pomiaru. Na ich przykładzie przedstawione zostaną działania międzynarodowych organizacji naukowo-technicznych, które doprowadziły do opracowania i przyjęcia omawianej kodyfikacji rachunku niepewności pomiaru. Drugi artykuł, planowany do kolejnego numeru *Postępów Fizyki*, będzie poświęcony omówieniu wybranych zagadnień oceny nie-

pełności pomiaru i związanych z tymi sprawami nieporozumień.

Zadaniem fizyki jest odkrywanie praw przyrody i dlatego zagadnienie regulacji prawnych w dziedzinie nauk doświadczalnych oraz działania organizacji je stanowiących nie budzą dużego zainteresowania w środowisku fizyków. Powinniśmy jednak posiadać podstawową wiedzę na ten temat, szczególnie ci z nas, którzy zajmują się zastosowaniami fizyki w różnych obszarach aktywności człowieka. O czym przypomina cytowane jako motto zdanie – jedna z 86 paremii wyrażających w lakoniczny sposób fundamentalne zasady prawa, umieszczonych na kolumnach nowego budynku Sądu Najwyższego w Warszawie<sup>1</sup>.

### 2. Podstawowy dylemat rachunku niepewności pomiaru

Ilościowe teorie błędu pomiaru zostały zapoczątkowane na przełomie XVIII i XIX wieku [4], natomiast Konwencja GUM powstała dwadzieścia lat później. Można wyrazić zdziwienie, dlaczego ustalenie międzynarodowych standardów w tej dziedzinie nastąpiło z tak wielkim opóźnieniem. Problem leżał w równoległym stosowaniu do opisu niepewności dwóch istotnie różnych formalizmów matematycznych<sup>2</sup>.

---

1. Teksty wszystkich paremii w *Wikipedii*, hasło „Gmach Sądu Najwyższego”.

2. W fizyce mamy często *równoważne* formalizmy matematyczne, na przykład teorię Newtona i opis Lagrange’a w mechanice klasycznej, które prowadzą do identycznych wyników dla wielkości mierzonych w doświadczeniu.

Rozpoznane od dawna dwa rodzaje błędu pomiaru to błąd przypadkowy i systematyczny. Dla analizy błędu przypadkowego oczywistym narzędziem teoretycznym jest teoria prawdopodobieństwa, z odchyleniem standardowym jako podstawową miarą rozrzutu wyników pomiaru. Wzorów statystyki matematycznej nie da się zastosować wprost do błędu systematycznego, gdy powtarzanie pomiaru daje ten sam wynik. Przyjęto, że błąd systematyczny winien być opisywany inaczej – przez podanie interwału  $x \pm \Delta x$ , w którym zawarta jest wielkość rzeczywista, i ten sposób opisu jest usankcjonowany po dziś dzień przepisami określającymi dokładność przyrządów pomiarowych. Dominował pogląd, że składanie obydwu niepewności (zwanymi dawniej wymiennymi błędami) jest niemożliwe. Do dziś fundamentalne prace z fizyki cząstek podają obydwie składowe osobno. Przykładowo, masa odkrytego niedawno bozonu Higgsa była raportowana [5] jako  $126,0 \pm 0,4$  (stat)  $\pm 0,4$  (sys)  $\text{GeV}/c^2$  (kolaboracja ATLAS) oraz  $125,3 \pm 0,4$  (stat)  $\pm 0,5$  (sys)  $\text{GeV}/c^2$  (kolaboracja CMS).

Podanie dwóch lub więcej liczb charakteryzujących dokładność pomiaru dostarcza pełniejszej informacji. Niemniej z wielu powodów potrzebna jest *pojedyncza* liczba określająca ilościowo dokładność pomiaru – na przykład, by odpowiedzieć na pytanie, który pomiar jest dokładniejszy lub czy wynik pomiaru jest zgodny z wartością przewidywaną. Tylko dla pojedynczych liczb rzeczywistych istnieje relacja *uszeregowania*. Wielkości określonych przez dwie lub więcej liczb jednoznacznie uszeregować się nie da – chyba, że skonstruujemy z nich pojedynczą liczbę rzeczywistą, taką jak np. norma wektora w teorii przestrzeni Banacha lub kombinacja różnych wskaźników w rankingu uczelni.

Opisany dylemat rachunku niepewności pomiaru pojawia się już w najprostszych pomiarach w Pracowni Fizycznej. Przykładowo, przyspieszenie ziemskie  $g$  wyznacza się na podstawie pomiarów okresu i wymiarów geometrycznych wahadła (prostego, rewersyjnego, lub fizycznego). W pierwszym z pomiarów dominuje błąd przypadkowy, w drugim – systematyczny. Jak obliczyć wypadkową niepewność wartości  $g$ ?

### 3. Międzynarodowe organizacje naukowo-techniczne zaangażowane w kodyfikację rachunku niepewności pomiaru

Nawet pojedynczy autor, firma lub instytucja może wprowadzić standard, który przyjmie cały świat. Na przykład, używane do dziś wymiary gwintów żarówek wprowadził Thomas A. Edison – są obecnie używane również do lamp energooszczędnych. Współcze-

śnie, standardy ustanawiane są najczęściej przez międzynarodowe organizacje działające w różnych dziedzinach nauki i techniki.

Metryczny system miar zapoczątkowany został w okresie Rewolucji Francuskiej przez ustanowienie wzorców metra i kilograma. Aktualny do dziś status prawny uzyskał w roku 1875, kiedy to w Paryżu podpisano Konwencję Metryczną. Sygnatariuszami Konwencji są obecnie prawie wszystkie państwa świata<sup>3</sup>. Najważniejsze jej organy to Międzynarodowe Biuro Miar (BIPM<sup>4</sup>) i kierujący jego pracami Międzynarodowy Komitet Miar (CIPM). Współpracują one z krajowymi instytutami i urzędami metrologicznymi – w przypadku Polski jest to Główny Urząd Miar. Warto wiedzieć, że oficjalny opis układu SI zawarty jest w dokumencie *SI Brochure* [6], dostępnym na portalu BIPM. Przedmiotem zainteresowania organów Konwencji Metrycznej jest obecnie projekt oparcia układu SI o ustalone wartości stałych fizycznych. Oficjalne przyjęcie „New SI” zapowiedziano na rok 2018 [7].

Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna (ISO) jest pozarządową organizacją powołaną przez krajowe organizacje normalizacyjne (u nas – Polski Komitet Normalizacyjny). Działa od roku 1947 z siedzibą w Genewie. ISO ustanawia normy we wszystkich dziedzinach (liczba norm opublikowanych do chwili obecnej wynosi około 20 tysięcy). Normy ISO są propozycjami, które są wprowadzane do krajowego systemu norm przez decyzję Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, w zgodzie z systemem Europejskich Norm Zharmonizowanych. Przykładowo, norma PN-EN ISO 6506-1:2008 określa pomiar twardości metodą Brinella.

Międzynarodowe organizacje naukowo-techniczne firmujące powstanie *Przewodnika* nie wchodzą w skład ISO, lecz są organizacjami niezależnymi. Najważniejszą z nich jest Międzynarodowa Organizacja Elektrotechniczna (IEC), która jest drugim po ISO źródłem norm międzynarodowych. Powołana została w roku 1906, ale jej rzeczywistym początkiem był I Międzynarodowy Kongres Elektryków w 1881 roku, na którym przyjęto stosowane do dziś jednostki:

3. Stany Zjednoczone podpisały Konwencję Metryczną, natomiast są jedynym dużym krajem, który nie wprowadził jednostek układu SI do powszechnego użytku. Paradoxem jest, że prace naukowe wykonane w amerykańskim National Institute of Standards and Technology (NIST) miały i mają decydujący wpływ na ewolucję układu SI.

4. Podane w artykule akronimy pochodzą od angielskich nazw organizacji. W przypadku BIPM – od nazwy francuskiej *Bureau international des poids et mesures*. Przyjęta nazwa polska – Międzynarodowe Biuro Miar – pomija słowo *poids*, bo ważenie to też pomiar. To samo dotyczy Międzynarodowego Komitetu Miar (CIPM).

amper, volt, om. To właśnie IEC, idąc za propozycją Giovanniego Giorgiego, przyjął układ jednostek MKSA, z którego potem powstał układ SI.

Warto wiedzieć, że ISO oraz IEC prezentują odmienne od organów Konwencji Metrycznej podejście do wielu zagadnień. Przykładowo, *SI Brochure* podaje krótką listę około dwudziestu jednostek „dopuszczonych do użycia razem z jednostkami SI”, podczas gdy norma ISO/IEC 80 000 podaje nazwy, symbole i definicje setek jednostek miar, nie dzieląc ich na jednostki SI i pozaukładowe. Kandela i pochodne jednostki fotometryczne zostały zakwalifikowane, zgodnie ze stanem faktycznym, do kategorii jednostek fizjologicznych.

