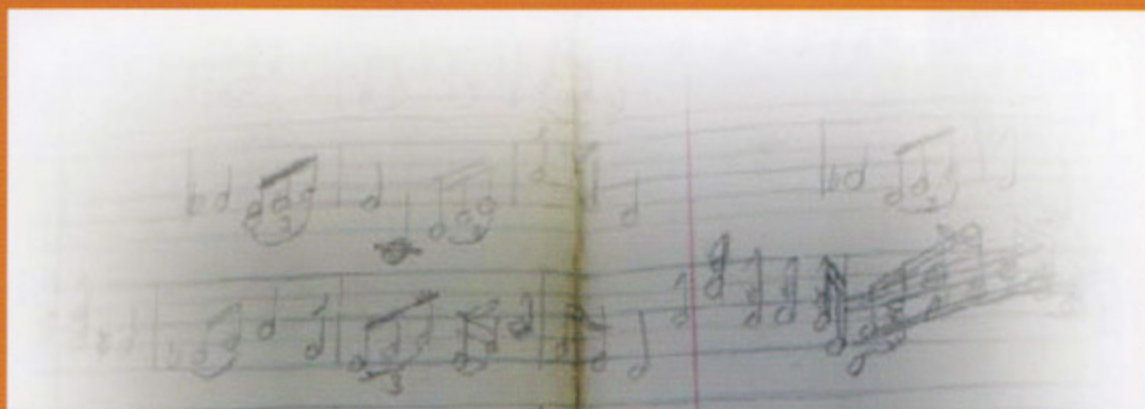


# POSTĘPY FIZYKI

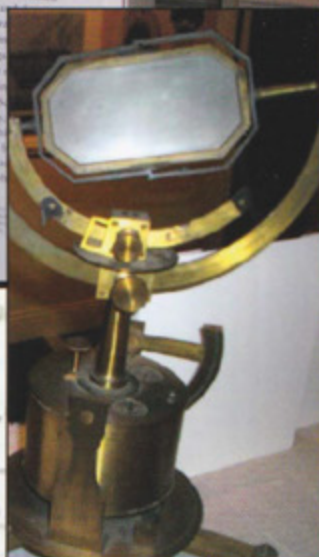
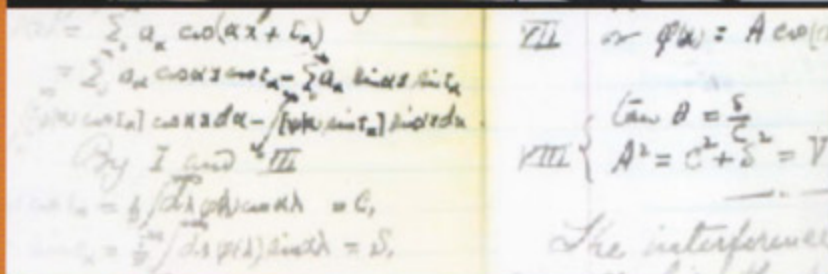
Dwumiesięcznik Polskiego Towarzystwa Fizycznego



ISSN 0032-5430



9 770032 543004 >



Zygmunt Galasiewicz

100 lat nadprzewodnictwa

copernicium



RADA REDAKCYJNA

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

REDAKTOR HONOROWY

Adam Sobiczewski

KOMITET REDAKCYJNY

Jerzy Warczewski (redaktor naczelny), Maria Matlak (sekretarz redakcji), Michał Matlak, Magdalena Staszal, Jolanta Kasperek (redaktor techniczny)

Adres Redakcji:

Instytut Fizyki UŚ, ul. Uniwersytecka 4, 40-007 Katowice,  
e-mail: postepy@fuw.edu.pl oraz jerzy.warczewski@us.edu.pl  
Internet: postepy.fuw.edu.pl

KORESPONDENCI ODDZIAŁÓW PTF

Anna Go (Białystok), Aleksandra Wronkowska (Bydgoszcz), Wojciech Gruhn (Częstochowa), Tomasz Jarosław Wąsowicz (Gdańsk), Roman Bukowski (Gliwice), Beata Kozłowska (Katowice), Aldona Kubala-Kukuś (Kielce), Małgorzata Nowina Konopka (Kraków), Elżbieta Jartych (Lublin), Michał Szanek (Łódź), Halina Pięta (Opole), Arkadiusz Ptak (Poznań), Małgorzata Pociask (Rzeszów), Małgorzata Kuzio (Ślupsk), Janusz Typek (Szczecin), Wincjusz Drazdowski (Toruń), Aleksandra Miłosz (Warszawa), Bernard Jancewicz (Wrocław), Joanna Borgensztajn (Zielona Góra)

POLSKIE TOWARZYSTWO FIZYCZNE

ZARZĄD GŁÓWNY

Wiesław A. Kamiński (prezes), Bohdan Grzdkowski (sekretarz generalny), Kazimierz Piotrowski (skarbnik), Mariusz Dąbrowski, Jacek Przemysław Goc, Zofia Gołąb-Meyer i Jerzy Warczewski (członkowie wykonawczy), Jacek Mściwój Baranowski, Maria Dobkowska, Henryk Figiel, Bernard Jancewicz, Stefan Kruszewski, Andrzej Ślebarski, Andrzej Zięba i Elżbieta Zipper (członkowie)

Adres Zarządu:

ul. Hoża 69, 00-681 Warszawa, tel./fax: 22-6212668,  
e-mail: ptf@fuw.edu.pl, Internet: ptf.fuw.edu.pl

PRZEWODNICZĄCY ODDZIAŁÓW PTF

Krzysztof Szymański (Białystok), Stefan Kruszewski (Bydgoszcz), Ewa Mandowska (Częstochowa), Bolesław Augustyniak (Gdańsk), Jacek Mazur (Gliwice), Wiktor Zipper (Katowice), Małgorzata Wysocka-Kunisz (Kielce), Wojciech Gawlik (Kraków), Jerzy Żuk (Lublin), Tadeusz Wibig (Łódź), Stanisław Waga (Opole), Alina Dudkowiak (Poznań), Marian Kuźma (Rzeszów), Włodimir Tomin (Ślupsk), Mariusz P. Dąbrowski (Szczecin), Janusz Szatkowski (Toruń), Mirosław Karpierek (Warszawa), Bernard Jancewicz (Wrocław), Marian Olszowy (Zielona Góra)

REDAKTORZY NACZELNI INNYCH CZASOPISM WYDAWANYCH POD EGIDĄ PTF

Witold D. Dobrowolski – Acta Physica Polonica A, Michał Praszalowiec – Acta Physica Polonica B, Andrzej Jamiołkowski – Reports on Mathematical Physics, Marek Kordos – Delta, Zofia Gołąb-Meyer – Foton, Zbigniew Wiśniewski (redaktor prowadzący) – Fizyka w Szkole

Czasopismo ukazuje się od 1949 roku.

Wydawca: Polskie Towarzystwo Fizyczne

Dofinansowanie: Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego

Druk i oprawa: Drukarnia Archidiecezjalna, ul. Wita Stwosza 11  
40-042 Katowice, tel. 32 251 38 80, www.drukarch.com.pl

Nakład: 800 egzemplarzy

ISSN 0032-5430

**Podpisy pod zdjęciami:** pierwsza str. okładki: ekspozycja w muzeum US Naval Academy w Annapolis (w gablocie widoczny dyplom Nagrody Nobla); w tle rękopisy kompozycji i notatek Alberta Abrahama Michelsona (kopie z Archiwum USNA); druga str. okładki: Michelson Hall (USNA w Annapolis), gdzie mieści się wydział fizyki i chemii; z boku ślad wiązki światła w pierwszych eksperymentach pomiaru jego prędkości, a poniżej ekspozycja przyrządów A.A. Michelsona; trzecia str. okładki: historyczne przyrządy A.A. Michelsona; ekspozycja w Michelson Hall, USNA w Annapolis; czwarta str. okładki: choinka z Vermontu.

SPIS TREŚCI

L. Smentek – Korzenie .....	190
L. Smentek – Biały Kruk .....	202
KRONIKA .....	206
Z. M. Galasiewicz – Dwadzieścia lat wolności. Historia fizyka z Kresów .....	207
K. I. Wysokiński – Nadprzewodnictwo – pierwsze 100 lat .....	222
S. Hofmann – Pierwiastek copernicium – dlaczego istnieje i jak został wytworzony .....	232

**Drodzy Czytelnicy!**

Niniejszy numer *Postępów Fizyki* zawiera m.in. artykuły, wspomnienia, kroniki etc. Na początek Lidia Smentek w swoim pierwszym artykule przedstawia osobę i dzieło polsko-żydowsko-amerykańskiego fizyka Alberta Abrahama Michelsona jako giganta, który położył podwaliny pod fizykę współczesną. Uczynił to w tym sensie, że negatywny wynik przeprowadzonego przez Michelsona i Morleya eksperymentu zaprojektowanego na wykazanie istnienia eteru jako substancji przenikającej Wszechświat i w której może poruszać się światło, posłużył Einsteinowi przy wyprowadzaniu obu teorii względności: szczególnej i ogólnej do przyjęcia fundamentalnego założenia, że prędkość światła jest stała w próżni i niezależna od kierunku jego rozchodzenia się i od ruchu źródła światła. Trzeba tu podkreślić, że wszechstronne potwierdzenie doświadczalne prawdziwości obu teorii Einsteina, np. w świetnym funkcjonowaniu GPS, stanowi zarazem potwierdzenie przyjętego przez Einsteina założenia, mimo że wyniki eksperymentu Michelsona i Morleya i podobnych eksperymentów przeprowadzonych przez ich następców przewidywały pewne, choć małe możliwości istnienia eteru. Tak więc to odważne założenie Einsteina, tj. przyjęcie że eter nie istnieje, znalazło swoje ostateczne uzasadnienie w zgodności jego teorii z doświadczeniem. Artykuł ten napisała Autorka w formie kontrapunktu dwóch wątków mających swoje korzenie w amerykańskim mieście Annapolis. Pierwszym wątkiem jest rozwój w USNA geniuszu A. A. Michelsona imigranta z Polski urodzonego w Strzelnie, drugim zaś historia roli Annapolis jako portu przeladunkowego niewolników przywożonych głównie z Afryki (taki amerykański Umschlagplatz). W drugim swoim artykule Lidia Smentek przedstawia rozmowę z nauczycielem Zespołu Szkół Licealnych w Strzelnie Tomaszem Kardasiem pasjonatem i kolekcjonerem pamiątek dokumentujących życie i geniusz Michelsona. W kolejnym artykule Zygmunt M. Galasiewicz znakomity fizyk polski, twórca szkoły naukowej teorii cieczy kwantowych opisuje swoje wspomnienia z okresu 1989 – 2009, poprzedzając je przeglądem opisanym czasem od urodzenia (1926 rok, na Wołyniu, a więc Kresowianin) do tego okresu, który jest zasadniczym przedmiotem jego artykułu. Jego działalność naukowa, a także administracyjno – organizacyjna i społeczno – polityczna miała w swym tle nierzadko tragiczne wydarzenia w kraju, które często wysuwały się z tła na pierwszy plan. Wspomnienia napisane są językiem niezwykle żywym i barwnym i ukazują Człowieka, Uczzonego i Patriotę niezwykle sugestywnie. Karol I. Wysokiński w swoim głębokim artykule celebrując stulecie nadprzewodnictwa ukazuje jego historię i podkreśla, że wciąż teoria nadprzewodnictwa wysokotemperaturowego nie osiągnęła takiej głębi, jak teoria „klasycznego” już nadprzewodnictwa „niskotemperaturowego” (czyli teoria BCS). Autor wyraża też powszechny niedosyt zastosowań nadprzewodnictwa. Sigurd Hofmann w swoim artykule opartym na jego wykładzie przedstawia zarys historii fizyki pierwiastków superciężkich oraz opisuje teorię i eksperyment prowadzące do odkrycia pod jego kierunkiem pierwiastka o liczbie atomowej 112, który nazwano copernicium. Kroniki przygotowane przez Magdę Staszal oraz notka profesorska Bogusława Fugiela dopełniają zawartość niniejszego numeru *Postępów Fizyki*.

Jerzy Warczewski

# Korzenie

Lidia Smentek

Vanderbilt University Nashville, Tennessee, USA

**Streszczenie:** Historia powstania podwalin nowoczesnej fizyki Alberta Abrahama Michelsona, przedstawiona na tle wydarzeń z przeszłości. Wydarzeń, których niemi świadkowie nadal tworzą tło, na którym rozwijała się nauka za bramą Amerykańskiej Akademii Marynarki Wojennej w Annapolis.

---

## Roots

**Abstract:** The history of roots of modern physics developed by Albert Abraham Michelson, although beyond the gate of the US Naval Academy in Annapolis, but still on the background of the events documented by a presence of silent witnesses of the past.

---

## Korzeń -

root, die Wurzel, la raíz, la racine, корень, rōt, wyrť, radix, rhiza... - doczekał się od początku swojego istnienia, czyli od XII wieku, wielu interpretacji i znaczeń. Korzeń jako podziemna część rośliny, część zęba czy włosa i przypuszczalny koniec nerwu. Część organu, dzięki któremu jest on dołączony do ciała. To rdzeń określający pochodzenie słów w danym języku. W języku angielskim to jest również pierwiastek odpowiedniego stopnia z określonej liczby, albo pierwiastek równania algebraicznego, czyli jego rozwiązanie. To baza, dzięki której obiekt jest powiązany z większą całością, i jednocześnie najniższy ton trójdźwięku lub innego akordu. Najważniejszą jednak interpretacją, wspólną dla wszystkich chyba języków jest określenie, że jest to coś, co jest źródłem i początkiem późniejszego łańcucha następstw oddzielających różne pokolenia flory, fauny, ludzkiej myśli, idei, świadomości czy wiedzy. Mogą to być korzenie drzewa genealogicznego jednej rodziny, albo większej społeczności. Może to być najważniejsza część albo element, który stał się źródłem, czy początkiem czegoś dobrze osadzonego w gruncie, a rozwijającego się z ziarna o określonym pochodzeniu. To podwaliny, opoka i barki Olbrzymów, na których stojący przyczynili się do powstania czegoś trwałego, co może stać się znowu ziarnem kolejnego etapu rozwoju. Ta właśnie interpretacja korzeni jest wspólnym tematem, który dał początki dwóm zupełnie odmiennym drzewom, aczkolwiek ich korzenie umiejscowione zostały w tym samym punkcie na Ziemi – w Annapolis.

Z jednej strony – Annapolis stanowi tło do personifikacji sloganu American Dream. W US Naval

Academy właśnie w Annapolis, dzięki geniuszowi Alberta Abrahama Michelsona, powstały podwaliny nowoczesnej fizyki i jej zastosowań w różnych dziedzinach nauki, technologii, medycyny, sztuki i codziennego życia. Prace te powstawały w określonej rzeczywistości schyłku XIX wieku. Zostały one zapoczątkowane w środowisku o bogatej historii, która po wielu latach wreszcie wzbogaciła świadomość wybiegającą daleko poza granice lokalnych wydarzeń czarnego (nomen omen, choć odkrywane są kolejne karty transportowania niewolników ze Szkocji) okresu historii cywilizacji. Niewolnictwo jest tą drugą stroną historii Annapolis, czyli korzeniami zupełnie odmiennego drzewa.

Połączenie dwóch całkowicie odrębnych zagadnień, podwalin nowoczesnej fizyki i niewolnictwa, wydaje się karkołomnym zadaniem; źródłem mojej odwagi jest jednak stwierdzenie A.A. Michelsona: „Najsilniejszą inspiracją dla mnie jest wyzwanie towarzyszące przystępowaniu do rzeczy niemożliwych”.