Siedem organizacji, które brały udział w powstaniu *Przewodnika* znane są pod akronimami: BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP i OIML. Omówiliśmy BIPM, ISO i IEC, spośród pozostałych bliska nam Międzynarodowa Unia Fizyki Czystej i Stosowanej (IUPAP) należy do mniej aktywnych. Nawet nazwy nowych pierwiastków, wytworzonych przez fizyków w akceleratorach, zatwierdzone są przez Międzynarodową Unię Chemii Czystej i Stosowanej (IUPAC) [8]. Akronimy IUPAP i OIML dotyczą, odpowiednio, Międzynarodowej Federacji Chemii Klinicznej i Międzynarodowej Organizacji Metrologii Prawnej.

#### 4. Powstanie i rozwój konwencji GUM

Kodyfikacja zasad obliczania niepewności pomiaru nie jest wyłącznym dziełem ISO, lecz jest owocem współdziałania organów Konwencji Metrycznej (CIPM i BIPM) oraz ISO. Pozostałe wymienione organizacje miały wpływ na powstanie i rozwój konwencji GUM przez delegowanie swych przedstawicieli do kolejnych komitetów i grup roboczych. Wyróżnić można trzy etapy jej powstawania:

**Etap I.** Ze wstępu do *Przewodnika* dowiadujemy się, że w roku 1977 Międzynarodowy Komitet Miar (CIPM) „uznając, że w skali międzynarodowej brakuje zgodności poglądów, co do sposobu wyrażania niepewności pomiaru, zobowiązał Międzynarodowe Biuro Miar (BIPM), aby w porozumieniu z państwowymi laboratoriami wzorców zajęło się tym problemem i opracowało odpowiednie zalecenie”. Dokument NIST [9] ujawnia, że autorem inicjatywy był Ernest Ambler, ówczesny dyrektor National Bureau of Standards i jednocześnie członek CIPM. Międzynarodowe Biuro Miar przeprowadziło konsultacje ankietowe wśród państwowych laboratoriów metrologicznych, a następnie powołało Grupę Roboczą ds. Określenia Niepewności. Najważniejszym efektem jej pracy było Zalecenie INC-1(1980) *Wyrażanie niepewności eksperymentalnych* [10].

Liczący zaledwie jedną stronę (*sic!*) dokument zawiera podstawowe decyzje. Błąd systematyczny traktowany ma być jako pojedyncza realizacja zmiennej losowej o rozkładzie prawdopodobieństwa i/lub odchyleniu standardowym ustalonym na podstawie posiadanej przez badacza wiedzy. To podstawowe założenie, nazywane często „randomizacją błędu systematycznego”, prowadzi do sumowania przyczynków do niepewności złożonej zgodnie z twierdzeniem o wariancji sumy zmiennych losowych (tzn. inaczej, niż w „metodzie różniczki zupełnej”). Zalecenie INC-1(1980) wprowadziło też podział sposobów oceny niepewności na metody typu A i typu B.

**Etap II.** Następnie, CIPM zwrócił się do ISO o opracowanie szczegółowego przewodnika, który „lepiej może określić wymagania stwarzane przez przemysł i handel w szerokich obszarach ich zainteresowania”. Zadaniem zajęła się Doradcza Grupa Techniczna ISO ds. Metrologii (TAG 4), zrzeszająca przedstawicieli tak ISO, jak i sześciu innych organizacji, która z kolei powołała Grupę Roboczą 3 (ISO/TAG/WG3). Praca nieujawnionych z nazwiska ekspertów trwała wiele lat, ale opublikowany w 1993 roku dokument *Guide to Expression of Uncertainty of Measurement* [11] jest, w opinii autora, opracowany starannie i stosunkowo krótki. Tekst główny liczy 27 stron i 18 wzorów, reszta 120-stronicowego dokumentu to użyteczne Dodatki, w tym sześć przeliczonych przykładów. W „wydaniu drugim poprawionym” z 1995 roku [12] poprawiono jedynie błędy i pomyłki językowe, które – jak zwykle – występują najliczniej w wydaniu pierwszym. Wydanie 1995 zostało też oficjalnie przyjęte przez firmujące je siedem organizacji i stało się podstawą tłumaczenia na inne języki. Polskie tłumaczenie [13], wykonane na zlecenie Głównego Urzędu Miar, powstało w 1999 roku.

Warto zwrócić uwagę na zagadnienie praw autorskich do *Przewodnika*. Prawo autorskie wyróżnia niezbywalne prawo *osobiste* do utworu, posiadane przez jego twórcę, oraz zbywalne prawo *majątkowe* do jego rozpowszechniania. To ostatnie znane jest pod angielskim terminem *copyright*, stąd symbol © znajdziemy na stronie tytułowej każdej książki. Wgląd na stronę tytułową wydania tak 1993, jak i 1995 pokazuje, że zbiorowym autorem jest siedem międzynarodowych organizacji: BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP i OIML, wymienionych w kolejności alfabetycznej. Natomiast zapis © *International Organization for Standardization 1995* oznacza, że właścicielem praw majątkowych tego wydania pozostaje ISO.

Miało to istotne konsekwencje. Dokumenty Międzynarodowej Organizacji Normalizacyjnej, podobnie jak normy Polskiego Komitetu Normalizacyjnego,



są użytkowane odpłatnie. Nie wolno ich udostępniać w bibliotekach, lecz jedynie w Punktach Informacji Normalizacyjnej, gdzie zabronione jest kopiowanie na własny użytek, jak i fotografowanie ekranu monitora. Wiele nieporozumień w Polsce i na świecie związanych z *Przewodnikiem* wynikało właśnie z ograniczonego dostępu do tego dokumentu. W praktyce źródłem wiedzy o treści *Przewodnika* były opracowania pochodne [9], [14–16], podręczniki (np. [17]) i różnej jakości materiały na portalach internetowych [18].

**Etap III.** Najważniejszym wydarzeniem po 1995 roku było przejście odpowiedzialności za dalszy rozwój *Przewodnika* przez Joint Committee for Guides in Metrology, działający w strukturach BIPM. Słowo „Joint” oznacza, że w jego skład wchodzi przedstawiciele wymienionych siedmiu organizacji będących autorami wydania 1995 oraz – dodatkowo – przedstawiciel Międzynarodowej Współpracy Akredytacji Laboratoriów (ILAC), której krajowym partnerem jest Polskie Centrum Akredytacji. Akces ILAC podniósł znaczenie konwencji GUM – określanie niepewności pomiaru zgodne z zaleceniami *Przewodnika* zaczęło być wymagane przy akredytacji laboratoriów.

JCGM działa poprzez dwie grupy robocze. Problematyką niepewności pomiaru zajmuje się Grupa Robocza JCGM-WG1. W skład kilkunastoosobowego zespołu (skład na portalu BIPM) wchodzi m.in. dwaj przedstawiciele Międzynarodowej Unii Fizyki Czystej i Stosowanej.

Pierwszą publikacją JCSM było kolejne wydanie *Przewodnika*, pod tytułem *Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement* [19]. Tytuł został zmodyfikowany, ponadto na stronie tytułowej są dwa istotne zapisy „First edition September 2008 © JCGM 2009” oraz „GUM 1995 with minor corrections”. W istocie, jest to trzecie wydanie tego samego tekstu a – co najważniejsze – *Przewodnik* jest obecnie bezpłatnie dostępny na portalu BIPM, w formie interaktywnego pliku pdf. Równolegle, *Przewodnik* pozostaje udostępnianym odpłatnie dokumentem ISO/IEC Guide 98–3:2008 [20].

Obok pozostającego dokumentem podstawowym *Przewodnika*, grupa robocza JCGM-WG1 opublikowała cztery dokumenty uzupełniające, również dostępne na portalu BIPM, zaś kilka następnych jest w przygotowaniu. W szczególności *Suplementy 1 i 2* dotyczą odpowiednio zastosowanie metody Monte Carlo do obliczania niepewności pomiaru oraz przypadku większej liczby wielkości wyjściowych w zagadnieniu propagacji niepewności.

Na koniec potrzebna jest informacja na temat *Międzynarodowego Słownika Metrologii*, który także miał

też trzy wydania, oznaczane w literaturze jako VIM-1, VIM-2 i VIM-3. To ostatnie [21] zostało opracowane przez grupę roboczą JCGM-WG2 i różni się bardzo – tak pod względem doboru haseł jak i definicji – od wydania drugiego z 1993 roku na które powołuje się tekst *Przewodnika*. Wszystkie potrzebne terminy są w *Przewodniku* zdefiniowane, w szczególności Aneks B zawiera definicje wybranych terminów metrologicznych. Posługiwanie się drugim czy trzecim wydaniem *Słownika* nawet przy analizie trudnych problemów rachunku niepewności pomiaru nie jest w praktyce potrzebne.

## 5. Jak nazwać omawianą kodyfikację?

Artykuł Bilskiego i in. posługuje się, również w tytule, terminem „norma ISO”, wprowadzonym przez Henryka Szydłowskiego [22]. Niewątpliwie, praca ekspertów ISO miała decydujący wpływ na wysoką jakość *Przewodnika* i jego powszechną akceptację. Niemniej, zbiorowym autorem dokumentu jest szereg międzynarodowych organizacji, z wiodącą rolą organów Konwencji Metrologicznej. Jak nazwać ten dokument w zgodzie z terminologią międzynarodową i stanem faktycznym?

Użycie słowa „norma” nie jest prawidłowe, ponieważ ISO i podobne organizacje wydają różne kategorie dokumentów. Właściwe *normy* (ang. *standards*) Międzynarodowej Organizacji Normalizacyjnej są dokumentami, których oznaczenie zawiera tylko symbol organizacji oraz numer (np. ISO 216 określa rozmiary arkuszy papieru). Odmienna kategoria dokumentów to *przewodniki*. W swoim oznaczeniu zawierają, obok numeru, także słowo *Guide*, np. ISO 14000 Guide: The New International Environmental Management Standards. Do dokumentów tej kategorii należy i nasz *Przewodnik*.

W międzynarodowym piśmiennictwie dotyczącym niepewności pomiaru powszechnie używany jest w różny sposób akronim GUM, utworzony od słów: Guide, Uncertainty, Measurement. W zdaniach typu „GUM formuła”, czy „GUM regulation”, pełni rolę przymiotnika, zapisany jako „the GUM” jest rzeczownikiem, analogicznym do „the SI”. W przeciwieństwie do ISO, skrót GUM jest terminem jednoznacznym.

W języku polskim, skrót GUM nie jest jednoznaczny, gdyż los sprawił, że jest jednocześnie akronimem Głównego Urzędu Miar. Ponadto brak odpowiednika przedrostka „the” powoduje, że – zgodnie z zasadami polszczyzny – mówimy i piszemy „układ SI”, „jednostki układu SI”, itd. To samo dotyczy akronimu GUM – potrzebny jest dodatkowy wyraz. W podręczniku [2] wprowadzony został termin „konwencja GUM” na oznaczenie wszystkich dokumentów dotyczących kodyfikacji rachunku niepewności pomiaru. W skład

tego zbioru dokumentów wchodzi *Przewodnik*, który można i należy nazywać *Przewodnikiem GUM* w sytuacjach, gdy trzeba znaczenie tego słowa doprecyzować.

## 6. Recepcja konwencji GUM w Polsce.

Bielski i in. wymienili publikacje wykorzystujące zalecenia konwencji GUM, jakie powstały w środowisku fizyków poznańskich. Czytelnikom *Postępów Fizyki* za interesuje zapewne informacja, co dzieje się w tym zakresie w obszarze innych nauk i w innych ośrodkach.

Za polskiego prekursora konwencji GUM uważany jest Stanisław Trzetrzewiński (1901–1964). W roku 1952 zaproponował sposób składania niepewności standardowej i niepewności granicznej taki sam, jaki znajdziemy w *Przewodniku* [23, 24]. Artykuł Henryka Szydłowskiego w *Postęпах Fizyki* [22] był pierwszym, który zwrócił uwagę środowiska fizyków polskich na pojawienie się nowej kodyfikacji rachunku niepewności pomiaru. Większość osób zainteresowanych dydaktyką, w szczególności zaangażowanych w działanie studenckich pracowni fizycznych, szybko przyjęło nowe uregulowania. Znalazło to odzwierciedlenie w podręcznikach i skryptach uczelnianych, oraz licznych dostępnych w Internecie opracowaniach poświęconych określaniu niepewności pomiaru. Nie sposób ich wszystkich wymienić.

Konwencja GUM ma najbliższy związek z metrologią, czyli nauką o pomiarach. W Polsce ten dział nauk stosowanych uprawiany jest w ramach katedr i zakładów metrologii (usytuowanych zwykle na wydziałach „elektrycznych” uczelni) oraz w Głównym Urzędzie Miar. Środowisko to wykazało się w ostatnich kilkunastu latach dużą aktywnością. Tematyce niepewności pomiaru poświęcony był cykl dwunastu *Sympozjów Niepewności Pomiaru*, organizowanych przez Stefana Kubisę z Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie. Najważniejsze referaty zostały wydane w monografii [25]. Tematyka niepewności jest jedną z wiodących na konferencjach *Podstawowe Problemy Metrologii*. Ich organizatorem jest Tadeusz Skubis z Politechniki Śląskiej. Na Politechnice Poznańskiej serię międzynarodowych konferencji *Quantum Metrology* zorganizował Waldemar Nawrocki. Główny Urząd Miar nie jest, jak dotąd, narodowym instytutem metrologicznym<sup>5</sup> takim jak NIST czy niemiecki PTB. Niemniej zajmuje się zagadnieniami

niepewności pomiaru, a tematyka niepewności często gości w wydawanym przez GUM kwartalniku *Metrologia i Probiernictwo* [26].

Wydawanym w Polsce od 2001 roku czasopismem o zasięgu międzynarodowym, z dużą liczbą publikacji poświęconych problematyce niepewności pomiaru, jest *Metrology and Measurement Systems*. Czasopismo to, zainicjowane i redagowane do roku 2013 przez Romualda Zielonko z Politechniki Gdańskiej [27], jest obecnie na liście filadelfijskiej z wartością wskaźnika cytowań IF = 1,14 za rok 2015. Jest to znaczącym wynikiem w dziedzinie, w której czasopismo najważniejsze, jakim jest wydawana przez brytyjski IOP *Metrologia*, ma IF = 2,5. Przedstawione informacje winny zachęcić fizyków mających własne wyniki w tematyce niepewności pomiaru i technik pomiarowych do uczestnictwa w konferencjach i publikowania w czasopismach specjalizujących się w tej tematyce.

Ograniczona objętość artykułu nie pozwala na omawianie recepcji konwencji GUM w świecie [28].

## Podziękowania

Przedstawione opracowanie jak i podręcznik *Analiza danych w naukach ścisłych i technice* nie mogłoby powstać bez informacji, inspiracji i życzliwego przyjęcia jakich doznałem w środowisku metrologów polskich. W szczególności, większość nowatorskich fragmentów podręcznika była najpierw przedstawiana jako referaty na wymienionych konferencjach metrologicznych. Przy okazji dziękuję wszystkim, którzy nadesłali uwagi i poprawki do pierwszego wydania podręcznika, w szczególności Bernardowi Jancewiczowi z Uniwersytetu Wrocławskiego. Nabywcom pierwszego wydania wysyłam na życzenie tabelę korekcyjną błędów, które zostały poprawione w wydaniu drugim 2014.

Pawłowi Fotowiczowi z Głównego Urzędu Miar dziękuję za krytyczną lekturę manuskryptu artykułu i cenne informacje.

## Literatura

Większość podanych pozycji dostępnych jest w internecie. Nie podaję adresów internetowych – współcześnie wygodniejsze jest użycie wyszukiwarki, do której wprowadzamy kluczowe słowa (autor, fragment tytułu).

- [1] P. Bilski, M. Dobies, A. Kozak, M. Makrocka-Rydzik. Analiza danych i planowanie eksperymentu fizycznego zgodnie z normami ISO. *Postępy Fizyki* 64 (2014), 70.
- [2] A. Zięba. *Analiza danych w naukach ścisłych i technice*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa. Wydanie pierwsze 2013, wydanie drugie poprawione 2014.
- [3] A. Zięba. Natura rachunku niepewności pomiaru a jego nowa kodyfikacja. *Postępy Fizyki* 52 (2002), 238.

5. Decyzją obecnego ministra rozwoju rozpoczęto prace nad przekształceniem Głównego Urzędu Miar na wzór instytutów metrologicznych za granicą.