Z mojego osobistego doświadczenia jednak oba tematy znajdują się dosyć blisko, choćby w mojej pamięci. Kiedy pierwszy raz wyjeżdżałam w 1982 roku, jako fizyk, na staż podoktorski do USA na stypendium z Department of Energy, przypominały mi się sceny z lektury Chaty Wuja Toma i „Korzeni” Haley’a, serialu przyciągającego wszystkie pokolenia Polaków do ekranów telewizorów. Moja wyobraźnia urguntowana na tych obrazach nakazała mi uważnie obserwować wszystko wokół, zwłaszcza że wyczułona byłam faktem, że miejscem docelowym mojej podróży było Nashville, Tennessee, czyli Południe Stanów Zjednoczonych. Wielkim przeżyciem było dla mnie wspomnienie koleżanki z Instytutu Chemii Uni-

wersytetu Vanderbilta o cioci, którą doskonale pamiętała ze swojego dzieciństwa, a która urodziła się...jako niewolnik. Dla mnie było to pierwsze spotkanie ze świadkiem historycznej przeszłości, znanej mi do tego momentu tylko z literatury. Z wielką nabożnością wtedy udałam się do Fisk University, pierwszego uniwersytetu dla African-Americans, jak politycznie poprawnie nazywani są Ci Amerykanie, którzy sięgają swoimi korzeniami do Afryki. Wstrząsem jednak dla mnie było pytanie, przy okazji wypełniania jakichkolwiek formularzy – jakiej jestem rasy? Dopiero wtedy się dowiedziałam, że Caucasian!

Jako fizyk, w celu śledzenia drogi Alberta Abrahama Michelsona na światowe wyżyny nauki, po wielu latach, pojechałam do Annapolis i znowu przeżyłam kolizję z historią. Z jednej strony idealne warunki do pracy naukowej w US Naval Academy – w zaciszu i izolacji od zgiełku żyjącego obok portowego miasteczka, z drugiej obciążająca sumienia przeszłość.

Co widział kadet US Naval Academy pod koniec XIX wieku, wychodząc na przepustkę za bramę Akademii? W domyśle oczywiście tym kadetem z mojego pytania jest Albert Abraham Michelson! A co widzi kadet teraz, w Annapolis o nowoczesnym wymiarze?

### Pierwsze drzewo: port w Annapolis

Skręcony oset, symbol Szkocji i róża Tudorów, zwieńczone koroną w herbie Annapolis, stolicy stanu Maryland, dokumentują królewski rodowód miasta powstałego w 1708 roku. Jego nazwa honorowała Królową Annę, władczynię Anglii, Szkocji i Irlandii, panującą na tronie od 8 marca 1702 roku. Dla wielu Annapolis kojarzone jest tylko z Amerykańską Akademią Marynarki Wojennej mimo, że nie jest to najstarsza szkoła w mieście. Prymat wiedzie St. John's College ufundowany w 1696 roku jako szkoła króla Williama, poprzedniego monarchy; jest to trzecia najstarsza szkoła w Stanach Zjednoczonych, po Harvardzie i William and Mary.

Królewski gubernator Sir Francis Nicholson zaprojektował miasto w oryginalny sposób osadzając jego strukturę na okręgach, od których rozchodzą się ulice na wzór napiętniejszych stolic Europejskich. Projekt ten wzbudził zachwyt George'a Washingtona do tego stopnia, że posłużył jako pierwowzór projektu stolicy kraju.

W centrum jednego okręgu był kościół Św. Anny; inny okrąg rozpościerał się nad portem. Annapolis leży bowiem nad Zatoką Chesapeake, blisko jej największego miejsca, 42 km na południe od Baltimore i 47 km na wschód od Waszyngtonu. Właśnie port odgrywa główną rolę w tej części opowiadania, bo rozgrywała się w nim akcja rzutująca na współczesne oblicze cywilizacji.

Kunta Kinte, znany bohater Korzeni Alexa Haley'a pochodził z miasta Jufferee w afrykańskiej

Gambii i przybył właśnie do Annapolis po morderczej podróży na niewolniczym statku „Lord Ligonier”. Statek z „ładunkiem” dotarł do brzegu dokładnie 29 września 1767 roku z 98 niewolnikami, którzy przeżyli spośród 140 schwytanych do niewoli; Kunta Kinte miał wtedy 17 lat. Afrykańczycy zostali sprzedani bezpośrednio na nadbrzeżu lub w pobliskich barach, czy restauracjach, już 8 października, jak ogłoszono w lokalnej gazecie... Kunta Kinte został zabrany do pracy na farmie w Virginii, gdzie rozpoczął amerykański rozdział swojego życia dając początek gałęzi, z której wywodził się w kolejnym pokoleniu Alex Haley, autor opowieści.



Nadbrzeże do którego docierały transporty niewolników; wśród nich Kunta Kinte. Horyzont i otwarta przestrzeń symbolizujące wolność pozostawały za plecami tych, którzy skuci w łańcuchy dobijali do brzegu Nowego Świata

Niesamowitego wrażenia dostarcza wizyta, lub choćby krótka obecność, na tym samym nadbrzeżu, na którym przed laty odbywał się targ ludzi zorganizowany przez ludzi. Czy kadeci, koledzy Alberta Abrahama Michelsona, zdawali sobie z tego sprawę, że tak blisko i przecież nie tak dawno, bo tylko przed stu kilkoma laty, miejsce to było początkiem ludzkich tragedii?

Z pewnością wtedy – pod koniec XIX wieku, nie mówiono o tym. Faktycznie, dopiero w 1979 roku, w świetle wielkiego sukcesu książki Haley'a uznano historyczną rolę Annapolis jako wystarczająco ważną, żeby zacząć dyskutować o możliwości ufundowania specjalnego pomnika symbolicznie honorującego Kunta Kinte; mieszkańcy i Urząd Miasta ustosunkowali się pozytywnie do pomysłu, ale Prezydent miasta się sprzeciwił. Realizacja idei trwała przeszło 20 lat i obfitowała w nieprzewidywalne wydarzenia. Po zmianie władz miasta, w 1981 roku, wmurowana została tablica pamiątkowa, która...w ciągu 48 godzin od ceremonii została bezpowrotnie skradziona prawdopodobnie przez Ku Klux Klan. Dopiero 12 czerwca 2002 roku Fundacja Kunta Kinte-



Ulice historycznego Annapolis, choć odmienne teraz, jednak pamiętające... targi ludzi na nadbrzeżu i kadetów Naval Academy z czasów Michelsona



Alex Haley, autor Korzeni, przekazuje sagę swojej rodziny następnemu pokoleniu; Ściana pamiątkowych tablic dedykowana jest tym bezimiennym Afrykańczykom, którzy zostali przywiezieni do Nowego Świata wbrew ich woli, którzy walczyli ze strasznymi przeciwnościami, aby zachować rodzinę, kulturę, tożsamość i ponad wszystko, nadzieję – taki napis widnieje na jednej z tablic okalających nadbrzeże

Alexa Haley'a zakończyła swoje starania dedykacją wyjątkowego pomnika poświęconego wszystkim tym, którzy jako niewolnicy, zakuci w łańcuchy i obdarci z ludzkiej godności, zostali sprowadzeni do Nowego Świata; właśnie na tym nadbrzeżu zaczęła się historia przedstawiona w słynnym serialu. Niestandardowy pomnik przedstawiony poniżej jest niemyim świadkiem tych wydarzeń. Ten pomnik wraz z wmurowanymi tablicami znany jest od prawie dziesięciu lat wszystkim współczesnym kadetom z US Naval Academy in Annapolis; oficjalnie buduje świadomość tylko od 10 lat.

## Drugie drzewo: za bramą

Za bramą US Naval Academy, tuż obok portowego nadbrzeża, znajdują się korzenie geniuszu Alberta Abrahama Michelsona.

Jeden z egzaminatorów przyszłego kadeta napisał na protokole z egzaminu wstępnego do Akademii w 1869 roku: Polak biegły w arytmetyce! Urodzony w Strzelnie 19 grudnia 1852 roku w rodzinie polsko-żydowskiej jako małe dziecko Michelson wyemigrował z rodzicami do Stanów Zjednoczonych Ameryki pokonując ocean na statku w nieco lepszych warunkach niż te sprzed stu lat. Inny też był powód tej podróży do Nowego Świata, który miał się stać szansą na lepsze życie. Dokładnie 19 lipca 1856 roku Michelson przybył z rodzicami na nowy kontynent, który okazał się miejscem sprzyjającym rozwojowi jego geniuszu. Aczkolwiek w raportach

naukowych uznawany jest jako pierwszy amerykański laureat Nagrody Nobla z dziedziny nauk ścisłych, sam Michelson deklarował we wszystkich spisach ludności swoje polskie korzenie. Nawet często podkreślał, że jest tak pracowity, bo pracowitość jest cechą narodową Polaków.

Moja fascynacja geniuszem Michelsona i wizyty w Naval Academy w Annapolis i jej archiwach, tej samej szkoły, w której Michelson studiował sztukę



**ALBERT A. MICHELSON, about 8 years of age, with his sister Bessie. She was born in Murphys.**

Albert w wieku około 8 lat z siostrą Bessie urodzoną w Murphys



Za bramą US Naval Academy w Annapolis; poniżej sztandar szkoły



Michelson Hall i kilka z wielu oryginalnych przyrządów Michelsona ze stałej ekspozycji

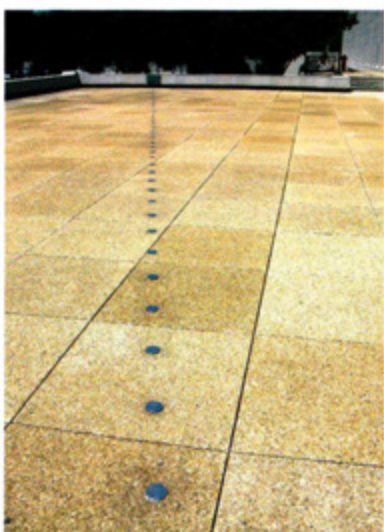
morskiej nawigacji i potem był wykładowcą, były początkiem kolekcjonowania wszelkich materiałów dokumentujących jego odkrycia, pracę badawczą, patenty, twórczość artystyczną i osobowość. Krajową inspiracją były dla mnie wizyty w Strzelnie i zwiedzanie imponującej kolekcji memorabiliów zebranych przez pasjonata i nauczyciela fizyki tamtejszej szkoły (teraz emerytowanego) Tomasza Kardasia.

Dokonania i daty z rozwoju badań i kariery Alberta Abrahama Michelsona są znane każdemu studentowi fizyki. Z moich własnych studiów doskonale pamiętam nerwowość przed egzaminem u Profesora Kazimierza Antonowicza, pierwszego doktoranta Profesora Aleksandra Jabłońskiego (twórcy Toruńskiej Szkoły Fizyki), kiedy czekając na swoją kolej wejścia do gabinetu powtarzaliśmy MiiiiCHELSON nie MajjjjELSON, żeby przez pomyłkę nie zirytować egzaminatora czulego na poprawną wymowę nazwiska wielkiego rodaka! W następnej kolejności pytań egzaminu była konstrukcja interferometru, na-

zędzia do mierzenia prędkości światła opartego na prostej koncepcji rozdzielenia wiązki i interferencji obu po przebyciu równych dróg, ale w różnych kierunkach. Takie doświadczenie miało sprawdzić istnienie eteru odczytane z ewentualnego przesunięcia prążków referencyjnych. To są fakty dobrze znane wszystkim fizykom, powróćmy więc do historycznego tła ich powstania.

Właśnie na wybrzeżu zatoki okalającej z jednej strony Akademię, Michelson przeprowadził pierwsze pomiary prędkości światła. Jako dowód tych historycznych badań zarejestrowany jest ślad promienia świetlnego, który wtedy przebiegał wzdłuż nadbrzeża (w niewielkiej odległości od historycznego portu) ale, w wyniku rozbudowy szkoły, jest zaznaczony obecnie na powstałym dziedzińcu wyłożonym kamiennymi płytami.

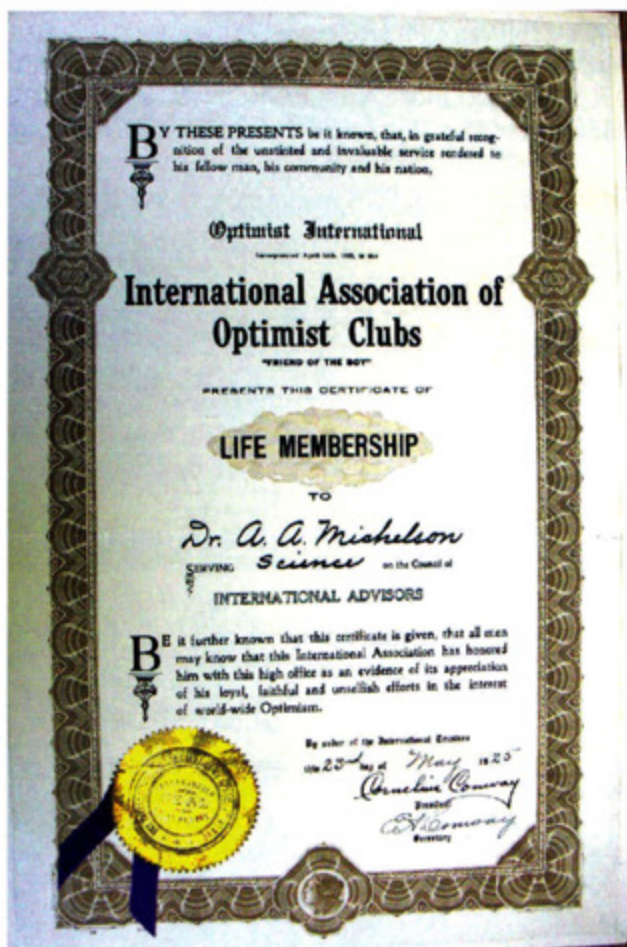
10 grudnia 1907 roku Szwedzka Królewska Akademia Nauk przyznała Michelsonowi Nagrodę Nobla za „precyzyjne przyrządy optyczne oraz za



Ślad promienia na dziedzińcu; pamiątkowa tablica głosi: Ślad na powierzchni wskazuje linię, wzdłuż której przebiegało światło w optycznym eksperymencie wykonanym przez A. A. Michelsona w celu zmierzenia prędkości światła w latach 1877-1878. Był on wtedy instruktorem fizyki w Naval Academy. Ten wybitny wychowanek Naval Academy był pierwszym Amerykaninem uhonorowanym Nagrodą Nobla



spektroskopowe i pomiarowe badania wykonane za ich pomocą". W ciągu długiej kariery naukowej, która zapoczątkowana była właśnie w Naval Academy, Michelson został odznaczony więcej niż 15 różnymi medalami i nagrodami wraz z 12 honorowymi tytułami naukowymi (większość z nich ekspozowana jest w Muzeum Naval Academy) nie



Kopia dyplomu nagrody Nobla (powyżej) i dyplom przynależności do Międzynarodowego Stowarzyszenia Klubów Optymistów; zestawienie tych dwóch dyplomów świadczy o rozległych horyzontach aktywności Michelsona (Muzeum i Archiwum NA)

wspominając przynależności do różnorodnych stowarzyszeń i klubów.

Analizując historyczny rozwój nauki, patrząc wstecz, w ogólności można wyróżnić dwa typy badaczy Przyrody. Są rewolucyjni uczeni, którzy swoimi osiągnięciami stają się „olbrzymami”, na barkach których stoją następni, jak określił to w 1676 roku Newton w swoim liście do Roberta Hooka. Do takich zalicza się Mikołaja Kopernika, Galileusza, Johanesa Keplera, Sir Isaaca Newtona, Alberta Einsteina, Madame Skłodowską-Curie, ... Druga grupa to naukowcy ewolucyjni, którzy dzięki posiadanej wiedzy, cierpliwości i upartej determinacji stają się autorami ogromnych skoków w rozwoju nauki; ważną pozycję na liście nazwisk tych „olbrzymów” z pewnością zajmuje Albert Abraham Michelson!