- [4] P. Fotowicz. Historyczne źródła niepewności pomiaru. *Metrologia. Biuletyn Informacyjny GUM* nr 3(2009), 26.
- [5] ATLAS collaboration. Observation of a New Particle in the Search for the Standard Model Higgs Boson with the ATLAS Detector at the LHC. *Physics Letters B* 716 (2012), 1; CMS collaboration. Observation of a new boson at a mass of 125 GeV with the CMS experiment at the LHC. *Physics Letters B* 716 (2012), 30. Omówienie w haśle „Higgs boson” w *Wikipedii*.
- [6] Bureau International des Poids et Mesures. *The International System of Units (SI)*. 8<sup>th</sup> edition. Organisation Intergouvernementale de la Convention du Metre (2006).
- [7] A. Zięba. Kwantowy układ SI – podstawy fizyczne i perspektywy przyjęcia. *Metrologia i Probiernictwo* (2015) nr 1–2, 14.
- [8] S. Hofmann. Pierwiastek *copernicium* – dlaczego istnieje i jak został wytworzony. *Postępy Fizyki* 62 (2011), 232.
- [9] NIST Technical Note 1297 (1994). *Guidelines for Evaluating and Expressing the Uncertainty of NIST Measurement Results*, by B. N. Taylor and C. E. Kuyatt.
- [10] Oryginał francuski Zalecenia INC-1(1980) przedrukowano w *Przewodniku* w Dodatku A1. Jego tłumaczenie na angielski w tekście wstępu (p. 0.7).
- [11] BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP and OIML. *Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement*. ISO, 1993.
- [12] BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP and OIML. *Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement*. Corrected and reprinted. ISO, 1995.
- [13] *Wyrażanie niepewności pomiaru. Przewodnik*. Główny Urząd Miar, 1999. Tłumaczenie Janusza M. Jaworskiego, który zaopatrzył je w przypisy i obszerny dodatek: Niedokładność, błąd, niepewność.
- [14] EURACHEM/CITAC Guide. *Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement*. Second Edition 2000, London.
- [15] European co-operation for Accreditation. EA-4/02 M: 2013. *Evaluation of the Uncertainty of Measurement in Calibration*. (Polskie tłumaczenie: EA-4/02 M:2013. Wyznaczanie niepewności pomiaru przy wzorcowaniu dostępne jest na portalu Polskiego Centrum Akredytacji).
- [16] NASA-HDBK-8739.19-3. *NASA HANDBOOK. Measurement Uncertainty Analysis Principles and Methods*. National Aeronautics and Space Administration, 2010.
- [17] L. Kirkup, B. Frenkel. *An Introduction to the Uncertainty in Measurement*. Cambridge University Press 2006.
- [18] wyróżnić należy *The NIST reference on Constants, Units and Uncertainty*.
- [19] JCGM 100:2008. *Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement*. JCGM 2008.
- [20] ISO/IEC Guide 98-3:2008. *Uncertainty of measurement – Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement* (GUM:1995).
- [21] JCGM 200:2008. *International vocabulary of metrology – Basic and general concepts and associated terms (VIM)*. JCGM 2008.
- [22] H. Szydłowski. Międzynarodowe normy oceny niepewności pomiarów. *Postępy Fizyki* 51 (2000), 92.
- [23] S. Trzetrzewiński. Dokładność pomiarów elektrycznych. *Zeszyty Politechniki Wrocławskiej* pt. „Elektryczne metody pomiarowe w produkcji, laboratorium i dydaktyce”. Materiały na sesję naukową organizowaną przez Politechnikę Wrocławską 12–14.12.1952. Tom II, str. 15–38.
- [24] A. Golijanek-Jędrzejczyk, A. Dzwonkowski. Profesor Stanisław Trzetrzewiński – polski prekursor niepewności pomiaru. *Pomiary Automatyka Kontrola (PAK)* 60 (2014), 265.
- [25] *Niepewność pomiarów w teorii i praktyce. Praca zbiorowa*. red. P. Fotowicz, S. Kubisa, S. Moskowicz D. Suchocka, Główny Urząd Miar 2011.
- [26] do roku 2013 pod tytułem *Metrologia. Biuletyn Informacyjny GUM*. Dostępny na portalu Głównego Urzędu Miar.
- [27] T. Skubis. Metrology and Measurement Systems – historia i współczesna pozycja kwartalnika. *Pomiary Automatyka Kontrola* 59 (2014), 493.
- [28] zob. np. opracowanie na portalu NIST: *International and U. S. perspective on measurement uncertainty*.

## KRONIKA POLSKIEGO TOWARZYSTWA FIZYCZNEGO

8 marca Prezydent RP Andrzej Duda złożył wizytę w Narodowym Centrum Badań Jądrowych. Miejscem spotkania była MARIA, jedyny czynny w Polsce reaktor jądrowy. Głowa państwa zapoznała się z efektami zakończonego procesu konwersji paliwa jądrowego.

\*\*\*

Z rąk prezydenta RP nominacje profesorskie w dziedzinie nauk fizycznych otrzymali 21 czerwca 2016 roku: Sebastian Maćkowski (UMK) i Jan Martinek (Instytut Fizyki Molekularnej PAN w Poznaniu)

Źródło: <http://www.prezydent.pl>

\*\*\*

---

# Józef A. Heldt (1934–2015)

Ryszard Drozdowski, Andrzej Kowalski  
Instytut Fizyki Doświadczalnej, Uniwersytet Gdański

Józef Ambroży Heldt urodził się 8 marca 1934 roku we Włociborzu koło Sępólna Krajeńskiego. Po okresie nauki w szkole podstawowej w latach 1941–1949, podjął edukację w Liceum Ogólnokształcącym w Sępólnie Krajeńskiej, gdzie w 1953 roku uzyskał świadectwo dojrzałości. Wcześniej dał się poznać jako niezwykle utalentowany uczeń w zakresie nauk ścisłych, toteż rozpoczął pięcioletnie studia magisterskie z fizyki na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika w Toruniu, kończąc je w 1958 roku. Już na czwartym roku studiów, z polecenia Aleksandra Jabłońskiego, zatrudniony został na stanowisku zastępcy asystenta, a później asystenta. Profesor Jabłoński był też promotorem pracy doktorskiej Józefa Heldta. Bezpośrednią opiekę naukową w laboratorium sprawował docent Mieczysław Frąckowiak, który rozbudził zainteresowanie doktora problematyką fotoluminescencji związków organicznych, co przyniosło szereg oryginalnych publikacji Józefa Heldta i pracę doktorską „Wpływ temperatury oraz ośrodka na pseudopodstawową i graniczną anizotropię emisji fluorescencji roztworów”, obronioną 16 czerwca 1964 roku.

W 1964 roku profesor Jabłoński zaproponował młodemu doktorowi rozszerzenie zainteresowań badawczych na spektroskopię atomową wysokiej zdolności rozdzielczej, co wiązało się z wyjazdem do Buffalo (USA) na staż naukowy u prof. Stanisława Mrozowskiego. Doktor Heldt otrzymał tam po raz pierwszy obrazy zeemanowskie struktury nadsubtelnej linii multipolowej bizmutu typu mieszanego. Interferogramy te analizował przy współudziale teoretyków, prof. Stanisława Dembińskiego i Lutosława Wolniewicza z UMK. Opublikował też 2 prace, jedną dotyczącą efektu Zeemana linii wzbronionych telluru, a drugą poświęconą strukturze nadsubtelnej wszystkich znanych linii multipolowych bizmutu. W tej ostatniej wykazano po raz pierwszy istnienie czystej składowej E2 w mieszanej linii obdarzonej strukturą nadsubtelną. Po powrocie ze stażu w USA, Józef Heldt przygotował rozprawę habilitacyjną i uzyskał w 1970



Prof. dr hab. Józef A. Heldt

roku stopień doktora habilitowanego w dziedzinie spektroskopii atomowej na podstawie pracy „Efekt Zeemana linii multipolowych telluru (Te I) i bizmutu (Bi I)”. Warto wspomnieć, że jednym z recenzentów był prof. Wojciech Rubinowicz. Natomiast współpraca z profesorem Mrozowskim była kontynuowana przez szereg lat. Wielu młodych fizyków z zespołu profesora Heldta prowadziło badania pod przewodnictwem profesora Mrozowskiego w Ball State University w Muncie, gdzie profesor prowadził swoje prace po przejściu na emeryturę.



Profesor Józef Heldt z profesorem Stanisławem Mrozowskim w Ball State University (Muncie, Indiana, USA)

W 1968 roku Józef Heldt został kierownikiem Zakładu Fizyki Fazy Gazowej w Instytucie Fizyki UMK. Jednak, za namową profesora Jana Fiutaka, zdecydował się w 1970 roku na podjęcie pracy na stanowisku kierownika Zakładu Fizyki Doświadczalnej w Instytucie Fizyki nowo powstałego Uniwersytetu Gdańskiego. Zbudował od podstaw pracownię naukową spektroskopii atomowej wysokiej zdolności rozdzielczej, pracownię wiązek atomowych, gdzie badano chemiluminescencję i wpływ indukowanego przez zewnętrzne pole elektryczne promieniowania E1 na spontaniczne promieniowanie multipolowe E2 oraz M1, pracownię do badań struktury nadsubtelnej i efektu Zeemana linii ołowiu, bizmutu i antymonu, pracownię do pomiaru czasów życia stanów metatrwałych w wiązkach atomowych, oraz pracownię fizyki laserów. W tej ostatniej badano parametry laserów gazowych He-Cd<sup>+</sup> i He-Zn<sup>+</sup>, własnoręcznie skonstruowanych przestrajalnych laserów barwnikowych oraz zbudowano w 1980 r. pierwszy w Polsce lidar.

Zebrana przez Józefa Heldta w Gdańsku grupa kilkunastu młodych fizyków korzystała z doświadczenia i inicjatywy swego Szefa. Starał się on umożliwić im wyjazdy na staże krajowe i zagraniczne, gorąco popierał wszelkie inicjatywy podwładnych w zakresie tematów badań i sposobu ich realizacji. Zawsze miał czas na dyskusje naukowe z młodszymi kolegami, wspólną analizę wyników badań, pomoc w przygotowaniu publikacji. Szkoleniu młodej kadry fizyków polskich służyły – organizowane przez prof. Heldta wspólnie z prof. Fiutakiem i kolegami z UMK w Toruniu – międzynarodowe Letnie Szkoły Optyki Kwantowej, odbywające się w Bachotku i w różnych miejscowościach regionu gdańskiego. Spotkania te umożliwiały wysłuchanie wykładów czołowych fizyków z całego świata, osobiste spotkania i dyskusje w gronie specjalistów i studentów, przełamywanie barier dzielących kraje przeciwstawnych bloków politycznych. Pod koniec XX wie-

ku prof. Heldt zainicjował warsztaty Grupy Fizyki Atomowej, Molekularnej i Optyki (FAMO) w Juracie. Spotkania te są kontynuowane do dziś jako Warsztaty Fizyki Atomowej i Molekularnej (Workshop on Atomic and Molecular Physics). Goście wszelkich konferencji byli też często przyjmowani w domu Profesora. Jego gościnność odczuwali zarówno współpracownicy, jak i nowo poznani fizycy z całego świata. Charakterystyczna dla oddziaływania prof. Heldta na otoczenie była niemal anegdotyczna sytuacja, która przydarzyła się około 1980 roku, kiedy to na studiach doktoranckich UG pojawił się fizyk z Libii. Po zwiedzeniu zakładów Instytutu Fizyki, zdecydował się już od pierwszych dni na przyłączenie się do zespołu spektroskopii atomowej, prowadzonego przez prof. Heldta. Podobały mu się zarówno styl pracy i wielka otwartość Profesora, jak też atmosfera panująca w zakładzie. Po dwóch latach wykładów specjalistycznych, pomiarów, dyskusji i przygotowywania doktoratu ze spektroskopii atomowej, wyszło na jaw, że doktorant ten otrzymał libijskie stypendium wyłącznie na badania zanieczyszczeń morza ropą naftową. Wielce nieszczęśliwy, przeniósł się do innego zakładu i innego promotora, gdzie prowadził już właściwe badania, chociaż do dnia obrony niemal codziennie wszystkie wyniki konsultował i dyskutował z prof. Heldtem, którego problem zanieczyszczeń morza także interesował.

W latach 1975/76 prof. Heldt przebywał jako stypendysta Fundacji Alexandra von Humboldta w laboratoriach prof. Herberta Walthera na Uniwersytecie w Kolonii. Oprócz korzyści naukowych, wyjazd ten zaowocował nawiązaniem kontaktów personalnych z wieloma wybitnymi uczonymi niemieckimi, co przeartało ścieżki do tego stypendium kilkunastu następnym fizykom polskim. Prof. Heldt rozpoczął też intensywną działalność organizacyjną, zarówno w skali krajowej, jak i międzynarodowej. W 1980 roku został członkiem Komitetu Naukowego Europejskiej Konferencji Fizyki Atomowej w Heidelbergu, w 1988 został wybrany na dwie kadencje do Zarządu EGAS, współorganizował konferencje w Trojsku, Złotych Piaskach, Wilnie oraz Międzynarodowe Szkoły Optyki Kwantowej. Był członkiem Komitetu Spektroskopii PAN, członkiem Rady Naukowej Instytutu Maszyn Przepływowych PAN w Gdańsku, członkiem Rady Naukowej Instytutu Oceanologii PAN w Sopocie. W latach 1987-89 przebywał jako profesor wizytujący w grupie prof. Michaela Kashy (Instytut Fizyki Biomolekularnej, Florida State University, Tallahassee, USA). Zajmował się tam problemami spektroskopii molekularnej, co zaowocowało wieloma pracami dotyczącymi dezaktywacji elektronowo wzbudzonych fluoroforów. W czasie swej kariery naukowej prowadził także intensywną



Profesor Herbert Walther z wizytą u profesora Józefa Heldta w Instytucie Fizyki Doświadczalnej Uniwersytetu Gdańskiego

współpracę naukową z wieloma innymi uczonymi zagranicznymi: Malcolmem Hultsem (Ball State University, Muncie, Indiana, USA; badania w ramach Funduszu Marii Curie-Skłodowskiej), z profesorem Gebhardem von Oppenem (Techniczny Uniwersytet w Berlinie), prof. Horstem Diehlem (Uniwersytet w Bremie), prof. Herbertem Waltherem (Instytut Maxa Plancka w Garching), prof. Christophem Ottingerem (Instytut Maxa Plancka w Getyndze), prof. Laurentiusem Windholzem (Techniczny Uniwersytet w Grazu), prof. Indrekiem Martinsonem (Uniwersytet w Pizie), prof. Ennio Arimondo (Uniwersytet w Pizie), prof. Władimirem E. Zujewem (Instytut Fizyki Atmosfery w Tomsku), prof. Zenonasem Rudzikasem (Instytut Fizyki i Astrofizyki Litewskiej Akademii Nauk w Wilnie) oraz prof. Kirilem Błogojewem (Instytut Fizyki Bułgarskiej Akademii Nauk).

Sukcesy w zakresie spektroskopii atomowej ugruntowały pozycję prof. Heldta w ścisłej czołówce krajowej i międzynarodowej w tej dziedzinie. Po roku 1975 część jego badań dotyczyła także fotoluminescencji roztworów, w pewnym sensie będąc kontynuacją jego zainteresowań z okresu doktoratu. Długa lista jego publikacji na ten temat, najczęściej prac wspólnych z doktorantami, była dla niego potwierdzeniem aktualności i potrzeby tych badań.

Od 1976 roku prof. Heldt okresowo podejmował pracę na pół etatu w Pomorskiej Akademii Pedagogicznej w Słupsku. W 1996 r. przeszedł do pracy w PAP na pierwszym etacie, nie zrywając swych kontaktów z Instytutem Fizyki Doświadczalnej UG. W Słupsku intensywnie pracował nad organizacją Pracowni Fizycznej III i Pracowni Komputerowej Modelowania Procesów Fizycznych. Był kierownikiem Zakładu Fizyki Doświadczalnej, a później dyrektorem Instytutu Fizy-

ki. W 2004 r. przeszedł na emeryturę, ale nadal aktywnie uczestniczył w pracy naukowej na Uniwersytecie Gdańskim.

Profesor Józef Heldt opublikował ponad 100 oryginalnych prac naukowych oraz ponad 70 komunikatów naukowych na konferencjach międzynarodowych i krajowych. Jako prelegent występował na sesjach plenarnych Zjazdu Fizyków Polskich, na Międzynarodowych Szkołach Optyki Kwantowej i innych konferencjach międzynarodowych (m.in. na konferencjach EGAS w Monachium i Amsterdamie). Wygłosił ponad 20 wykładów specjalistycznych w ośrodkach akademickich Polski, Europy i USA.

Wypromował 12 doktorów, z których 5 habilitowało się, a 2 uzyskało tytuł profesora. Napisał 23 recenzje prac doktorskich, 14 recenzji habilitacyjnych, 12 recenzji do wniosków o nadanie tytułu profesora, 6 super-recenzji dla CKK. Opracował też wiele recenzji wydawniczych. Był na UG promotorem w przewodzie doktoratu *honoris causa* dla prof. Michaela Kashy z Florida State University w Tallahassee, recenzentem osiągnięć badawczych w przewodzie doktoratu honorowego Politechniki Poznańskiej dla prof. Wolfganga Paula (późniejszego laureata nagrody Nobla z fizyki) oraz doktoratu honorowego Uniwersytetu Mikołaja Kopernika dla prof. Stanisława Mrozowskiego.

Za swoje osiągnięcia naukowe, organizacyjne i dydaktyczne prof. Józef Heldt został wielokrotnie wyróżniony. Otrzymywał nagrody Ministra Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki, Rektora Uniwersytetu Gdańskiego, Prezesa III Wydziału PAN oraz Fundacji Humboldta. Został odznaczony Złotym Krzyżem Zasługi, Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski i Medalem Komisji Edukacji Narodowej.

Ulubionymi zajęciami prof. Heldta poza sferą nauki były turystyka, lektura książek historycznych, prace w ogródku przydomowym. Lubił spędzać czas z rodziną, bliższą i dalszą.