Minęły prawie cztery wieki od czasu Kopernika zanim urodził się kolejny scholar (zresztą nieopodal miejsca urodzenia Kopernika, bo w Strzelnie odległym od Torunia tylko o 70 km) posiadający renesansowy umysł i nieograniczonego ducha odkrywcy prawd i tajemnic Przyrody, aby kontynuowana była koncepcja heliocentrycznej rewolucji. Właśnie zdecentrowana i znajdująca się w ruchu Ziemia była wyjściowym warunkiem do sprecyzowania idei słynnego eksperymentu Michelsona-Morley'a w którym poszukiwano dowodów istnienia eteru, medium unoszącego fale świetlne. Mimo, że eksperyment ten był źródłem frustracji jego wykonawców, dostarczył on nowego spojrzenia na wiele zagadnień trapiących fizyków. Faktycznie, jak zaznaczone jest w witrynie Instytutu Optycznego Południowej Kalifornii:

„Podczas gdy Michelson i Morley sprawdzali „drift eteru”, Einstein zaczął mówić o zegarach odmierzających czas biegnący do tyłu, masie, która nie jest stała i świetle składającym się z elementów zwanych „fotonami”. Dla uczonych te herezje były tak samo głębokie jak ta, kiedy Kopernik zasugerował, że Ziemia jest obracającą się planetą, a nie centrum Wszechświata”.

Szczęśliwie jednak na przełomie XIX i XX wieku System Heliocentryczny po kilku wiekach swojego istnienia był już dobrze ugruntowany w umysłach uczonych i fiasco eksperymentu Michelsona-Morley'a (w opinii jego autorów) nie było zinterpretowane jako dowód na to, że... Ziemia jest nieruchoma, tylko jako brak „wiatru eteru”! Jakkolwiek, Kopernik, czyli uznany przez wszystkich wszech-Olbrzym nauki, napisał w Księdze I, rozdział 8, swojego *De Revolutionibus Orbium Celestium*, dając jakby nadzieję wszystkim tym, którzy sceptycznie podchodzili do nieistnienia eteru:

„Powietrze, które znajduje się najbliżej Ziemi objawi się jako nieruchome i obiekty w nim zawieszane będą wprawiane w ruch tylko przez wiatr albo inny impuls w ten lub inny sposób. Bo właściwie, jaka jest różnica między wiatrem w powietrzu i falami na morzu?”

Einstein przypieczętował opublikowane fiasco dowodu na istnienie eteru swoim autorytetem ogłaszając światu, że prędkość światła jest stała, niezależnie od prędkości ruchu jego źródła, budując tym samym podwaliny swojej teorii względności. Był to fundament nowoczesnego i powszechnie zaakceptowanego spojrzenia na Przyrodę definiującego fizykę XX wieku. W styczniu 1931 roku, na Konferencji Kalifornijskiego Instytutu Technologicznego w Pasadenie Einstein zwrócił się do Michelsona: „To Pan poprowadził fizyków na nowe drogi i swoją wspaniałą pracą eksperymentalną utorował drogę rozwojowi teorii względności.[...] Bez Pańskich prac ta teoria byłaby dzisiaj zaledwie interesującą spekulacją”.

Albert Abraham Michelson do końca życia, w głębi swojej duszy, nie był całkowicie przekonany, że eter jako nośnik fal świetlnych, faktycznie nie istnieje. Czy był to tylko upór polskiej natury odziedziczonej w genach, czy determinacja badacza Przyrody, który wiedział i widział więcej niż to, co zostało publicznie ogłoszone?



Trzech Noblistów, styczeń 1931 roku (AAM zmarł 9 maja): Albert A. Michelson w pierwszym rzędzie z lewej, obok Albert Einstein i Robert A. Millikan (Nagroda Nobla w 1923 roku za elementarny ładunek elektronu i prace nad efektem fotoelektrycznym), w czasie konferencji Kalifornijskiego Instytutu Technologicznego w Pasadenie (kopia fotografii z Archiwum Naval Academy)

Precyzja pomiarów prędkości światła była prawie obsesyjnym celem jednego nurtu prac Michelsona w wyniku czego powstało w ciągu lat kilka realizacji pierwotnego eksperymentu Michelsona-Morley'a. Mistrz Światła nie doczekał jednak zakończenia kolejnego projektu i opracowania kolejnych pomiarów prędkości światła przeprowadzonych na wzgórzu Wilsona w Kalifornii, o czym donosi poniższa depecha nadana przez Associated Press (Biuro w Los Angeles) kilka dni przed śmiercią:



### WIELKI STARY CZŁOWIEK FIZYKI CHORY

DR ALBERT A. MICHELSON, 78-LETNI FIZYK O ŚWIATOWEJ SŁAWIE JEST KRYTYCZNIE CHORY W SWOIM DOMU W PASADENIE. KRÓTKO ZANIM ZOSTAŁ PRZYKUTY DO ŁÓŻKA W MARCU ZAKOŃCZYŁ PRZYGOTOWANIA I ROZPOCZAŁ, CO SAM NAZWAŁ SWOIM "OSTATNIM EKSPERYMENTEM", TRZECIĄ PRÓBĘ DOKŁADNEGO WYZNACZENIA PRĘDKOŚCI ŚWIATŁA. PRACA TA WYKONYWANA PRZEZ JEGO ASYSTENTÓW JEST NA UKOŃCZENIU.

Nadano: 1 maja 1931 roku.

Albert Abraham Michelson zmarł 9 maja; obchodzimy więc 80 rocznicę odejścia jednego z Olbrzymów, który w Annapolis stworzył korzenie rozwijającego się cięgie drzewa; drzewa genealogii współczesnej fizyki. Rodzinne drzewo genealogiczne Alberta Abrahama Michelsona sięga znacznie głębiej, bo wyrosło ono z ziarna zasianego w Strzelnie; czyżby ziarna przywianego z Kurlandii, dokąd prowadzi droga Michelsonów z kolejnego pokolenia w poszukiwaniu swoich źródeł?

Przeglądając bogate zbiory Archiwum Naval Academy nie można uciec od zadawania sobie następujących pytań:

Ile talentów może być skupionych w jednym człowieku? Ile różnych osiągnięć może składać się na życiorys jednego uczonego?

Z narodową dumą, ale ugruntowaną jednocześnie na ambicjach fizyka, muszę stwierdzić, że Albert Abraham Michelson **nie jest** najlepszym wyborem do konstruowania porównawczego tła dla własnych dokonań, bo zamiast budującego wyniku takiego porównania, osobisty życiorys staje się nikły, delikatnie określając, żeby nie popaść we frustrację patrząc wstecz na własną przebytą drogę. Wybitny uczone, laureat Nagrody Nobla, który nauczył świat mierzyć, twórca podwalin nowoczesnej fizyki, autor wielu patentów a do tego malarz, rysownik, kompozytor, skrzypek, wytrawny szachista i uznany mistrz bilarda.



Albert Abraham Michelson; po lewej kopia oficjalnego portretu z 1873 roku w mundurze kadeta Amerykańskiej Akademii Marynarki Wojennej; pozostałe portrety dokumentują upływ czasu... (kopie z Archiwum NA)

Wszystkie te talenty i działalność w różnych dziedzinach życia jednocześnie oznaczają, że Michelson nie był jednowymiarowym mołem książkowym z wyprofilowaną specjalnością zawodu, wybranego w młodości nie z umiłowania musztry i sztuki wojskowej, ale z powodu materialnych warunków swoich rodziców! Wręcz przeciwnie, już w czasie nauki w Akademii Marynarki Wojennej był instruowany, że jeśli wreszcie zrezygnuje ze swoich

naukowych pomysłów odbiegających od programu szkolenia, ciągle jest szansa, że zostanie dobrym nawigatorem morskim i w przyszłości będzie mógł służyć swojej ojczyźnie.

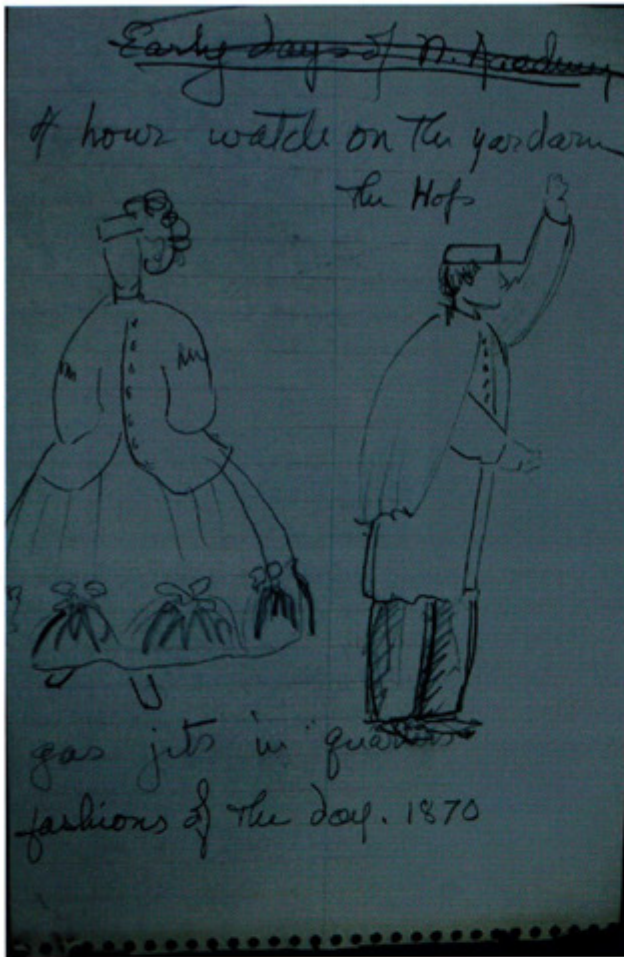
Harriet Lane Levy (kuzynka Alberta) w swojej wspomnieniowej książce 920 O'Farrell street; A Jewish Girlhood in Old San Francisco (Hehday Books, Berkeley, California, 1996) wspomina (str. 47) „Albert Michelson, syn jej najstarszego brata [matki au-



Skomponowana Kolysanka Dziadka i kopia akwareli



(Archiwum NA)



Amusements -  
 boat club have shells, 4 + 6 oar -  
 races in June - winners names  
 engraved on flag - go out 20 day,  
 regularity of life, ban on smoking  
 + drinking, shall exercise + gym  
 + boxing, simple healthy food  
 base ball favourite sport.  
 cadets required to swim. indoor  
 tank - heated water. pistol gallery  
 bowling + gym - fencing matches  
 Dancing on Sat eve from 7-10  
 In Jan - 1st class cadets give  
 a ball. In June the 2nd class gives  
 a ball to the graduates.  
 Leave to go of limits only granted  
 on Sat + holidays, over at evening  
 parade.

Meas -  
 required to board at mess table.  
 Large well lighted hall in new quarters  
 Cost \$20. a month.

Admission  
 over 14 under 18. examination  
 in reading, writing spelling, orth. geog

Kopie zapisków z notatnika 18 letniego kadeta: po lewej – Wczesne dni Naval Academy. Godzinna warta na dziedzińcu koło Hops (Hall of Fame) - (rysunek) Lampy gazowe w kwaterach - Moda dnia. 1870

Po prawej: Rozrywki

Kluby wioślarskie posiadają czwórki i szóstki wyścigowe – wyścigi w czerwcu - nazwiska zwycięzców wygrawerowane na fladze – wypływają dwa razy w dzień, regularność życia, zakaz palenia i picia, stale ćwiczenia + gimnastyka + boksowanie, prosta zdrowa żywność, base ball jest ulubionym sportem.

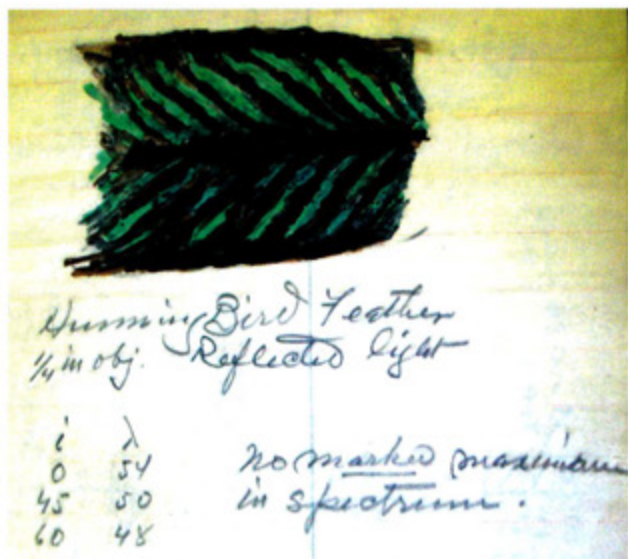
Wymagane, żeby kadeci pływali. kryty basen – podgrzewana woda. Galeria pistoletów, kręgle + gimnastyka – mecze szermierki. Tańce w sobotnie wieczory od 7-10. W styczniu – pierwsza klasa kadetów organizuje bal. W czerwcu druga klasa urządza bal dla dyplomantów. Można wyjść poza ogrodzenie tylko za pozwoleniem w soboty + święta, powrót na wieczorny apel.

Stółówka - Wymagana obecność przy stole w stołówce. ...dobrze oświetlone (gazem?) korytarze w nowych kwaterach - koszt 20\$ na miesiąc.

Przyjęcie (do szkoły) - Powyżej 14 poniżej 18 egzaminy z czytania, pisania, ortografii matematyki geografii

torki, Henrietty (Yetty) Michelson, siostry Samuela Michelsona, ojca Alberta, która poślubiła w 1858 roku Benjamina Levy], mieszkał w naszym domu w czasie jego nauki w szkole średniej, potem, matka wspominała światowej sławy uczonego tylko jako mądrego, dobrze prezentującego się chłopca, którego buty pozostawiały ślady na jej brukselskim dywanie". Jednak już jako kadet Michelson znany był z młodzieńczych dowcipów, choćby realizując swój pomysł spuszczenia kuli armatniej po krętych kamiennych schodach. Lista przewinień i wymierzonych kar temu niesfornemu kadetowi, jaka jest przechowywana w Archiwum Naval Academy, jest dosyć długa...O różnorodności pomysłów kipiących z jego pasji dążenia do osiągnięcia pojmowanej

w bardzo szerokim zakresie precyzji, niech świadczy egzotyczność uzyskanych przez niego patentów, zaczynając od optymalnego sposobu przyszywania guzików do munduru, a kończąc na specjalnej konstrukcji torów kolejowych! Światło jednak było jego głównym medium działalności naukowej – światło w zestawie interferencyjnym, w eksperymencie pomiaru jego prędkości, ale również to światło, które nadaje głębię malowanym przez siebie obrazom lub ożywia kolorami świat fauny i flory. Kto mógłby przypuszczać, że poważny uczony Albert Abraham Michelson zainteresowany był refleksami światła na piórach kolibrów i pancerzach żuków? Właśnie na jego obserwacjach opierają się nowoczesne analizy i badania znawców tej części Przyrody.



Rysunek pióra kolibra i analiza odbitego światła „bez zaznaczonego maksimum w widmie”

„Uważam, że badania naukowe powinny być traktowane w taki sam sposób w jaki malarz traktuje swoją sztukę, poeta swoje poematy i kompozytor własną muzykę” twierdził Michelson realizując to motto w swojej działalności; w przenośni i dosłownie. Nie przez przypadek więc jego wkład w naukę został uhonorowany w nietypowy sposób, bo zobrazowany przez muzykę. Philip Glass, jeden z najbardziej uznanych amerykańskich kompozytorów końca XX wieku skomponował „The Light” dodając następujące wyjaśnienie: „Jest to muzyczny portret uczonych Alberta A. Michelsona i Edwarda W. Morley’a i ich badań nad prędkością światła w pamiętnym eksperymencie przeprowadzonym w Case Western Reserve University, Cleveland, Ohio, 1887”. Kompozycja ta wzbogaciła obchody 100-letniej rocznicy eksperymentu, który według kompozytora odznaczył jakby sekwencje „przed i po”, gdzie „przed” reprezentuje fizykę XIX wieku, a „po”, to początek nowoczesnych badań. Peter Michelson, astrofizyk z Uniwersytetu Stanford i syn bratanka Alberta Michelsona, po uroczystej premierze utworu stwierdził, że jest to faktycznie muzyczna wersja doświadczenia Michelsona-Morley’a, bo nawet słysząc w trakcie wykonywania utworu wiązkę światła penetrującą interferometr; jest to fascynujące zjednoczenie muzyki i nauki.

## Uzupełnienie 1 Powrót do korzeni pierwszego drzewa: The African

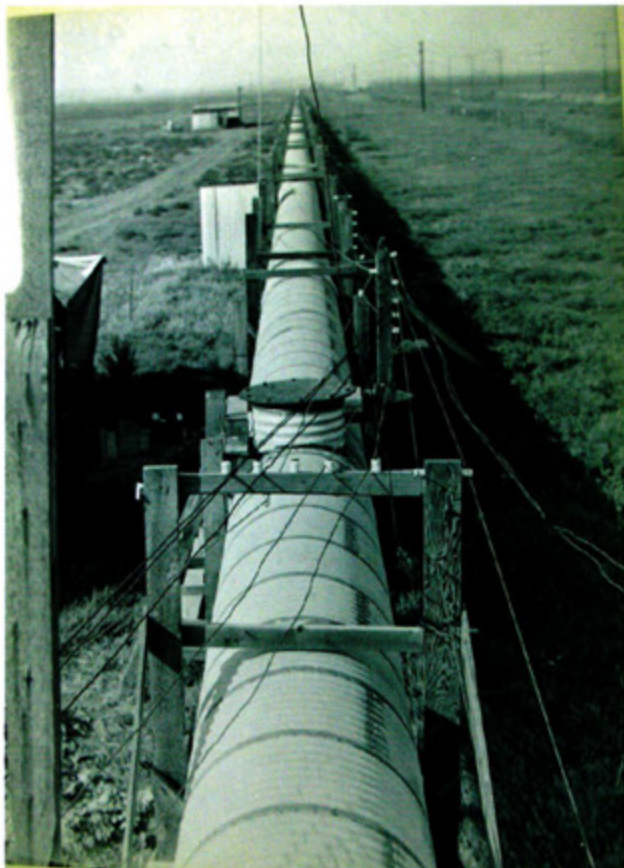
Historia Kunta Kinte nie jest historią przodków Alexa Haley’a, autora Korzeni, którzy zostali przywiezieni do Nowego Świata z Gambii jako niewolnicy! W dodatku Alex Haley nie jest autorem Korzeni! Czy w związku z tym Kunta Kinte istniał, czy jest postacią tylko fikcyjną?

Te informacje wywołały skandal. Oprócz milionów wzruszonych czytelników i telewizyjnych widzów, miliony dolarów spływały z dystrybucji książki i serialu do banku rzekomego autora rzekomej sagi własnej rodziny; nie licząc honorów takich jak The Pulitzer Prize przyznanej Haley’owi. Miliony spłynęły również do ubogiego skarbca mieszkańców Gambii, którzy przyznając obecnie, że jakkolwiek odnalezienie przez Haley’a swoich korzeni w ich kraju było kłamstwem, to jednak było to kłamstwo dla nich korzystne, bo przyciągnęło miliony turystów chcących zwiedzić „historyczne” miejsca, gdzie rozpoczęła się tragedia Kunta Kinte. Skandal wybuchł już w 1978 roku, kiedy uznany autor kilku nowel, antropolog i folklorysta, znawca życia na Haiti, Harold Courlander, wniósł pozew do sądu. W tym pozwie Haley został oskarżony o plagiat i kradzież fabuły książki Courlandera, *The African*, opublikowanej w 1967 roku. W książce tej opisana jest historia niewolnika pojmanego w Afryce, jego przeżycia na niewolniczym statku w drodze do Nowego Świata i zmagania w celu zachowania rodzimej kultury, mimo życia w niewoli. Ta historia, razem ze specyficznym językiem, tradycjami, zdarzeniami, wypadkami, myślami, pojęciami i rozumieniem życia i śmierci, wszystko zostało zaczerpnięte z *The African* i przywłaszczane przez Haley’a w *Korzeniach*. Sprawa udokumentowanego plagiatu została polubownie zakończona przed wydaniem sędziowskiego werdyktu i Alex Haley, jako rekompensatę, wypłacił Courlandowi 650000 \$ (obecnie wartość około 2 milionów \$). Skandal ten był jednocześnie początkiem ożywionej aktywności reporterów i znawców genealogii, zwłaszcza z okresu niewolnictwa. W wyniku badań i dochodzeń okazało się nawet, że w rzeczywistości Haley wcale nie był autorem tej noweli, a użył nazwiska i pochodzenia swojemu przełożonemu, redaktorowi *Playboy’a*. To właśnie on, jako osoba rasy Caucasian, potrzebował do drzewa genealogicznego odpowiedniej sylwetki z afrykańskimi korzeniami. Te informacje stały się źródłem jeszcze większego skandalu, w wyniku którego *Korzenie* popadły w niesławę i żadna amerykańska telewizja publiczna nie emitowała serialu.

A odpowiedź na pytanie, czy Kunta Kinte rzeczywiście istniał, czy jest tylko postacią fikcyjną, nie jest ważna. Żadna odpowiedź nie zmieni przecież faktu, że jest to symboliczna postać, której losy odzwierciedlają autentyczne wydarzenia z naszej nie-dalekiej historii.

## Uzupełnienie 2 Powrót do korzeni drugiego drzewa: eter czy tylko grecki Αἴθήρ albo łaciński Aether?

„Zerowy” wynik eksperymentu Michelsona-Morley’a ogłoszony światu w rzeczywistości nie był



Przygotowany eksperyment na Mt. Wilson;  
obok – współpracownicy Michelsona i autorzy  
opublikowanej w 1935 roku współautorskiej pracy,  
Dr Pease i F. Pearson

zerowym odczytem, tylko zaobserwowane przesunięcie prążków interferencyjnych było o rząd mniejsze, niż oczekiwane. Dla głównego nurtu rozwoju ówczesnej fizyki był to nowy początek. W szczególności, dla Alberta Einsteina wynik ten stał się podstawą jego teorii względności. Dla samego Michelsona, Mistrza Precyzji, było to wyzwanie do powtórzenia wysiłków w celu zwiększenia dokładności pomiarów. Było to też wyzwanie dla współczesnego Michelsonowi Daytonu Millera z Case Western Reserve University, tej samej uczelni, do której przeniósł się Michelson. Miller, fizyk wykształcony w Princeton University, Prezydent American Physical Society, członek National Academy of Sciences, poświęcił 30 lat eksperymentalnej pracy problemowi istnienia eteru. Aczkolwiek badania przeprowadzał również na Mount Wilson, w tym samym miejscu, gdzie planowany był przez Michelsona jego ostatni eksperyment i zastosowany był ten sam typ interferometru jak Michelsona-Morley'a, tylko z większą precyzją; jednak zestaw eksperymentalny był przeniesiony na szczyt góry (zamiast u jej podnóża).

Fred Pearson ?  
Dr. Pease



Zgodnie z teorią eteru przewidywano, że eter porusza się szybciej na szczycie góry niż na poziomie morza.

Dayton Miller donosił:

„Efekt [driftu eteru] jest zaobserwowany. Po wykluczeniu wszystkich możliwych źródeł błędów, zawsze pozostaje pozytywny efekt”. Na to Albert Einstein w liście do Roberta Millikana w czerwcu 1921 roku odpowiedział „Mam nadzieję, że faktycznie znalazłem relację między grawitacją i elektrycznością, zakładając, że eksperymenty Millera oparte są na fundamentalnym błędzie. W przeciwnym wypadku, cała teoria względności pada jak domek z kart”. 8 lipca 1925 roku do Edwina E. Slossona (edytor, pisarz i chemik) powtórzył swoje obawy: „Moja opinia o eksperymentach Millera jest następująca. Jeśli pozytywny efekt jest potwierdzony, w takim przypadku szczególna teoria względności razem z ogólną teorią względności, w obecnej formie, byłaby nieważna. Experimentum summus iudex (łac. Eksperyment najwyższym sędzią; ulubione powiedzenie Einsteina, przyp. red.).” Tylko

równoważność bezwładności i grawitacji pozostałaby ważna, jakkolwiek musiałaby ona prowadzić do zasadniczo innej teorii”.

W 1933 w publikacji w *Reviews of Modern Physics* Miller potwierdził pozytywny wynik swoich pomiarów. Stało się to już po śmierci Michelsona, ale było potwierdzeniem obserwacji z ostatniego eksperymentu Michelsona, Pease'a i Pearsona z 1931 roku. W wyniku tych prac, oprócz publikacji w 1935 roku, pojawiło się w prasie doniesienie, że „Dr Pease i Pan Pearson stwierdzili w całej serii pomiarów, przeprowadzonych głównie między godzinami 7 i 9 wieczorem, fluktuacje, które sugerują zmianę o około 20 kilometrów na sekundę”, czyli zmianę prędkości dryftu eteru!

Czy jest to tylko historia nauki opisująca wysiłki uczonych dążących do poznania Przyrody i mechanizmów jej funkcjonowania, czy stricte nauka i możliwe inny jej rozdział tworzący nową gałąź tego samego drzewa? Czy eter rzeczywiście istnieje, czy jest to po prostu **Αἰθήρ** i **Aether**, medium istniejące tylko w starożytnych spekulacjach? Podaję poniżej tylko trzy adresy internetowe pod którymi można znaleźć ciekawą opowieść, jeśli nie źródło naukowych informacji, skłaniających do weryfikacji współczesnego rozumienia światła i świata:

<http://www.newgeology.us/presentation45.html>

<http://allais.maurice.free.fr/English/Science.htm>

<http://www.orgonelab.org/miller.htm>

## Podsumowanie

KORZENIE - i dwa odmienne drzewa wyrosłe w tym samym miejscu na Ziemi – w Annapolis, stolicy stanu Maryland.

## Podziękowania

Wszystkie prezentowane fotografie i kopie dokumentów są mojego autorstwa i powstały za zgodą U.S. Naval Academy w Annapolis. Wyrazy mojej wdzięczności kieruję szczególnie do dr Jennifer Bryan, dyrektora U.S. NA Archiwum, dr J. Scotta Harmona, dyrektora U.S. NA Muzeum i Profesor Virginii Smith, dziękując za nieograniczony dostęp do bogatych zasobów archiwalnych i muzealnych eksponatów oraz za pomoc i życzliwość w czasie moich wizyt.

## Acknowledgements

I am the author of all presented photographs and copies of the documents that are made by the permission of the US Naval Academy in Annapolis. I direct the words of my gratitude in particular to Dr. Jennifer Bryan, the director of the US Naval Academy Archives, Dr. J. Scott Harmon, the director of the Naval Academy Museum, and to Professor Virginia Smith, thanking them for unlimited access to the rich archival collection, and for the help and assistance provided during my visits.

Nashville, kwiecień 2011

## Instytucje wspierające (Członkowie Wspierający)

### Polskie Towarzystwo Fizyczne

(stan na dzień 11.01.2011)

Wydział Fizyki UW

Instytut Fizyki PAN

Centrum Fizyki Teoretycznej PAN

Instytut Fizyki Jądrowej PAN

im. H. Niewodniczańskiego

Uniwersytet Mikołaja Kopernika

Instytut Fizyki Molekularnej PAN

Międzynarodowe Laboratorium

Silnych Pól Magnetycznych i Niskich Temperatur

Wydział Fizyki PW

Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej AGH

Uniwersytet Szczeciński

Uniwersytet Śląski

Wydział Fizyki i Astronomii

Uniwersytet Wrocławski

Wydziału Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

Uniwersytet Jagielloński

Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego

# Biały Kruk

Lidia Smentek

Vanderbilt University Nashville, Tennessee, USA

**Streszczenie:** Rozmowa z nauczycielem fizyki z Zespołu Szkół Licealnych w Strzelnie, Tomaszem Kardasiem, pasjonatem i kolekcjonerem pamiątek dokumentujących życie i geniusz Alberta Abrahama Michelsona.

---

## As scarce as hen's teeth

**Abstract:** This is the interview with a teacher of physics in the high school in Strzelno, Tomasz Kardaś, who is a rare example of a person with passion and determination in preserving everything possible about the life and genius of Albert Abraham Michelson.

---

Biały kruk to unikatowa pozycja literatury, rzadka jak rzadki jest biały osobnik wśród członków rodziny czarnych kruków. To również człowiek, inny w swoim środowisku, odbiegający od standardów myślenia, czy postępowania, a w swej oryginalności wyróżniający się pozytywnymi cechami. Te dwie interpretacje tego związku frazeologicznego są kanwą rozmowy z Tomaszem Kardasiem, nauczycielem fizyki, obecnie emerytowanym, z Zespołu Szkół Licealnych w Strzelnie. Jego pasją życia jest udokumentowanie geniuszu Alberta Abrahama Michelsona. 30 lat zbierania, szperania, wydawania własnych pieniędzy na memorabilia, kompletowania i snucia marzeń o muzeum tego, który stworzył podwaliny nowoczesnej fizyki.



*Biały Kruk*, Tomasz Kardaś (drugi od lewej), wśród białych kruków swojej kolekcji, w towarzystwie Michelsonów poszukujących własnych korzeni (wizyta w Strzelnie, w maju 2010 roku – z archiwum T. Kardasia)

Michelson zdobył szczyty nauki światowej i światowe uznanie, a w rodzinnym kraju nie doczekał się jeszcze choćby tradycyjnego pomnika, w jakiegokolwiek postaci, czy formie, choćby znaczka, czy banknotu; czy skromnego symbolu podkreślającego jego polskie korzenie, jak sam zwykł to czynić we wszelkich spisach ludności po drugiej stronie globusa. Przy wielkich okazjach celebrowania rocznic (jak ostatnio 90 rocznica powstania PTF) wymienia się wybitnych polskich naukowców. Lista tych, których osiągnięciami się chlubimy, jeśli nie zapoczątkowana Kopernikiem, bo ograniczona do bliższych nam czasów, zasłużenie rozpoczyna się nazwiskiem Madame Skłodowska-Curie, ale w szeregu kolejnych wybitnych osobistości nie ma miejsca dla Alberta Abrahama Michelsona, który po prostu jest pomijany! Jest tablica pamiątkowa na narożnej kamienicy na Rynku w Strzelnie, ufundowana przed laty przez Toruński Oddział PTF. Tablica ta ożywa kwiatami z okazji rocznic zapisanych w życiorysie Michelsona, a tylko kilka przecznic dzieli przechodniów od bogatej kolekcji pamiątek, z których kurz ścierają kolejne roczniki uczniów lokalnej szkoły.

A może samotny głos Tomasza Kardasia, kustosa nieistniejącego formalnie muzeum, powinien być wzmocniony choćby echem powstałym w środowisku polskich fizyków rozumiejących i ceniących geniusz Alberta Abrahama Michelsona?

-----  
(Rozmowa przeprowadzona 23 sierpnia 2011 roku)

### - Skąd u Pana zainteresowanie Michelsonem?

*To sprawił przypadek, jako wychowawcę klasy VI SP w Strzelnie, który był tam dopiero od 3 lat, uczniowie zabrali mnie na wystawę o Michelsonie (nie*



mówili Majkelson jak to fizycy mówią). Ja myślałem, że to jest wystawa o jakimś weteranie, lokalnym patriotcie, ale nawet mi przez myśl nie przeszło, że to chodzi o fizyka człowieka z mojej branży. Dopiero jak wszedłem do budynku PTTK nogi mi się ugięły. Pan Antoni Słowiński wraz z pracownikami zrobił wystawę z okazji 100 lecia eksperymentu M-M. Skoro ja po skończeniu fizyki nic o nim nie wiem to co dopiero inni.

**- Ile eksponatów zebrał Pan w swojej kolekcji?**

Trudno zliczyć. Kopie jego prac mam prawie wszystkie, brakuje mi trzech prac opublikowanych w *Nature*, ale mam ich wersje z innych czasopism. Nigdy nie liczyłem, ale gdyby policzyć wszystkie, nawet znaczki pocztowe, to ponad 500 by się zebrało.