Profesor Józef Heldt zmarł w dniu 5 stycznia 2015 roku po długiej i ciężkiej chorobie. Pozostawił pogrzezoną w głębokim żalu małżonkę, prof. Janinę Heldt, czworo dorosłych dzieci i 10 wnuków. Jego brak odczuwają także bardzo mocno byli współpracownicy z Zakładu Fizyki Atomowej Uniwersytetu Gdańskiego, zarówno ci starsi, jak i młodszy. Był mocnym filarem uniwersyteckiej kadry naukowej i dydaktycznej, aktywny w dziedzinie fizyki nawet na emeryturze, mimo kłopotów zdrowotnych świętował jeszcze niedawno swoje 80. urodziny razem z macierzystym wydziałem i licznym gronem kolegów z innych jednostek. Trudno zastąpić uczonego, nauczyciela i wychowawcę tej miary.

---

# Profesor Stanisław Łęgowski (1931–2015)

Jarosław Zaremba

Dnia 4 marca 2015 zmarł Profesor Stanisław Łęgowski, emerytowany profesor w Instytucie Fizyki Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, wybitny fizyk, organizator nauki i życia akademickiego, wychowawca wielu pokoleń fizyków.

Całe życie Profesora Łęgowskiego związane było z Toruniem. Tu urodził się 8 maja 1931 roku, tu ukończył liceum i w roku 1955 uniwersyteckie studia na kierunku fizyki. Był uczniem Profesora Aleksandra Jabłońskiego i na toruńskim uniwersytecie przebył całą swą drogę zawodową, od asystenta do profesora zwyczajnego.

Działalność naukowa Profesora była związana przede wszystkim ze spektroskopią atomową i molekularną. W początkowym okresie, prowadził badania w tradycyjnej dla ośrodka toruńskiego tematyce rozszerzenia linii widmowych i tego właśnie dotyczyła jego rozprawa doktorska z roku 1960. W trakcie dwuletniego stażu podoktorskiego w Stanach Zjednoczonych na Uniwersytecie Brandeis skierował swe zainteresowania ku nowej, powstającej dopiero wówczas dziedzinie: badaniom spektroskopowym metodami pompowania optycznego i podwójnego rezonansu magnetyczno-optycznego. Po powrocie z USA stworzył w Instytucie Fizyki UMK zespół badawczy i laboratorium optycznego pompowania. Prowadzone w nim badania dotyczyły głównie procesów relaksacyjnych w gazowych układach atomowych, a Profesor Łęgowski był m.in. twórcą oryginalnych metod badania tych procesów poprzez detekcję stanów nieustalonych. Bazujące na pompowaniu optycznym metody badawcze są dziś standardowym narzędziem fizyki atomowo-molekularnej i optyki oraz podstawą wielu nowych i ważnych zastosowań. W maju 2001 roku, gdy w Instytucie Fizyki obchodziliśmy 70. urodziny Profesora Łęgowskiego, w trakcie okolicznościowego kolokwium profesor Tomasz Dohnalik wygłosił referat zatytułowany „Pompowanie optyczne gazów szlachetnych – renesans” – temat wskazywał, że właśnie z tą

dziedziną było przede wszystkim kojarzone nazwisko Jubilata.

Drugim obszarem zainteresowań naukowych Profesora Łęgowskiego stała się fizyka półprzewodników, w szczególności mieszanych kryształów związków  $A_{II}B_{VI}$ . W tej dziedzinie mogły z sukcesem zaowocować Jego talent i doświadczenie zamiłowanego eksperymentatora, które pozwoliły na udoskonalenie unikatowego urządzenia do otrzymywania kryształów wysokociśnieniową metodą Bridgmana i na rozwinięcie badań fotoakustycznych i ciśnieniowych tych materiałów.

Profesor Łęgowski był członkiem władz European Group for Atomic Spectroscopy (EGAS) i w roku 1991, gdy Toruń został wybrany jako miejsce organizacji konferencji EGAS, stanął na czele jej komitetu organizacyjnego. Przez wiele lat był członkiem Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów.

Profesor był zawsze zaangażowanym uczestnikiem i organizatorem życia akademickiego w macierzystej uczelni, w której sprawował liczne funkcje. Był wieloletnim kierownikiem Zakładu Fizyki Doświadczalnej i Zakładu Fizyki Atomowej, a także Studium Doktoranckiego. Pełnił funkcję wicedyrektora Instytutu Fizyki, a w roku 1984 społeczność uniwersytecka powierzyła Mu najwyższą godność wybierając Go w demokratycznych wyborach na Rektora UMK. Był prezesem Oddziału Toruńskiego Polskiego Towarzystwa Fizycznego i członkiem jego Zarządu Głównego. Jeszcze w styczniu 2015, mimo choroby, uczestniczył w walnym zebraniu Oddziału Toruńskiego. Cenił i lubił popularyzację fizyki: wielokrotnie angażował się z entuzjazmem w przygotowanie pokazów z fizyki dla szkół oraz imprez w ramach Toruńskiego Festiwalu Nauki i Sztuki.

Był Profesorem laureatem wielu nagród i odznaczeń, w tym Krzyża Komandorskiego Orderu Odrodzenia Polski oraz Medalu Komisji Edukacji Narodowej.

Profesor Łęgowski był oddanym i sumiennym nauczycielem akademickim, wciąż pamiętanym jako autor głęboko przemyślanych i precyzyjnie prezentowanych wykładów podstawowego kursu fizyki uniwersyteckiej, wykładów specjalistycznych oraz jako kierownik II Pracowni Fizycznej. Jako nauczyciel, wykładowca i egzaminator uświadamiał nam, adeptom fizyki, że – aby ją rozumieć i lubić – trzeba niemałego wysiłku, bo nie jest to dziedzina łatwa. Jako opiekun naukowy pozostawiał wiele swobody, ale był przy tym bardzo wymagający, gdy chodziło o spełnianie rygorów naukowej rzetelności i ścisłości, a także zawsze gotów do pomocy. Jako przełożony był wymagający, ale przez własny przykład – pokazywał nam, na czym polega i czego wymaga lojalność i poczucie służby wobec uniwersytetu, który miał być nie tylko miejscem pracy, ale i naturalnym naszym środowiskiem.

Fizyka była pierwszą pasją Profesora, nie można jednak nie wspomnieć o bardzo wiele znaczącym dla Niego innym polu aktywności: zaangażowaniu w działalność Akademickiego Związku Sportowego, do którego należał od roku 1951 (Związek nadał Mu godność członka honorowego). Był wieloletnim prezesem AZS UMK. Sam grał w koszykówkę, był zapalonym żeglarzem, wakacje, spędzał pływając po jeziorach mazurskich.

Profesor Stanisław Łęgowski był obecny na drodze tradycji toruńskiej fizyki, a w szczególności fizyki atomowej i optyki, przez ponad sześćdziesiąt lat,

od samego jej początku. Niezwykłym dziełem Profesora na tej drodze były organizowane razem z Uniwersytetem Gdańskim Letnie Szkoły Optyki Kwantowej. Był ich współinicjatorem (wspólnie z profesorami Józefem Heldtem i Janem Fiutakiem) i nieustrudzonym organizatorem. Szkoły te, organizowane corocznie na przemian z Uniwersytetem Gdańskim, przez szesnaście lat swego istnienia (1973–1989) integrowały polskie środowisko naukowców pracujących w dziedzinie fizyki atomowej, molekularnej i optycznej. W czasach, gdy nie było to tak proste i oczywiste jak dziś, gromadziły one wybitnych wykładowców z kraju i z zagranicy – dla całego pokolenia młodych polskich fizyków stały się niezwykle okazją do bezpośredniego poznania aktualnych, prowadzonych na świecie badań oraz nawiązania bliskich osobistych kontaktów. Wśród aktywnych dziś fizyków jest wielu dawnych uczestników tych szkół, a same szkoły są z nostalgią wspomniane.

Spółeczność akademicka Uniwersytetu Mikołaja Kopernika pożegnała uroczystie swego Profesora i Rektora we wtorek 10 marca 2015. Przez całe lata, właśnie we wtorki o godzinie 8.15, Profesor Stanisław Łęgowski rozpoczynał wykład w sali audytorijnej Instytutu Fizyki. Wiele czasu upływie, nim przywyknijemy do Jego braku w pejzażu Instytutu.

*Serdecznie dziękuję pani profesor Hannie Męczyńskiej i panu profesorowi Stanisławowi Chwirotowi za życzliwą pomoc w trakcie przygotowania tego wspomnienia.*

#### KRONIKA POLSKIEGO TOWARZYSTWA FIZYCZNEGO

Kolejny już raz zielonogórzanie mogli spotkać się z pracownikami Uniwersytetu Zielonogórskiego podczas Festiwalu Nauki. Oferta przygotowana przez Wydział Fizyki i Astronomii była adresowana do bardzo szerokiego odbiorcy: przedszkolaków, uczniów szkół oraz dorosłych. Oprócz pracowników Wydziału do realizacji poszczególnych zadań zaproszeni zostali doktoranci oraz studenci koła naukowego. W niedzielę, 12 czerwca, na stadionie uniwersyteckim odwiedzający nasze stanowiska mogli uczestniczyć w pokazach i doświadczeniach z mechaniki, termodynamiki, elektryczności. Natomiast w poniedziałek, 13 czerwca, młodzi naukowcy ze wszystkich typów szkół uczestniczyli w przygotowanych dla nich wykładach oraz pokazach doświadczeń o charakterze popularno-naukowym. Głównym celem wykładów i pokazów, było zaprezentowanie fizyki jako dziedziny nauki bez znajomości której cywilizacja nie mogłaby się

rozвивać, a jej rola we współczesnym świecie jest coraz większa.