**- Jaki eksponat sprawił najwięcej kłopotu w jego zdobyciu?**

Najwięcej kłopotów miałem z pracą w języku francuskim o pomiarach podczas wzorcowania metra w Paryżu z 1892 roku. Ta praca nie miała żadnego przedruku anglojęzycznego, a Francuzi są dość hermetyczni. Ale jak ją znalazłem to sprawiła mi ona sporo radości, bo jest to swego rodzaju dziennik, ponad 200-stronicowy, z przebiegu tych pomiarów – fantastyczna lektura.

**- Z którego eksponatu jest Pan najbardziej dumny?**

Posiadanie dwóch eksponatów napawa mnie dumą, jeden to reprint prawie 100-stronicowego sprawozdania Michelsona z pierwszego pomiaru prędkości światła z 1878 roku, tak naprawdę jest to jego pierwsza praca naukowa. No i ostatni Biały Kruk, czyli praca o eterze wydrukowana w 1904 roku w czasopiśmie rosyjskojęzycznym w Warszawie na Krakowskim Przedmieściu 3.

**- Jaki eksponat jest najbardziej egzotyczny?**

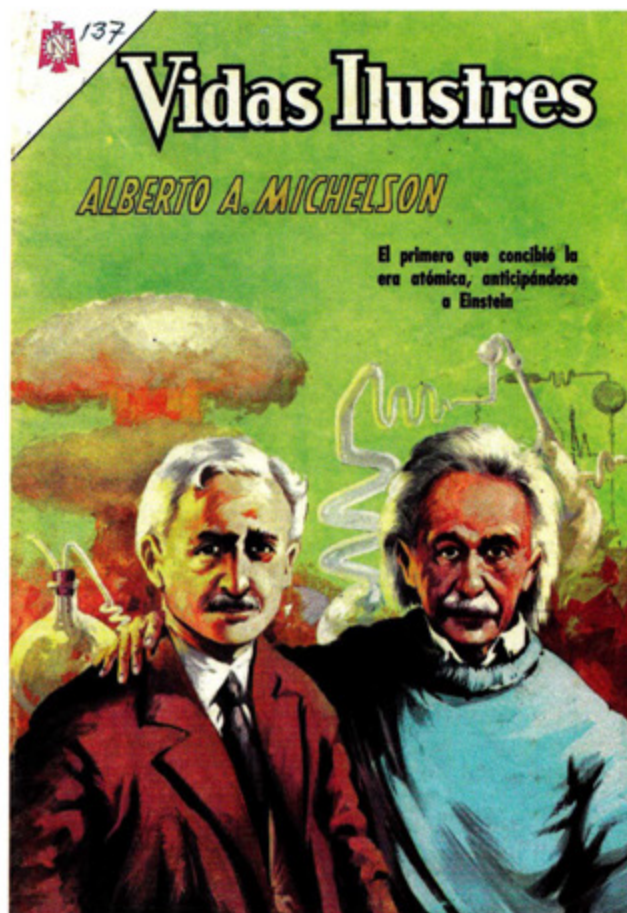
Egzotycznym eksponatem jest komiks o Michelsonie i Einsteinie wydany po hiszpańsku w Meksyku.

**- W czasie mojej ostatniej wizyty w Strzelnie wspominaliście Państwo o remoncie podziemia w szkole, jako przyszłego miejsca dla zebranej przez Pana kolekcji – jak blisko jest do utworzenia muzeum?**

Plan jest taki, w 2013 roku będzie 50 lat jak na rynku w Strzelnie wisi tablica poświęcona Michelsonowi. Prof. A. Jabłoński i Polskie Towarzystwo Fizyczne postarało się o tę tablicę. Planujemy duże obchody związane z tym wydarzeniem. Chcemy co roku jakąś część prac wykonać, aby zdążyć na wrzesień 2013. Pieniądzy na ten cel szukamy wszędzie, również u drobnych lokalnych sponsorów, którzy nigdy nas nie zawiedli, i stąd nasza nadzieja, że i tym razem tak będzie.

**- Czy spełniły się Pańskie marzenia o białym kuku? A jaki będzie następny?**

Tak, jak już wspomniałem, tę bardzo trudno dostępną pracę Michelsona o eterze już mam. Ona



Okładka komiksu wydanego w Meksyku (dzięki uprzejmości T. Kardasia)

nie jest cenną pracą dlatego, że jest bardzo ważną w dorobku naukowym Michelsona, lecz dlatego, że wydana jest w Warszawie w 1904 roku i dotyczy gorącego wtedy tematu. Przecież to był rok 1904, a Michelson, i nie tylko zresztą on, ciągle nie mógł pogodzić się z myślą, że światłonośnego eteru może nie być. Jest jeszcze wiele rzeczy, które chciałbym mieć. Marzy mi się posiadanie chociaż jednego działającego przyrządu, który Michelson miał w rękach, ale zdaję sobie sprawę, że to jest rzeczywiście marzenie. Zbieram nie tylko pamiątki o nim, ale również o jego rodzinie, a jego rodzeństwo, przynajmniej niektóre osoby, były też obdarzone nieprzeciętnymi talentami np. siostra Miriam. Jej dwie powieści zaliczane są do światowego dziedzictwa i znajdują się w projekcie Gutenberg. Mam natomiast na oku jej dość trudno dostępną pracę literacką z 1932 roku, niestety nie wydaną, ale jej rękopis.

**- Co to jest „projekt Gutenberg”?**

Ideę projektu Gutenberg zainicjował M. Hart. Polega on na tym, aby umieszczać w Internecie bezpłatnie co cenniejsze światowe dzieła literackie. Obecnie na serwerach znajdujących się w USA jest bezpłatnie dostępnych ponad 36 000 takich dzieł. Na innych zaprzyjaźnionych serwerach z projektem Gutenberg dodatkowo znajduje się jeszcze około

100 000 takich pozycji. Z każdym dniem tych pozycji przybywa.

**- Czy młodzież jest zainteresowana fizyką?**

Niestety zainteresowanie fizyką, więcej przedmiotami ścisłymi jest niewielkie, może trochę ostatnio to się zmienia na lepsze, ale to nie jest wina młodzieży, to jest wina nas dorosłych, poczawszy od programów, siatki godzin, podręczników, a na nauczycielach kończąc. Zawsze, jak przychodziłem do nowej szkoły, to zaczynałem od przemeblowywania pracowni, tak aby uczniom udostępnić jak najwięcej posiadanego sprzętu. Teraz mam pracownię z której jestem dumny, ale kiedy uroczyste ją otwierałem, to jeden z nauczycieli fizyków powiedział, a po co pan to robi, przecież w tej siatce godzin nie ma czasu na doświadczenie. Proszę popatrzeć na stare podręczniki do nauki fizyki i na te dzisiejsze. Dobra lekcja musi opierać się o eksperyment. Nasz wielki fizyk M. Smoluchowski mówił, że jak mamy uczyć fizyki książkowo to lepiej nie uczmy jej wcale, bo robimy więcej szkody niż pożytku.

**- Kolega z Nowej Zelandii, guru spuścizny Ernesta Rutherforda, John Campbell, chodzi po rozżarzonych węglach, żeby pokazać młodemu pokoleniu siłę fizyki (nie hartu swojego ducha); czy Pańska kolekcja może spełnić taką rolę, to znaczy czy ekspozycja muzealna, jako archaiczne i statyczne medium, przemówiłaby do młodych i wzbudziłaby ich zainteresowanie fizyką?**

Jeżeli mam być szczery, to irytują mnie różnego rodzaju fajerwerki, które mają rzekomo zainteresować fizyka; uczniowie na to popatrzą, potraktują to jako pewien cud, poza ich intelektualnym zasięgiem. My musimy uczniom mówić „popatrz jakie to proste, ty możesz to zrobić, przy odrobinie wysiłku i bez wielkiego obłożenia tego wszystkiego aparatem matematycznym.” Pokazywanie takich cudów raczej uczniów zniechęca do fizyki niż zachęca, oni sobie wtedy myślą, przecież ja tego nigdy nie zrozumieję jak to działa. Przykład? Proszę bardzo. Prawie zawsze pokazuje się prawo Bernulliego. Pokazać można, bo to jest proste, ale jak to wytłumaczyć, a potem to opisać matematycznie. Fizyka z matematyką muszą być w symbiozie. Moje muzeum ma zupełnie inny cel, ono ma pokazać, na czym polega praca fizyka, jak on się musi zmagać z materią, że czasem zbłądzi, (patrz opinie Michelsona o promieniach X); ma dodatkowo poznać nietuzinkowego człowieka, z jego zainteresowaniami i słabościami. Każdy z nas ma chwile słabości, nawet tak wielcy ludzie jak Michelson.

Fizyki musimy uczyć się sami, tylko przy pewnej pomocy innych, **ale sami**. Ludzie są albo samoukami albo nieukami, trzeciej możliwości nie ma.

**- Czy Michelson jest dobrym przykładem, żeby zainteresować młodych do nauki fizyki w celu poznania tajemnic Przyrody?**

Jego postać jest świetnym przykładem. Na jego przykładzie można pokazać, że tylko bacznie i rozumnie obserwując najbliższe nam otoczenie możemy zgłębiać tajniki przyrody. Można pokazać, że nauka wymaga poświęceń, nic za darmo, zgodnie z zasadami fizyki. Można pokazać, że naukowiec to też zwykły człowiek, ze swoimi słabościami, wadami i ciekawymi, czasem dziwnymi, zainteresowaniami. Ważne jest też to, że tak jak nam zdarzają się porażki, wielkim ludziom też się zdarzały, sztuką jest się z nich otrząsnąć. Michelson jest tego doskonałym przykładem. No a już jego sprawozdania z eksperymentów, to wzorce planowania, i solidności wykonania, a do tego niesamowitej wytrwałości. Michelson też jest świetnym przykładem na to, że jak chcemy w pracy osiągnąć sukces, to musimy lubić to, co robimy. Einstein zapytał Michelsona 17 stycznia 1931 roku [AAM zmarł w maju], gdy ten dowiedział się, że Michelson mimo choroby kieruje jeszcze badaniami kolejnego pomiaru wartości prędkości światła, **dla czego Pan to robi**, Michelson mu prosto odpowiedział, **bo to mi sprawia przyjemność**.

**- Został Pan zaproszony do wygłoszenia wykładu na temat Michelsona na Zjeździe PTF w Lublinie; jakie przesłanie planuje Pan przekazać kolegom-fizykom nad Wisłą?**

Ja nie mam takich ambicji. Chcę po prostu podzielić się swoimi wiadomościami o Michelsonie, wielu zapewne dużo o nim już wie, ale też wielu nie do końca wie, w którym to Strzelnie się urodził, i za co na przykład dostał Nagrodę Nobla. Myślę też, że mogę się włączyć do dyskusji, która toczy się od wielu lat wśród fizyków, na temat jaki wpływ miało doświadczenie Michelsona-Morleya na powstanie szczególnej teorii względności Einsteina. Znając pewne szczegóły z życia Michelsona mogę dorzucić kilka informacji do tego sporu. Wiemy, że są skrajne dwa obozy, jeden, który mówi, że STW powstała jako wyjaśnienie tego eksperymentu (von Laue). Zwolennicy drugiego obozu, że powstała ona bez jakiegokolwiek związku z tym eksperymentem (Holton).

**- Nad czym obecnie Pan pracuje?**

Tak poważnie od trzech lat pracuję nad biografią Michelsona. Intensywniej w wakacje, mniej intensywnie w trakcie roku szkolnego. W tej chwili jestem w  $\frac{3}{4}$  drogi. Mam nadzieję ukończyć ją i wydać na 2013 rok, na rocznicę odsłonięcia tablicy pamiątkowej na Rynku w Strzelnie.

-----  
Deklaruję, że jestem pierwszym echem głosu Tomasza Kardasia i dzielę z Nim gorące marzenie o muzeum AAM; razem z Nim poszukuję domu dla naszej pamięci o tych i o tym, co razem stanowi nasze wspólne dziedzictwo. Pierwszym krokiem mojej deklaracji jest zasygnalizowanie możliwości uzyskania eksponatów z Muzeum i Archiwum Naval Academy w Annapolis.



Tablicę pamiątkową (po prawej w zbliżeniu) odsłania najmłodsza uczennica szkoły, Marta Maciak, podtrzymywana przez Henryka Szymańskiego (reprezentującego najstarszą nauczycielkę szkoły Barbarę Józefiak-Szymańską); wartość honorową pełnili uczniowie Daria Sokołowska (niewidoczna na fotografii) i Kamil Brejecki (fot. H. Ruciński).



Sztandar Szkoły z wizerunkiem patrona, w poczcie sztandarowym Zuzanna Szczepaniak, Wiktoria Niedziałkowska i Tomasz Śmigielski oraz (obok) Wojciech Barczykowski; *Erat lux vera* w wykonaniu chóru „Harmonia” pod dyrekcją Eweliny Boesche-Kopczyńskiej i orkiestry pod dyrekcją kompozytora Piotra Barczaka (fot. H. Ruciński)



Po lewej nowe gabloty z trofeami szkoły na górnych półkach i prezentacją sylwetki patrona na dolnych, wraz z wiszącymi portretami Michelsona wykonanymi przez uczniów szkoły. Po prawej, najwyższe odznaczenie dla wybitnych uczniów – Wiązka Światła (fotografie z archiwum szkolnego)

Kto dołoży własną cegiełkę do budowy DOMU dla pamiątek po Albercie Abrahamie Michelsonie? A może właśnie teraz należy zacząć przygotowania do nadchodzącego Roku Światła honorując jego Mistrza?

Lidia Smentek

Z ostatniej chwili.

4 października 2011 roku: Ku pokrzepieniu serc i pogłębieniu motywacji do wzmocnienia skuteczności działań toczących się na lokalnej scenie w Strzelnie wystarczy przeczytać fragment listu, jaki napisała do mnie Pani Dyrektor Szkoły Podstawowej, mgr Mieczysława Staśkowiak:

W dniu 1 października 2011 roku odbyła się uroczystość Jubileuszu 50 lecia istnienia Szkoły Podstawowej imienia Alberta Abrahama Michelsona w Strzelnie. Pamięć 80 rocznicy śmierci naszego patrona została utrwalona na odsłoniętej tablicy pamiątkowej. A.A. Michelson zajął honorowe miejsce w nowo zamówionych gablotach prezentujących jego biogram i osiągnięcia naukowe, a zawarte w nich informacje zobrazowane zostały w czasie uroczystości w multimedialnej prezentacji jego sylwetki. Michelson na trwale związany jest z naszą szkołą, o czym świadczą choćby życzenia jubileuszowe z jego wizerunkiem i najwyższe odznaczenie przyznawane wybitnym uczniom, jakim jest „Wiązka Światła”. Z wielką więc dumą zaprezentowaliśmy z okazji tego

jubileuszu nowy portret Michelsona ufundowany przez absolwenta naszej szkoły. Uroczystości, bardzo ważne dla całej szkolnej społeczności, zostały też uświetnione podczas uroczystej mszy jubileuszowej w Bazylice Św. Trójcy wykonaniem utworu na orkiestrę i chór, „Erat lux vera”, skomponowanego na tę okazję przez dyrygenta Orkiestry Dętej w Strzelnie, Piotra Barczaka.

„Erat lux vera” - „Była światłość prawdziwa” [która oświeca każdego człowieka, gdy przychodzi na świat... Ewangelia Św. Jana (J 1, 9—10.14)] – to pięknie wkomponowana sentencja w klimat jubileuszu szkoły noszącej imię Mistrza Światła. Jest to jakby połączenie w jedną całość uzupełniających się części, duchowej i materialnej – Światłości i światła. To symboliczna realizacja słów Papieża Jana Pawła II wygłoszonych w czasie spotkania w Toruniu w 1999 roku: „Wiara i Rozum są jak dwa skrzydła, na których duch ludzki unosi się ku kontemplacji prawdy”.

Przedstawiam krótką relację z działalności lokalnego środowiska w Strzelnie, pielęgnującego pamięć o naszym rodaku, który zapisał się swoimi osiągnięciami na kartach światowej nauki. Zdumiewa zaangażowanie małej grupy entuzjastów i ich umiejętność zarażenia społeczność miasta dynamiką swojego działania.

Czyżby więcej białych kruków krążyło po niebie nad Strzelnem?

## KRONIKA

### ■ Nominacje profesorskie

W dniu 3 listopada 2011 Prezydent nadał tytuł profesora nauk fizycznych 4 osobom. Są to: Marek Karol Czachor (PG), Maciej Robert Konacki (CAMK PAN, IOA UAM), Marek Wiesław Kowalski (IFJ PAN) i Andrzej Janusz Zaleski (INTiBS PAN).

[isap.sejm.gov.pl](http://isap.sejm.gov.pl) MS

### ■ Andrzej Buras członkiem zagranicznym PAU

Andrzej Buras, od r. 1988 profesor fizyki teoretycznej cząstek elementarnych na Politechnice Monachijskiej, został wybrany na członka zagranicznego PAU. Andrzej Buras ukończył Wydział Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego; zmuszony w 1971 roku wraz z rodziną do emigracji, uzyskał doktorat z fizyki teoretycznej wysokich energii w Instytucie Nielsa Bohra w Kopenhadze. Współpracował przez wiele lat z grupami teorii w CERN-ie, Fermilabie i SLAC-u. Uznawany jest za jednego z wiodących teoretyków w dziedzinie zastosowań kwantowej teorii pola. W roku 2011 otrzymał prestiżowy grant ERC w wysokości 1,6 mln euro na badania teoretyczne nad zapachami kwarków i leptonów.

Przypominamy, że Andrzej Buras otrzymał w roku 2007 Nagrodę im. Smoluchowskiego-Warburga, przyznaną wspólnie przez PTF i DPG co dwa lata na przemian fizykowi polskiemu i niemieckiemu, za wybitne osiągnięcia w fizyce czystej lub stosowanej; pisaliśmy o tym w Kronice zeszytu 3/2007.

[www.tum-ias.de](http://www.tum-ias.de) MS

### ■ Spuścizna Izaaka Newtona - on-line

Uniwersytet Cambridge rozpoczął pracę nad digitalizacją swych zbiorów bibliotecznych, a zwłaszcza dzieł i dokumentów, które odegrały wybitną rolę w rozwoju nauki. Zeskanowano już notatniki Izaaka Newtona i inne materiały jego autorstwa; w sieci udostępniono ponad 4000 stron, łącznie z opatrzonym komentarzami tekstem „Matematycznych Zasad Filozofii Przyrody”, a w ciągu kilku miesięcy liczba ta wzrośnie jeszcze o 8000 stron. Część manuskryptów, zbyt krucha, by znieść skanowanie, została uprzednio poddana specjalnym zabiegom konserwatorskim. Dalsze plany rozszerzenia biblioteki cyfrowej Uniwersytetu Cambridge dotyczą m.in. dzieł Karola Darwina.

[www.bbc.co.uk/news/](http://www.bbc.co.uk/news/) MS

# Dwadzieścia lat wolności.

## Historia fizyka z Kresów

Zygmunt M. Galasiewicz  
Uniwersytet Wrocławski

**Streszczenie:** W roku 1939 terytoria, gdzie się urodziłem a potem mieszkalem, zostały okupowane przez tzw. przedtem Związek Radziecki. Unikaliśmy deportacji na Syberię bo udało się nam uciec (1940) do Krakowa (okupacja niemiecka). Zaraz po zakończeniu wojny (1945) zacząłem studiować fizykę teoretyczną na Uniwersytecie Jagiellońskim. Studia zakończyłem we Wrocławiu, gdzie ostatnie dwadzieścia lat było okresem ogólnej ekscytacji.

W życiu społeczno-politycznym byłem, w okresie słynnych wyborów do parlamentu (1989), mężem zaufania Solidarności. Następnie byłem przewodniczącym Komitetu Obywatelskiego w mojej dzielnicy zamieszkania (Dąbie) we Wrocławiu. Jeśli chodzi o działalność administracyjno-organizacyjną byłem Dyrektorem Instytutu Fizyki Teoretycznej na Uniwersytecie. Powiększyłem wtedy przestrzeń Instytutu (walcząc intensywnie) o nowe pomieszczenia jak gabinety, sale wykładowe, czytelnię. Byłem też przewodniczącym Wrocławskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Fizycznego. W jubileuszowym też dla Wrocławia roku 1995 (50 lat po przyłączeniu do Polski) byłem inicjatorem i jednym z głównych organizatorów odbytego tu XXXIII Zjazdu Fizyków Polskich.

Jeśli chodzi o sprawy naukowe ważny był dla mnie rok 2005 dzięki wydaniu jubileuszowej monografii „Wrocławskie środowisko akademickie. Twórcy i ich uczniowie 1945-2005”. Jestem tam uznany za twórcę szkoły naukowej „Szkoły Teorii Cieczy Kwantowych”. Dalej, w r. 2006, na Uniwersytecie Wrocławskim, miało miejsce uroczyste „Odnowienie doktoratu prof. dr hab. Zygmunta Galasiewicza w 50-tą rocznicę jego otrzymania”.

---

Twenty years of freedom.

The story of physicist from Kresy – former east territories of Poland

**Abstract:** In 1939 territories, where I was born and inhabited, were occupied by Soviet Union. Threatened us deportation to Siberia. We succeeded escape (1940) to Cracow (German occupation). Just after end of war (1945) I started with studies of theoretical physics at Jagiellonian University. I finished them at Wrocław, where the last twenty years were for me very exciting.

In social – political life I was, during famous elections to parliament (1989), the “man of confidence” of Solidarity. Later on I was chairman of Citizen Committee for my quarter of Wrocław. As concerns administrative – organizing life I was director of the Institute of Theoretical Physics. I increased space of the Institute (fighting!) by many new apartments like cabinets, lecture rooms, library. I was also chairman of the Wrocław Branch of the Polish Physical Society. In jubilee for Wrocław year 1995 (50 years after annex to Poland) I organized especially here the XXXIII Congress of Polish Physicists. In scientific life important for me was year 2005 where has been edited jubilee monograph “Wrocław Academic Environment. Creators and theirs students 1945-2005”. I am announced there as a creator of the scientific „School of quantum fluids”. Moreover, in 2006, at Wrocław University took place festive “Renovation of doctorate of prof. dr hab. Zygmunt Galasiewicz in 50-th anniversary from its receiving.

---

## 1. Wstęp

Są to wspomnienia z dwudziestolecia 1989–2009, poprzedzone ze względu na mój podeszły wiek dłuższym wstępem.

Urodziłem się 24 lutego 1926 r. na Wołyniu, w jego stolicy – Łucku, a więc na Kresach Wschodnich. Ochrzczony zostałem w słynnej Kolegiacie Trójcy Świętej (wybudowanej w 1654 r.) w pobliskiej Ołyce. Należała ona do rodu Radziwiłłów i uchodziła za jedną z najwspanialszych rezydencji magnackich w Europie. Z zachowanej metryki wynika, że ochrzcił mnie ks. prałat Anzelm Zagórski. To wspaniała postać. W znanej powieści *Pożoga*, Zofia Kossak-Szczucka pisze o nim m.in.: „Był to typowy ksiądz Kresowy o olbrzymim zakresie działania”.

Moim „kmotrem”, jak wtedy mówiono, czyli ojcem chrzestnym miał być bliski znajomy rodziców, pułkownik Władysław Anders (w latach 1927–31 dowódca Wołyńskiej Brygady Kawalerii). Ale mój chrzest (1926 r.) wypadł w okresie wielkiego napięcia politycznego związanego z tzw. przewrotem majowym. Władysław Anders stwierdził, że nie może w takiej sytuacji opuścić Warszawy (bo był stronnikiem urzędującego Prezydenta prof. Stanisława Wojciechowskiego) i przyjechać do Łucka. Ostatecznie moim ojcem chrzestnym został znany przywódca Narodowej Demokracji w Krakowie, Wincenty Sikora. W latach 1930–38 mieszkaliśmy w Nowogródku. Władysław Anders, który już jako generał został dowódcą Nowogródzkiej Brygady Kawalerii z siedzibą w pobliskich Baranowiczach, odwiedzał nas co pewien czas.

Za to, że się urodziłem w Łucku byłem w czasach PRL-u w osobliwy sposób ukarany, podobnie jak inni Kresowiaci. Mianowicie w dowodzie osobistym w rubryce: miejsce urodzenia – wpisywano ZSSR. Było to szczególnie absurdalne w przypadku mojego ojca, Lwowiaka, który urodził się 30 lat przed powstaniem ZSSR. Szczęśliwie dzięki zmianom rozpoczętym w roku 1989 z mojego nowego dowodu osobistego można się teraz dowiedzieć, że urodziłem się w Łucku.

W latach 1927–30 mieszkaliśmy w Białymstoku. Blisko stąd do tzw. wtedy Prus Wschodnich. Ojciec bardzo zaangażował się w działalność na rzecz tamtejszej Polonii. Był prezesem Obwodu Północnego Związku Obrony Kresów Zachodnich. Ówczesny Wojewoda Wileński i równocześnie prezes Światowego Związku Polaków z Zagranicy, Władysław Raczkiewicz, znając efekty działalności ojca wyrażał przekonanie, że Prusy Wschodnie (dawne lenno Prusy Książęce) będą kiedyś należeć do Polski „a Pan będzie tam pierwszym polskim wojewodą” (w roku 1939 Raczkiewicz został Prezydentem R.P. na uchodźstwie).

W Nowogródku uczęszczałem do bardzo uznawanej szkoły sióstr Nazaretanek. W czasie II

Wojny Światowej (1943 r.) Niemcy aresztowali 120 obywateli polskich. W odwet za działania polskich partyzantów mieli oni zostać rozstrzelani. Wtedy siostry oświadczyły: „jeśli potrzebna jest ofiara z życia, niech raczej rozstrzelają nas, aniżeli tych, którzy mają rodziny”. Zostały rozstrzelane dnia 1 sierpnia. Ich kapelan ks. Aleksander Zienkiewicz szczęśliwie ocalał. W roku 1945 przedostał się do Wrocławia. Charyzmatyczny kapłan był spontanicznie nazywany wujkiem.

W związku z tą moją nauką u sióstr Nazaretanek, charakterystyczny jest następujący incydent. Jeszcze przy końcu moich studiów na Uniwersytecie Wrocławskim zostałem zatrudniony (1949 r.) na tym Uniwersytecie. Niedługo potem do naszego dziekanatu Mat.-Fiz.-Chem. wkroczyło kilku funkcjonariuszy Urzędu Bezpieczeństwa. Zażądali teczek z dokumentami pracowników naukowych. Przeglądali je w jednym z pomieszczeń dziekanatu. Gdy pracownica dziekanatu weszła do tego pomieszczenia po jakieś niezbędne dokumenty, akurat ktoś wertował moją teczkę i znalazł w życiorysie, że byłem wychowankiem sióstr Nazaretanek. Ucieszyli się bardzo ze „zdemaskowania sługusa kleru”, a uszczęśliwiony śledczy zrobił notatkę służbową (tzw. smutni panowie tropili zawzięcie pochodzenie inteligenckie pracowników). Zdenerwowana pani kierowniczka dziekanatu zatelefonowała do mnie prosząc o przyjęcie i zasugerowała mniej szczegółowy życiorys. Tak więc okres chodzenia do szkoły prowadzonej przez siostry Nazaretanki, który uważałem za szczęśliwszy w moim życiu, został w moim życiorysie potępiony z przyczyn „walki klasowej”. Beatyfikacji bohaterskich sióstr Nazaretanek dokonano w 2000 r. Uroczystość celebrował Jan Paweł II.

Akurat na rok szkolny 1938/39 przenieśliśmy się do Brześcia nad Bugiem. Wybuchła II Wojna Światowa. W połowie września 1939 r. Rząd Polski opuścił kraj przez Rumunię zatrzymując się po drodze w Brześciu. Wtedy minister spraw zagranicznych Józef Beck urzędował w gabinecie mojego ojca, Naczelnika Wydziału Samorządowego. Sam się o tym przekonałem, podał mi rękę i przedstawił się gdy poszukiwałem ojca.

Uciekając 16 września samochodem na Litwę, gościliśmy u starosty w Stołpcach (leżących blisko granicy z ZSSR), który nad ranem 17 września został powiadomiony o napadzie ZSSR na Polskę. Po perypetiach wróciliśmy do Brześcia. Stamtąd, na podstawie sfałszowanych dokumentów (stwierdzających, że przed wojną byliśmy stałymi mieszkańcami Krakowa) udało się nam w roku 1940 dotrzeć do tego miasta. Uchroniło nas to od wywozu na Syberię. Zamieniliśmy okupację rosyjską na niemiecką.

Dzięki zorganizowanemu w czasie okupacji niemieckiej tajnemu nauczaniu mogłem po oswobodzeniu Krakowa (styczeń 1945 r.) zdać polską maturę i rozpocząć studia fizyki na Uniwersytecie

Jagiellońskim, na Wydz. Matematyczno-Przyrodniczym. Zaliczyłem tam lata akad. 1945/46 i 1946/47. Ojciec, z nominacją na Naczelnika Wydziału Samorządowego Urzędu Wojewódzkiego, przeniósł się w roku 1945 do Legnicy, a potem do Wrocławia. Był członkiem PSL-u, najpierw Wincen- tego Witosa, a po jego śmierci Stanisława Mikołaj- czyka. Za to został przez Władysława Gomułkę (ówczesnego Ministra Ziem Odzyskanych) oraz wo- jewodę Stanisława Piaskowskiego wyrzucony ze służby państwowej już w roku 1946. Po perypetiach, jako bardzo dobry prawnik, został wicedyrektorem Izby Przemysłowo Handlowej, a potem był zatrud- niany jako radca prawny. Ojciec, rodowity Lwowiak, był bardzo pogodny, miał wspaniałe poczucie hu- moru. Zapamiętałem np., że lipę nazywał „drzewem rządowym”, a plac Wolności „placem Nadziei”. Związek Radziecki bywał „Związkiem ZdRadziec- kim”.

Lwowiacy w znaczącej liczbie zdecydowali się osiedlić we Wrocławiu. Jednym z przykładów są Lwo- wscy matematycy (patrz Roman Duda *Lwowska Szkoła Matematyczna*, Wyd. Uniw. Wrocł. 2007). Ludzie ci wbrew już ustalonym nowym granicom, w podświadomości oczekiwali przez pewien czas, że musi nastąpić jakiś irracjonalny, nieoczekiwany ka- taklizm i znajdą się z powrotem „we Lwowie”. Dlatego jeszcze przez kilka lat stukając się w noc sylwestrową kielichami z winem wypowiadali formułkę: „Jeszcze jedna atomowa i wracamy znów do Lwowa!”. Wroc- ławskie „lwowiana” to nie tylko sławni mieszkańcy tego miasta i pamiątki po nich (np. pomnik Aleksan- dra Fredry na Rynku czy znany jako Fonsio a wspo- minany z nostalgią właściciel knajpki przy ul. Szewskiej o czysto lwowskich tradycjach), ale także instytucje. Są to np. Zakład Narodowy im. Ossoliń- skich czy Panorama Racławicka, przeniesione do Wrocławia w połowie lat czterdziestych (1946 r.). Co do Panoramy, to w latach 1966-70 wybudowano Rotundę, ale dalsze prace zablokowano. Podobno m.in. na skutek działań ambasady ZSRR. Przy wy- maganym poddaństwie krajów bloku sowieckiego, chcieli wymieść z naszej świadomości, że mogliśmy nad nimi choćby chwilami górować. Dlatego wysu- nięto np. nieoczekiwane prowokacyjny projekt, aby Panoramę ofiarować społeczności Racławic. „To byłby naturalny, piękny gest”. Tam wybudować od- powiednie pomieszczenie, hotele itd., czyli jak ma- wiają sceptycy „na świętej Nigdy”. „My zyskalibyśmy funkcjonalny obiekt sportowy” – mówiono. Szczę- ściem, na wielkie zamówienie społeczne powstał w roku 1980 z inicjatywy i pod kierunkiem prof. Al- freda Jahna Społeczny Komitet Panoramy Racławic- kiej. Otrzymałem pismo z informacją i propozycją członkostwa. Prace nad odbudową i konserwacją zakończyły się w czerwcu 1985 r. Dnia 13 czerwca odbyło się Zebranie Sprawozdawcze Komitetu. Było ono wielokierunkowe i zapoznawało z szeregiem in-

teresujących szczegółów (konserwacja płótna, fi- nanse). Po sprawozdaniu można było, aż do póź- nego wieczora, zwiedzać Panoramę także „od kuchni” i „głaskać” detale. Byliśmy wtedy jedynymi panami Rotundy. Natomiast następnego dnia na- stąpiło otwarcie Panoramy urzędowe, ogłaszane głośno w gazetach, ale nie dla nas. Oficjalnie po- wiadamiano, że naprawdę to wojsko było odnowi- cielem tego dzieła. Dlatego to „odnowiciele” zdecydowali o zaproszonych gościach i nie zaprosili nawet prof. Alfreda Jahna. A to właśnie Komitet zebrał, szczególnie za granicą, nieporównywalne kwoty pieniędzy. Do Komitetu zgłaszali bezinteres-ownie swoje usługi różnorodni specjaliści najwyższej klasy. Otrzymano z zagranicy niezbędne urządzenia alarmowe. Na spotkaniu Komitetu otrzymałem ro- dzaj bardzo pięknej legitymacji-certyfikatu. Po lewej stronie fragment Panoramy przedstawiający Tadeu- sza Kościuszkę na koniu. Po prawej: „Stwierdzamy, że Pan Zygmunt Galasiewicz był w latach 1980- 1985 członkiem Społecznego Komitetu Panoramy Racławickiej we Wrocławiu, który zdołał doprowa- dzić do przywrócenia Narodowi tego cennego po- mnika jego kultury” – legitymacja Nr 34. Przez kilka lat miałem wolny wstęp do Panoramy dla siebie i wprowadzanego gościa. Przygoda życiowa z Pano- ramą w owych czasach to coś naprawdę wspania- łego.