\*\*\*

Jedną z najbardziej prestiżowych nagród w dziedzinie ochrony środowiska – *Energy Globe National Award* – przyznana została w tegorocznej edycji za oprogramowanie ScanTheSun stworzone przez dr. Ernesta Grodniera, pracownika Wydziału Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego. Projekt ScanTheSun został wdrożony w 2014 roku. Jest to darmowe oprogramowanie, które zamieni niemal każdy smartfon w profesjonalne narzędzie do ustawiania paneli PV i kolektorów słonecznych w sposób, który zapewni ich najbardziej wydajną pracę. Wyjątkowość tego narzędzia polega na tym, że uwzględnia ono zacienienie przez otaczające budynki lub drzewa i umożliwia ustawienie paneli nawet w skomplikowanej miejskiej zabudowie.



# Wspomnienie o Edwardzie Maliszewskim

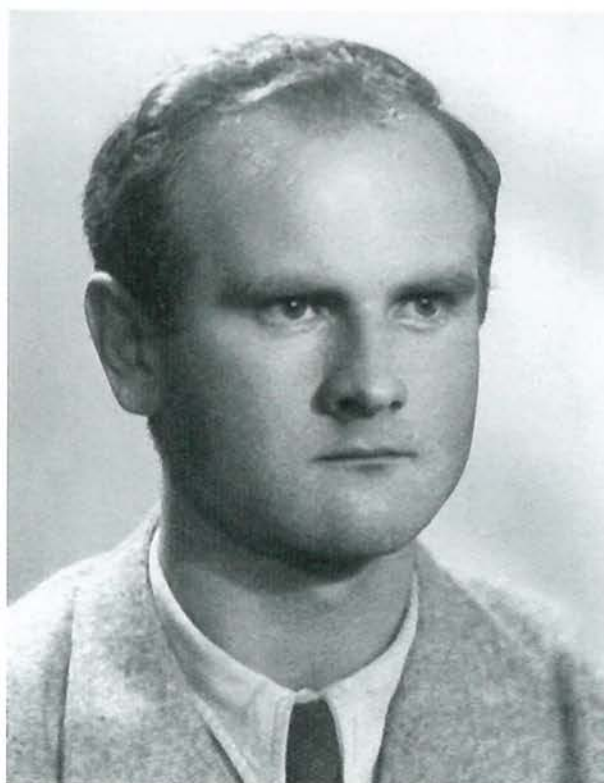
Andrzej Czachor<sup>‡</sup>, Stanisław Bednarski<sup>§</sup>

<sup>‡</sup> b. kierownik Zakładu Metod Jądrowych Fizyki Ciała Stałego IEA

<sup>§</sup> b. kierownik Pracowni Monokryształów Zakładu Metod Jądrowych Fizyki Ciała Stałego IEA

Po długotrwałej chorobie 26 grudnia 2015 roku zmarł w Otwocku emerytowany docent Instytutu Energii Atomowej w Świerku, doktor habilitowany Edward Maliszewski, współtwórca polskiej szkoły neutronograficznych badań nad dynamiką wewnętrzną metali i ich stopów.

Urodził się 4 października 1930 roku w Tyszowcach (woj. lubelskie). Uczył się w Gimnazjum im. Konfederacji Tyszowieckiej. Następnie studiował fizykę na Wydziale Matematyczno-Fizycznym Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, pod kierunkiem takich uczonych jak profesorowie Stanisław Ziemecki, Armin Teske, Włodzimierz Żuk i Adam Bielecki. Studia zakończył uzyskaniem w roku 1955 stopnia magistra fizyki. Od 1956 roku pracował w Instytucie Badań Jądrowych w Warszawie, a następnie w Instytucie Energii Atomowej w Świerku, w grupie prof. Bronisława Burasa. Dużą rolę w formowaniu się tej grupy odegrali wtedy doświadczeni fizycy Denis O'Connor i Konrad Blinowski. Edward Maliszewski uczestniczył wraz z nimi w projektowaniu polskich spektrometrów neutronowych, a następnie prowadził długotrwałe prace nad ich instalacją przy reaktorach jądrowych EWA i Maria, nad selekcją i kształtowaniem właściwych kryształów stosowanych jako monochromatory i analizatory neutronów, nad udoskonalaniem geometrii i automatyzacją eksperymentów oraz nad przebiegiem pomiarów. Wynikiem niemal pięciu dziesięcioleci pracy z udziałem kolegów, doktorantów i magistrantów są widma dynamiki wewnętrznej – tzw. krzywe dyspersji fononów – wyznaczone w Świerku po raz pierwszy w świecie dla szeregu metali (Zn, Sn, Bi, Pd, Ni) i ich stopów. Wyniki te trafiały do międzynarodowych tablic fizycznych, były przedstawiane na międzynarodowych konferencjach oraz stawały się podstawą teoretycznych dociekań nad mechanizmami powiązań atomowych w ciele stałym, prowadzonych przez innych fizyków. Za pracę pt. „Badanie dynamiki sieci cynku metodą niesprężystego rozpraszania neutronów” Edward Maliszewski uzyskał w 1967 roku stopień doktora nauk



Edward Maliszewski

fizycznych, a w roku 1980 otrzymał habilitację za rozprawę pt. „Lattice dynamics of the force-defect palladium alloys”.

Edward Maliszewski odznaczał się wyjątkową wytrwałością w planowaniu i pilotowaniu wielodobowych eksperymentów neutronograficznych, w uzyskiwaniu interesujących materiałów badawczych, a także w inspirowaniu kolegów w IBJ (potem w IEA), by wytwarzali kolejne duże monokryształy najwyższej jakości do celów badawczych. Kryształy te, a także spektrometry neutronowe, stały się też wkrótce obiektami polskiego eksportu za granicę. Warunki pracy w pomieszczeniach reaktorowych były na ogół ciężkie i z pewnością stały się z czasem przyczyną poważnych kłopotów zdrowotnych doc. Maliszewskiego i do jego przejścia na wcześniejszą emeryturę w roku 2002.

W czerwcu bieżącego roku Komitet Krystalografii PAN zorganizował drugą edycję Ogólnopolskiej Olimpiady Krystalograficznej. Uczestniczyć w niej mogą studenci I i II stopnia oraz uczniowie szkół ponadgimnazjalnych.

Dwa równorzędne 1. miejsca zajęli: Aleksandra Gotner (Wydział Chemii UMCS) i Adam Truchlewski (Wydział Chemiczny PŁ)

3. miejsce: Małgorzata Jabłczyńska (Wydział Chemii UW)

4. miejsce: Radosław Porada (Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki AGH)

5. miejsce: Daniel Tchoń (Wydział Chemii, MISMAP i Wydział MIM UW)

6. miejsce: Adrian Olejnik (Wydział Chemiczny PG)

7. miejsce: Leszek Malec (Wydział Chemii UJ)

8. miejsce: Łukasz Markiewicz (Wydział Chemii UMCS)

9. miejsce: Magdalena Ceglarska (Wydział FIAS UJ)

\*\*\*

Grupa Nex Robotics z Politechniki Gdańskiej oraz działający w ramach Koła Turnieju Fizyków Wydziału Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego zespół łazika marsjańskiego, zajęły odpowiednio drugie i trzecie miejsce w tegorocznych zawodach *United Kingdom University Rover Challenge*, które odbyły się w dniach 23–24 lipca w Manchesterze. Podczas zawodów drużyny złożone ze studentów wyższych uczelni z całego świata mierzyły się w dwóch konkurencjach. Pierwsza z nich wymagała zbadania terenu symulującego Marsa, w celu oceny czy istnieją na nim warunki umożliwiające podtrzymanie życia. Druga konkurencja dawała drużynom większą dowolność. Punktowane było pokonywanie różnorodnych przeszkód terenowych (np. stromy podjazd, przejazd po

kamieniach, slalom), a także przenoszenie narzędzi rozrzuconych po arenie zmagani. Każdy zespół miał dwie dwudziestominutowe próby, z których punktowana była lepsza. Zwycięzcą zawodów został zespół z Misr University For Science and Technology w Egipcie, a drugie miejsce zajęła drużyna Politechniki Gdańskiej. Zawody odbywały się w samym centrum Manchesteru i cieszyły się dużym zainteresowaniem publiczności.