W całkiem nowej sytuacji politycznej w roku 1990, a więc w piątą rocznicę otwarcia Panoramy Racławickiej, postanowiono reaktywować jej Spo- łeczny Komitet. Uroczyste Walne Zebranie (inicjator doc. dr Kazimierz Czapliński) odbyło się nieprzypad- kowo 3 maja. W programie m.in.: występ chóru „Gaudium”, prof. Alfred Jahn o latach 1980-85, zwiedzanie Panoramy i zaplecza, wspólny obiad.

Ja przeniosłem się na stałe do Wrocławia pod koniec 1947 r. Kontynuowałem tu na Uniwersytecie studia z fizyki teoretycznej. Ukończyłem je w roku 1950. Wybrałem karierę naukową. W roku 1971 zostałem mianowany profesorem zwyczajnym. W la- tach 1984-90 byłem dyrektorem Instytutu Fizyki Teoretycznej. Przedtem, przez kilka lat pełniłem obo- wiązki dyrektora.

Z nielegalną działalnością Solidarności (Nau- czycielskiej szczególnie) zapoznawałem się na co dzień, bo moja żona włączyła się do niej z entuz- jazmem. Na początku roku 1989 powstawały spon- tanicznie Komitety Obywatelskie Regionalne i Wojewódzkie. Zajęły się one przede wszystkim spor- ządzeniem list kandydatów do Sejmu i Senatu. Uświadamiając sobie wagę tego, co się dzieje w kraju dla jego przyszłości, zapisałem się na po- czątku 1989 r. do Solidarności (na Uniwersytecie) i włączyłem w ruch organizowania Dzielnicowych Komitetów Obywatelskich. Udało się! Skrzyknęła się duża grupa zapaleńców. Zostałem wybrany Prze- wodniczącym Komitetu na Dąbiu, pięknej dzielnicy

„Zielonej Wyspy”. Sejm oczekiwanej kadencji nazywano „kontraktowym” bo 65% mandatów poselskich miało przypaść „czerwonym”, a 35% kandydatom Komitetów Obywatelskich. Dla nas oznaczało to 161 mandatów. Jeśli chodzi o Senat, kontraktu na jego 100 miejsc nie było. Tak więc Komitet Obywatelski zdecydował, że w całym kraju zaproponowanych przez Solidarność zostanie dokładnie 161 kandydatów do Sejmu i 100 do Senatu. Aby zupełnie jednoznacznie zarekomendować „wybrańców”, każdy z nich fotografował się z Lechem Wałęsą. I tak „łopatologicznie” był prezentowany na plakatach wyborczych. Mówiło się wtedy o „drużynie Wałęsy”.

Na początku maja 1989, a więc tuż przed wyborami (stąd nazwa) zaczęła wychodzić opozycyjna „Gazeta Wyborcza”, o zasięgu ogólnokrajowym, redagowana przez Adama Michnika. Było to naprawdę istotne wydarzenie, tyżka miodu w beczce dziegciu partyjnej i upartyjnionej prasy. Wysoki nakład, większy niż teraz! Wreszcie bez wrogości walki klasowej.

Dzień wyborów (4 czerwca 1989 r.), to od wczesnego rana wielkie podniecenie. W lokalu wyborczym musieliśmy się zjawić o wiele wcześniej przed oficjalnym otwarciem. Razem było tam ok. 10 „mężów zaufania”, czyli kontrolerów rzetelności wyborów, z tym, że tylko my dwoje, tzn. moja żona i ja, z ramienia opozycji. Mieliśmy przypięte znaczki Solidarności i urzędowe plakietki. Ja np.: Wybory do SEJMU I SENATU Prof. dr hab. ZYGMUNT GALASIEWICZ MAŻ ZAUFANIA.

Reszta „mężów” to rzecznicy tzw. Listy Krajowej („czerwonych” lub „różowych”), w skład której wchodził członek: Polskiej Zjednoczonej Partii Robotniczej, Zjednoczonego Stronnictwa Ludowego, Stronnictwa Demokratycznego, PAX-u itd. Siedzieliśmy z żoną na krzesłach niedaleko urny, a potem spacerowaliśmy na zmianę dla rozprostowania kości. Większość głoszących wypatrywała znaczków Solidarności. Gdy je dostrzegli uśmiechali się, pozdrawiali nas machając ręką. Spontaniczność tego była naprawdę nieoczekiwana, a bardzo miła. Można było dostrzec, że ludzie starsi, albo mniej zaradni mieli ze sobą „ściągawki”. To na ogół przygotowane przez Komitet Obywatelski małe, mieszczące się w dłoni karteczki informujące kogo absolutnie nie wykreślać, a dające do zrozumienia kogo absolutnie wykreślać. Kandydaci do Senatu: Roman Duda i Karol Modzelewski figurowali we wszystkich okręgach, natomiast kandydaci do Sejmu byli różni.

Po zamknięciu lokalu wyborczego ktoś otworzył radio, którego istnienie odkryto przypadkowo. Chodziło nam o jakieś informacje o wyborach, ale w skali ogólnopolskiej. Frekwencja, jeśli chodzi o oczekiwania jakie łączono z wyborami, nie była imponująca, ok. 60%. Była też wzmianka, że władze komunistyczne w Chinach rozprawiły się ostro z jakąś

prowokacją studencką w Pekinie. W wiadomościach z Niemiec Zachodnich dowiedzieliśmy się, że władze chińskie stłumiły niezwykle krwawo na placu TIAN ANMEN w Pekinie trwającą od kilku tygodni demonstrację studentów na rzecz demokracji. O ironio chodziło o plac **Niebiańskiego Spokoju** ! Członkowie Komisji Wyborczej otworzyli urnę, podzielili się na grupki i wysypali na duży stół pierwszą stertę kart wyborczych. Zaczęto je segregować według list wyborczych. Po pewnym czasie wielka konsternacja. Rosły gwałtownie stosy kart z głosami oddawanymi na kandydatów Solidarności. Gdyby ta proporcja utrzymała się, to nie ma mowy aby ci z listy rządowo-krajowej uzyskali 50% głosów i weszli do parlamentu w I turze. Niesamowite uczucie. Naród wypowiada się nie głosem tych z Trybuny Ludu, czy ich powinowatych z ówczesnych dzienników telewizyjnych czy radiowych, ale własnym głosem. Po pewnym czasie przewodniczący naszej Komisji Wyborczej (chyba PZPR) uznał, że sprawa jest definitywnie przegrana i warto jak najprędzej zakończyć te liczenia, iść do domu i się wyspać. Dlatego nieoczekiwanie zaproponował abyśmy z żoną pomogli w liczeniu głosów. Gdy poszczególne grupki podawały swoje wyniki głosowania wyborczego spisywaliśmy je dyskretnie na boku, by możliwie natychmiast przekazać je do Centrum Solidarności. Reprezentanci „czerwonych” byli wręcz rozjuszeni wynikami wyborów tak, że na odchodnym wyrzucili z siebie w naszym kierunku: „skoro tak, to chyba trzeba wziąć też pod uwagę rozwiązanie jakie zastosowano na tym pekińskim placu”.

Tak więc ok. 6 rano połączyłem się telefonicznie z Romualdem Siepiakiem w Centrum Solidarności i przekazałem nasze wyniki wyborów. Stwierdził, że pokrywa się to dokładnie z wynikami, które już otrzymał z innych punktów wyborczych. Teraz mogłem z czystym sumieniem zatelefonować do prof. Romana Dudy (kandydata do senatu, przyszłego Wiceministra Edukacji, potem rektora Uniwersytetu Wrocławskiego). Zrozumiałem, że byłem pierwszym zwiastunem dobrej nowiny. W ciągu dnia (5 czerwca 1989) dowiedziałem się, że w I turze wyborów Solidarność na 161 miejsc „kontraktowych” w Sejmie wprowadziła 160 kandydatów, a na 100 miejsc „ogólnych” w Senacie - 92. „Czerwoni” na ponad 300 miejsc „kontraktowych” w Sejmie wprowadzili 3 kandydatów.

W obozie radzieckim cały aparat informacyjny był w ręku jednej partii i od rana do nocy informował o wielkiej miłości obywateli do niej. Dzięki obradom „okrągłego stołu” doszło do wyborów, których wyników nie dało się sfalszować. Nagle zdumiony cały świat dowiedział się, co sądzić o tej miłości.

W dniu 19 czerwca doszło do miłego spotkania „mężów zaufania” Solidarności działających w Komisjach Wyborczych. Władze Komitetu Obywatelskiego przygotowały podziękowania także na piś-



mie. Było to coś w rodzaju laurki wydrukowanej na brystolu. U góry czerwony napis Solidarność, poniżej na czarno: „Za udział w kampanii wyborczej Solidarności składamy Panu/ Pani Zygmuntowi Galasiewiczowi i Danucie Galasiewiczowej serdeczne podziękowanie”. Podpisali: przewodniczący Komitetu Obywatelskiego Solidarności (Adolf Juzwenko) Przewodniczący RKW NSZZ Solidarność Dolny Śląsk (Roman Frasyniuk) oraz obaj zwycięzcy senatorzy, Roman Duda i Karol Modzelewski.

## 2. Lata wolności

Euforia była niezwykła. Lokalne Komitety Obywatelskie zbierały się u siebie, a ich przedstawiciele w siedzibie Solidarności. Tam zgłaszano bolączki różnych dzielnic i dyskutowano jak im zaradzić. Z naszej plebanii zapamiętałem kilka szczególnych działań. Mianowicie, młodzi ludzie zwrócili uwagę, że tam gdzie w oddzielnych domkach żyją starsi ludzie, to ogródki-sady są szczególnie zaniedbane. Na jesieni prawie wszystkie owoce spadają i w większości marnują się. Zaproponowali, że sami zgłoszą się gdzie trzeba ofiarując pomoc i zachęcali do tego innych. I tak, przynajmniej podczas najbliższej jesieni, słychać było w ogródkach gwar młodości. Wspinali się na drabiny i zrywali owoce, układali je do koszy i skrzynek, zanosili do piwnic. Dalej, w czasie dyskusji o młodzieży w szkołach, moja żona wspomniała, że w czasie lekcji z fizyki pożyteczne są demonstracje. Niestety część przyrządów jest zepsuta i nie wiadomo, gdzie to naprawić, a do tego nie ma pieniędzy. Na to wstał majster „złota rączka”, obiecał, że znajdzie chętnych tak, że zreperują co się da. I rzeczywiście pokazy w szeregu szkół bardzo się urozmaiciły, ku uciesze uczniów. Ogólnie było dużo milej spontaniczności, życzliwości. Gdy szedłem ulicą wiele osób uśmiechało się, serdecznie pozdrowiało. Akurat niedawno (marzec 2009) jakaś pani podeszła do mnie w sklepie, upewniła się co do mojej tożsamości i wspomniała z jakim entuzjazmem włączała się w działalność Komitetu Obywatelskiego.

Konsekwencją wygranych wyborów było powstanie 12 września 1989 r. nowego rządu. Przede mną Gazeta Wyborcza Nr 91 z 13 września 1989. Nakład 500 tys. (!), cena 80 zł. Na pierwszej stronie tłustym drukiem: JEST RZĄD ! ZA 402, PRZECIWO, WSTRZYMAŁO SIĘ 13. Artykuł: „Dochodzi do głosu inna POLSKA”. Fotografia – premier Tadeusz Mazowiecki, uśmiechnięty z podniesioną ręką.

W roku 1989 została reaktywowana „Solidarność” na Uniwersytecie. Jak wspomniałem, zostałem jej członkiem. Był to wielki ruch społeczny, do którego wstępowali także, jak się okazało, byli członkowie PZPR. Zaczęto sugerować by oceniać ich przeszłość. W tygodniku „REGION” RKW NSZZ Solidarność Dolny Śląsk z dnia 16.VIII.1989 pojawił się tekst: „Czyżby luka w statucie Solidarności” poświę-

cony temu problemowi. Dowiedziałem się o nim z licznych miłych telefonów od serdecznych znajomych. Postarałem się nawet o wymieniony egzemplarz „Regionu”. Na pierwszej stronie czytamy m.in.: „W IFT (Instytucie Fizyki Teoretycznej) podpisy pod petycjami (wiosna 1986) o uwolnienie W. Frasyniuka i relegalizację „S” były zbierane w pełnym komforcie, powiedziałbym z gracją. Petycje były wyłożone w sekretariacie Instytutu i kto chciał, podpisywał. Ówczesny dyrektor IFT prof. dr hab. Zygmunt Galasiewicz złożył swój podpis jako jeden z pierwszych. Gazetki Solidarności lub plakietki z napisami „Solidarność żyje” wisiały długo na piętrach zajmowanych przez fizykę teoretyczną. Toteż obecność prof. Z. Galasiewicza na zebraniu reaktywującym „S” uniwersyteckiej fizyki potraktowano jako rzecz samą przez siebie zrozumiałą. Odmierna atmosfera panowała w Instytucie... Nasuwa się refleksja, aby w uzasadnionych przypadkach podziękować za przynależność osobie, do której większość członków nie ma zaufania” Podpis: Józef Wysocki (b. sekretarz Społecznego Komitetu Panoramy Racławickiej).

W okresie opisywanych tu przemian politycznych byłem dyrektorem Instytutu Fizyki Teoretycznej Uniwersytetu Wrocławskiego (1984-90). W skali kraju jest to Instytut bardzo dobry. Między innymi organizował w Karpaczu od 1964 r. „Zimowe Szkoły Fizyki Teoretycznej” wysoko cenione w skali międzynarodowej.