Wychodząc naprzeciw potrzebie zaspokajania ciekawości świata cechującej najmłodszych, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej wraz z lubelskim oddziałem PTF po raz kolejny zaprosili przedszkolaki na fascynującą przygodę z fizyką eksperymentalną. Dnia 6 czerwca najmłodszy zobaczyli na prowadzonych przez dr Bożenę Zgardzińską i dr. Zbigniewa Surowca m.in. 2-metrowej wysokości wir wodny, tańczący ferrofluid, magiczną fontannę, tęczowego węża wodnego czy falę morską i przekonali się, że obok wody istnieje szereg innych cieczy o interesujących własnościach.

\*\*\*

Finał XI edycji „Fizycznych Ścieżek” już za nami. W tym roku odbył się on w dwóch miejscach Instytutu Fizyki PAN, a samo ogłoszenie wyników połączone było z Festiwalem Młodych Badaczy „Odkrycia” i odbyło się w niedzielę w Centrum Nauki „Kopernik”. Nagrodami w tym roku były książki, gry logiczne i planszowe, mikroskopy i lornetki, a dla najlepszych – smartwatche. Sponsorem nagród za I miejsce w kategoriach „Praca naukowa” i „Esej” oraz nagród dla nauczycieli jest Minister Nauki i Szkolnictwa Wyższego. W kategorii „Praca naukowa” zwyciężyli Maciej Janus i Michał Biały z Gliwic („Jak fizyk i matematyk mogą pomóc budowniczym autostrad?”), w ka-

tegorii „Pokazy zjawisk fizycznych” – Marcin Wachowiak ze Śremu („Głośnik plazmowy: plazma i jej niezwykle własności”), I miejsce w kategorii „Eseje” zajęła Marta Wróbel z Częstochowy („Ku chwale fizyki”).

Polska drużyna reprezentująca Wydział Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego oraz Klub Naukowy Fenix zajęła drugie miejsce w International Physicists’ Tournament w Paryżu, ustępując drużynie z Ecole Normale Supérieure de Lyon, a wyprzedzając zespół z Uniwersytetu w Woroneżu. Nie jest to pierwszy sukces Polaków w tych potyczkach – w 2014 roku drużyna Wydziału Fizyki UW zajęła drugie miejsce w finałach odbywających się w Lozannie.

Międzynarodowy Turniej Fizyków odbywa się po raz ósmy. Przed turniejem uczestnicy rozwiązują ogłaszane z ponadpółrocznym wyprzedzeniem zadania dotyczące fizyki spotykanych na co dzień zjawisk, które nie doczekały się jeszcze satysfakcjonującego wyjaśnienia (Jak stwierdzić, czy inteligentna cywilizacja zamieszkująca okolice Alfa Centauri, gwiazdy, położonej najbliżej Układu Słonecznego, dysponuje bombą atomową? Jak obliczyć temperaturę piasku pustyni, patrząc na drgania powietrza ponad piaskiem? Ile razy uderzająca w powierzchnię wody kropelka może się odbić, zanim rozplynie się w zbiorniku?). Następnie rozwiązania te są przedstawiane przed międzynarodowym jury. Nie przypomina to jednak zwykłego egzaminu, gdyż rozwiązania mogą być krytykowane i ulepszone przez innych uczestników – wywiązuje się stąd często prawdziwa naukowa potyczka! To właśnie stanowi o wyjątkowości turnieju, który kształci umiejętności prowadzenia prawdziwej debaty naukowej przez studentów.

\*\*\*

W dniach 13 do 15 maja w Katowicach odbyło się 2. Sympozjum Sekcji Fizyki Oddziaływań Fundamentalnych Polskiego Towarzystwa Fizycznego. Spotkanie zostało zorganizowane przez Polskie Towarzystwo Fizyczne, Instytut Fizyki Uniwersytetu Śląskiego oraz Wydział Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego.

W wydarzeniu udział wzięło 78 osób, w tym 6 osób reprezentujących ośrodki zagraniczne. Omawiano fizykę LHC, fizykę zapachu, kosmologię, fizykę oddziaływań silnych, fizykę neutrin oraz teorie wykraczające poza Model Standardowy; sumie wygłoszono 35 referatów. W trakcie sympozjum odbyła się sesja plakatowa, na której przedstawiono 11 plakatów, a wyróżniono dwa: Wojciecha Fliegera (UŚ) i Tomasza Krajewskiego (UW). Uczestnicy sympozjum mieli okazję wysłuchania koncertu NOSPR w nowym gmachu narodowej orkiestry, zwiedzenia nowoczesnej biblioteki CINIBiBA, zwiedzenia z przewodnikiem Katowic oraz udziału w Nocy Muzeów. W trakcie sympozjum odbyło się także zebranie członków Sekcji Fizyki Oddziaływań Fundamentalnych Polskiego Towarzystwa Fizycznego.

\*\*\*

W dniach 4–6 czerwca w Zabrzu odbyła się Ogólnopolska Konferencja Kół Naukowych Fizyków. Wystąpienia studentów były oceniane przez komisję, w której skład wchodził pracownicy Uniwersytetu Śląskiego. W tym roku za najlepszą prezentację zostali nagrodzeni:

I miejsce: Wiktor Łachmański (UMK), *Fizyczne podstawy procesu scyntytacji*

II miejsce: inż. Michał Kud (AGH), *Radiorośliny*

III miejsce: inż. Wiktor Warchałowski i inż. Michał Misiek, (AGH) *Zanieczyszczenia środowiska czyli jak poznać wroga*

Nagroda publiczności: inż. Marek Mika (AGH), *Dualizm korpuskularno-falowy w kropli oleju*

Wyróżnienie: mgr Mateusz Zelent (UAM), *Badanie procesu przemagnesywania i właściwości dynamicznych periodycznie perforowanych kryształów magnonicznych*

\*\*\*

12 maja odbyło się uroczyste otwarcie Laboratorium Obrazowania Spektroskopowego dla potrzeb radiobiologii, terapii i badania układów złożonych w Instytucie Fizyki Jądrowej PAN.

\*\*\*

Aż pięć medali zdobyła drużyna reprezentująca Grupę Twórczą Quark na Międzynarodowej Konferencji Młodych Naukowców ICYS 2016, która odbyła się w Cluj-Napoca w Rumunii w dniach od 16–23 kwietnia. Laureatami zostali Karol Białas (złoto w kategorii fizyka), Przemysław Słota (srebro w kategorii fizyka), Aleksandra Gołębiowska (srebro w kategorii fizyka a ekologia), Igor Wasilewski (srebro w kategorii fizyka a ekologia) i Dominik Romanów (brąz w kategorii fizyka a ekologia). Złoty medalista przedstawił pracę „Kołowo pobudzone wahadło”, badającą model wahadła złożony z ciężarka zawieszony na nierozciągliwym sznurku, który jest przyczepiony do dysku wprawianego w ruch obrotowy za pomocą silnika silnika. Przy odpowiednio dużej częstotliwości napędzania sznurka zamiast skierował się na zewnątrz, skierowany jest do wewnątrz, a ciężarek może wtedy kreślić okręgi o promieniu mniejszym niż promień punktu zaczepienia i malejącym wraz ze wzrostem częstotliwości pobudzania.

\*\*\*

Nowoczesny, przejrzyste napisany, kompletny podręcznik podstaw fizyki, który powstał na podstawie legendarnej już książki Resnicka i Hallidaya. Przedstawia aktualny stan wiedzy, zarówno w rozdziałach związanych z fizyką współczesną, jak i w tych dotyczących fizyki klasycznej. Prezentowany materiał jest bogato ilustrowany i poparty wieloma przykładami, a aparat matematyczny ograniczony do niezbędnego minimum. Uzupełnieniem książki są wykazy niektórych danych astronomicznych, współczynników zamiany jednostek, wzorów matematycznych, właściwości pierwiastków, wybranych stałych i właściwości fizycznych, a także układ okresowy pierwiastków oraz skorowidz pojęć.

## Kultowy podręcznik NOWE WYDANIE!

# HALLIDAY RESNICK · WALKER

# PODSTAWY FIZYKI

tom  
1-5



Drugie wydanie polskie opiera się na najnowszym, już dziesiątym, wydaniu amerykańskim.

Najważniejsze zmiany:

- podzielona na nowo treść książki, niektóre rozdziały napisano na nowo
- dodana lista celów nauczania oraz informacja o podstawowych faktach, które należy przyswoić
- 16 nowych przykładów oraz 250 nowych zadań i 50 pytań
- w Internecie na stronie książki dostępne pomoce dydaktyczne (np. animacje, wskazówki do zadań)

• Podstawowy podręcznik dla studentów i uczniów

• Nieoceniona pomoc dla wykładowców i nauczycieli