Karpacz 1970. VII Zimowa Szkoła Fizyki Teoretycznej (dyr. Prof. Z.G.). W środku Prof. Chen Ning Yang (Nobel 1957). Oprócz wykładu na Szkole wygłosił wspaniały wykład „Symmetry principles in physics na Przedszkole Fizyki Teoretycznej dla wyróżniających się studentów naszych Uczelni. Po pewnym czasie zaprosił Z. G. na dłuższy pobyt na Nowojorski Uniwersytet w Stony Brook

Od roku 1957, po przeniesieniu się na ul. Cybulskiego 36, warunki lokalowe Instytutu były bardzo złe. Z powodu zniszczenia w czasie wojny gmachu fizyki, w latach 1945–52 powstał we Wrocławiu wspólny Wydział Matematyki Fizyki i Chemii Uniwersytetu i Politechniki z siedzibą w gmachu głównym Politechniki. Rozrost aktywności Politechniki i podział na dwa niezależne Wydziały spowodował, że musie-

liśmy się wyprowadzić właśnie na ul. Cybulskiego. Tam zajmowaliśmy tylko 12 pomieszczeń (w większości małych), m.in. jedną salę wykładową i magazyn na książki z wypożyczalnią. Oprócz tego kilka dodatkowych pokoi dla pracowników w różnych budynkach Uniwersytetu znacznie od siebie oddalonych. Przypadało wtedy średnio 5 osób na pokój, dla 16 nie było biur. Do większości sal wykładowych trzeba było dojeżdżać.

Po wielkich zmianach politycznych, jakie nastąpiły w naszym kraju zaczęłam coraz usilniej przedstawiać władzom Uniwersytetu fatalne warunki lokalowe naszego Instytutu. Dzięki temu, przy końcu 1989 r. zaproponowano nam budynek przy ul. Kazimierza Wielkiego, potem przy ul. Pocztowej albo znaczną część budynku przy ul. Szewskiej 36. Wszędzie było lepiej niż przy ul. Cybulskiego, ale nie stanowiło to zwartej i funkcjonalnej całości. Gdybyśmy się zgodzili i wprowadzili, sprawa mogłaby być uznana za „odfajkowaną” na następnych 30 lat. Wobec tego w dniu 10 października 1989 napisałam do J.M. Rektora: „Powyższe rozwiązania sprawy uważamy za tymczasowe. Lepsze byłoby przyznanie w jak najbliższej przyszłości obu Instytutom Fizyki (Teoretycznej i Doświadczalnej) całego budynku przy pl. Dąbrowszczaków 39 lub jego poważnej części”. Chodziło o budynek zajmowany od lat przez Komitet Wojewódzki PZPR. Moje pismo, jak staczająca się kulka śniegu, plus kilka podobnych kulek, spowodowało pożadaną lawinę. Mianowicie w dniu 30 stycznia 1990 r. otrzymałam nominację: „Pan Prof. dr Zygmunt Galasiewicz Dyrektor Instytutu Fizyki Teoretycznej. Niniejszym powołuję Pana na członka komisji merytorycznej do zagospodarowania budynku mieszczącego się na pl. Dąbrowszczaków 38 (były budynek KW PZPR) dla celów dydaktycznych naszej Uczelni. Prof. dr Mieczysław Klimowicz, Rektor.”

Okazało się nagle, że wiele instytutów udowadnia straszne braki lokalowe i też chce uzyskać pomieszczenia w dawnym budynku KW. Ostatecznie oddano do naszej dyspozycji całe IV piętro i połowę V. Mieliśmy teraz dużą salę wykładową, kilka nieco mniejszych. Biblioteka otworzyła wreszcie czytelną. Był pokój-gabinet dla gościa zagranicznego, pomieszczenie klubowe do wypicia herbaty i dyskusji. Wszyscy mieli biurka, starsi pracownicy oddzielne pokoje. Znaczna poprawa warunków lokalowych sprzyjała utworzeniu w naszym Instytucie nowej specjalności „Fizyka komputerowa” (prof. Andrzej Pękalski).

Sytuację lokalową poprawiła jeszcze przebudowa i zagospodarowanie zaczętej przez PZPR przybudówki do gmachu od strony oficyn. Nazywaliśmy ją „skorupą”, co nie było komplementem. O szybką akcję budowlaną wystąpiły instytuty: Fizyki Teoretycznej, Fizyki Doświadczalnej i Geologii. Potem przeniosła się tam nasza biblioteka z czytelną. Po-

nadto powstało funkcjonalne duże audytorium nazwane imieniem Profesora Jana Rzewuskiego, jednego z pierwszych dyrektorów naszego Instytutu. W tym stoju miodu była kropla dziegciu, mianowicie nasz adres: plac Dąbrowszczaków. Dąbrowszczacy, to nazwa ochotniczej brygady polskiej walczącej w Hiszpanii po stronie lewicowo-komunistycznego rządu (wspieranego przez ZSRR) w czasie wojny domowej (1936–39). Wygrał ten, kto ją rozpoczął, generał Franco. Wystąpiliśmy do władz miasta o zmianę nazwy na plac Maxa Borna. Max Born (1882-1970) to światowej sławy niemiecki fizyk teoretyk (Nagroda Nobla 1954) urodzony we Wrocławiu i studiujący początkowo we Wrocławiu. Akcja udała się! Tak więc dzięki nowej rzeczywistości adres naszego Instytutu to plac Maxa Borna. Nastąpiły też w naszym mieście inne miłe tego typu zmiany: plac PKWN to plac Legionów, plac Czerwony to plac Solidarności, ul. Świerczewskiego to ul. Józefa Piłsudskiego.

Oprócz Zimowych Szkół Fizyki Teoretycznej organizowaliśmy też inne imprezy naukowe. Dzięki dobrym relacjom z fizykami teoretykami Uniwersytetu w Lipsku (NRD), szczególnie prof. Jana Łopuszańskiego, doszło do umowy (1973 r.) o corocznych kilkudniowych seminariach, w maju we Wrocławiu, a w listopadzie w Lipsku. Okazało się jednak, że po niepokojach politycznych lat osiemdziesiątych NRD-owskie państwo popadło podobno w tarapaty finansowe i Uniwersytet w Lipsku pod tym pretekstem w roku 1988 wycofał się z umowy. Byliśmy zdziwieni, bo my mogliśmy tę imprezę kontynuować. Możliwe, że chodziło nie tyle o problemy finansowe co polityczne. W Niemieckiej Republice Demokratycznej kipiąca niezadowolaniem Polska nie była wśród tamtejszych oficjeli dobrze widziana.

Po zlikwidowaniu „lokalnego” (Wrocław-Lipsk) seminarium zaczęła kiełkować idea (prof. J. Lukierski), aby w jego miejsce organizować coś ambitniejszego, tzn. symposium, ale o jak największym zasięgu międzynarodowym, podobnie jak nasze Szkoły Zimowe. Tak doszło w roku 1991 do I Symposium Maxa Borna, a w 2009 odbyło się już XXV. Gdy organizowałam IV Symposium, po niesłychanie żmudnych korespondencjach, udało się odnaleźć 8 uczniów naukowych Maxa Borna. Głównie z powodu sędziwego wieku tylko jeden zdołał przyjechać do Wrocławia. Inny podarował mi książkę swego autorstwa *Max Born 1883-1970*, r. wyd. 1971. Była ona podstawą mojego referatu na Symposium, które organizowałam. Jeszcze większe szczęście miał prof. Janusz Jędrzejewski, który zorganizował następne Symposium. Dotarł do ucznia Maxa Borna, prof. emer. Uniw. w Auckland (Nowa Zelandia). Planował przyjechać. Ostatecznie podarował naszemu Instytutowi trudno teraz dostępne książki autorstwa M. Borna wydane w czasie II Wojny Światowej oraz obszerną korespondencję, którą prowadził ze swoim

Mistrzem. Max Born mieszkał we Wrocławiu w domu przy pl. Wolności Nr 4. Wmurowano tam uroczyste odpowiednią tablicę. Szczęśliwie już mnie nie korci, by za moim ojcem mówić o placu Nadziei.

Jeśli chodzi o naukową współpracę międzynarodową, to świat jest teraz całkiem otwarty. Ale mam przed sobą kopię mojego sprawozdania z działalności naszego Instytutu za rok akad. 1982/83 (to okres stanu wojennego) dla władz Uniwersytetu. W punkcie: „Informacje o współpracy z zagranicą” fragment: „W r. akad. 1982/83 kontakty naukowe z ośrodkami zagranicznymi są znacznie słabsze niżby to wynikało z dobrej opinii jaką cieszą się tam pracownicy naszego Instytutu. Nie mogli wyjechać ...” Kłopoty z otrzymywaniem paszportów bywały zawsze, ale w stanie wojennym nasiliły się. Jeśli chodzi o roczne sprawozdanie z działalności Instytutu, to warto też chyba zajrzeć do punktu „Działalność popularyzacyjna”. Tam odnotowałem m.in.: „Dr Zbigniew Oziewicz wykłady z analizy i fizyki – więzienie w Grodkowie”. Tak to internowany doksztalcał internowanych. Teraz paszport, najnowszy z napisem UNIA EUROPEJSKA RZECZPOSPOLITA POLSKA można mieć u siebie w domu w szufladzie, a w wielu wyjazdach jest niepotrzebny, bo wystarcza nasz dowód osobisty.

W roku 1992 zostałem wybrany Przewodniczącym Wrocławskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Fizycznego, na okres 1992-96. Po pewnym czasie uświadomiłem sobie, że przed nami rok 1995. To 50 lat od zakończenia II Wojny Światowej, szczególny jubileusz na tzw. Ziemiach Odzyskanych. W zaistniałej sytuacji warto się włączyć w jego zainicjowanie. Dlatego zgłosiłem gotowość zorganizowania we Wrocławiu w 1995 r. XXXIII Zjazdu Fizyków Polskich przy odnotowaniu Jubileuszu 75 lat istnienia Polskiego Towarzystwa Fizycznego założonego w roku 1920. Wniosek ten zaakceptowano jednogłośnie na XXXII Zjeździe. Mogłem go przedstawić spokojnie, gdy prof. Ewa Dobierzewska-Mozrzymska zgodziła się być Przewodniczącą Komitetu Organizacyjnego. Marzyło się nam, aby program Zjazdu został uznany jako szczególnie atrakcyjny. Dlatego chcieliśmy m.in. aby wśród wykładców byli laureaci Nagrody Nobla z fizyki (po raz pierwszy w historii Zjazdów). Przyjechał prof. Karl Alex Müller z Zurychu i Klaus von Klitzing ze Stuttgartu. Pierwszy otrzymał Nagrodę Nobla w roku 1987 (wspólnie z J.G. Bednorzem – polskiego pochodzenia), drugi w roku 1985. Profesora Müllera znałem dobrze. Akurat zajmowałem się tematyką, w której był mistrzem. Przez pewien czas byłem profesorem na Uniwersytecie w Genewie, odwiedzałem też Zurych. Natomiast prof. Müller często przyjeżdżał do Genewy. W latach osiemdziesiątych, w czasach wielkiego wrzenia politycznego w Polsce, gdy tylko mnie ujrzał uśmiechał się, machał ręką na powitanie wołając: „what about Lech Walesa?”.



Wrocław 1995, XXXIII Zjazd Fizyków Polskich. Honorowi goście (od lewej str.): Prof. Karl Alex Müller z Zurychu (Nobel 1987), Prof. Klaus von Klitzing ze Stuttgartu (Nobel 1985). Po środku, odwrócony, Prof. Z.G.



XXXIII Zjazd Fizyków Polskich. Wykład gościa honorowego Prof. K.A. Müllera „On the development of high-temperature superconductivity”

Wykłady na Zjeździe, nie tylko noblistów wzbudziły wielkie zainteresowanie, szczególnie wśród młodzieży licealnej. Musieliśmy niektóre transmitować do dodatkowej sali, bo aula nie mieściła chętnych. Autobusy z gimnazjów Dolnego Śląska, jadące na wykład prof. A. Wolszczana („Pulsary-najdoskonalwsze zegary Wszechświata”) zablokowały podobno Most Grunwaldzki. Wygłoszono wykłady przedsta-



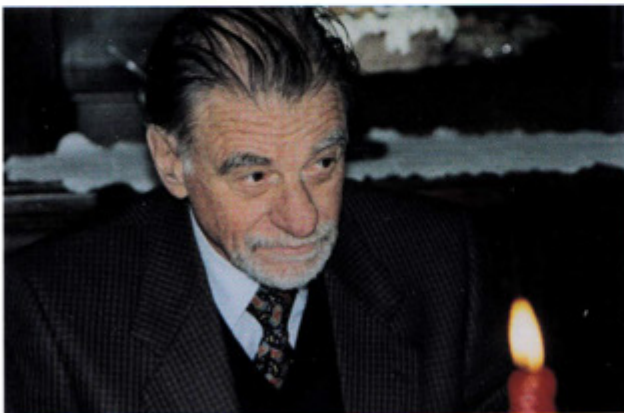
XXXIII Zjazd Fizyków Polskich. Wykład gościa honorowego Prof. K. Von Klitzinga „From microelectronics to nanoelectronics”



XXXIII Zjazd Fizyków Polskich. Prof. K. Von Klitzing na przyjęciu u Z. i D. Galasiewiczów

w przekazanym mi adresie było m.in.: „Ogromnie jestem rad, że XXXIII Zjazd Fizyków polskich odbywa się we Wrocławiu. Jest to dla Władz Miasta ogromny zaszczyt i honor, co podkreślam z nieukrywającą satysfakcją osobistą. Serdecznie witam w naszym mieście Gości Honorowych – Laureatów Nagrody Nobla, władze zagranicznych i polskich towarzystw fizycznych. Przekazuję wyrazy najgłębszego szacunku i uznania dla dokonania Polskiego Towarzystwa Fizycznego w 75-lecie jego istnienia.” Na okładce *Pryzmatu* (pisma informacyjnego Politechniki Wrocławskiej) wielkie napisy: „75 lat Polskiego Towarzystwa Fizycznego”, „XXXIII Zjazd Fizyków Polskich”, „50 lat Nauki Polskiej we Wrocławiu”. W związku ze Zjazdem byłem inicjatorem i redaktorem książki: *Fizyka wrocławska 1945–1995* (Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 1995). Każdy uczestnik Zjazdu dostał jej egzemplarz a potem, przez pewien czas, każdy dostojny gość któregoś z instytutów fizyki we Wrocławiu. W książce jest m.in. lista profesorów i docentów wrocławskich fizyków (1945–95) obejmująca 135 nazwisk. Wykaz cyklicznych imprez naukowych z fizyki, to 18 pozycji.

Dostojni goście Zjazdu uczestniczyli w przyjęciu przygotowanym w naszym domu przez moją żonę. Jako *specialité de la maison* były kotlety ziemniaczane z dużą ilością mielonych orzechów włoskich. Koniec wieńczył wielki tort orzechowy przełożony dwoma różnymi (!) masami orzechowymi. Orzechy z naszego ogrodu. Zauważono, że nobliści z przymiłnymi uśmiechami prosili o dokładki. Akurat przy końcu roku 1995 prof. Alex Müller opublikował ważną pracę naukową. Przesłał mi jej odbitkę z dedykacją: „To Professor Galasiewicz in remembering my stay in Wrocław in September 1995 with best regards”. Przygotowania Zjazdu Fizyków zacieśniły moje więzy z kolegami z Politechniki. Dlatego, gdy w roku 1996 przeszedłem na emeryturę, zaproponowano mi tam zatrudnienie. Miałem m.in. wykład dla doktorantów, którego rezultatem była wydana w roku 2005 książka *Poznanie świata. Z dziejów filozofii i fizyki*.



XXXIII Zjazd Fizyków Polskich. Prof. K.A. Müller na przyjęciu u Zygmunta i Danuty Galasiewiczów (za nim wielki tort)

wiające rozwój fizyki w Polsce i we Wrocławiu. W Auli Leopoldyńskiej Uniwersytetu odbył się szczególny wykład-koncert Marka Dyżewskiego (b. rektora Akademii Muzycznej) „Muzyka w przestrzeni, przestrzeń w muzyce”. Wieczór spędzono w Operze. Uczestnicy Zjazdu zwiedzili Opactwo Cystersów w Lubiążu, jedno z największych i najstarszych w Europie. Prezydent miasta Wrocławia, Bogdan Zdrojewski (obecnie minister Kultury) przyjął serdecznie w Ratuszu uczestników Zjazdu. W przemówieniu a także

Jak wspominałem uprzednio, w latach 1945-47 studiowałem fizykę na Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie. Po moim wyjeździe do Wrocławia kilku kolegów zaprosiło zaprzyjaźnionego księdza Karola Wojtyłę na wycieczki narciarskie w Gorce. Doprowadziło to do dyskusji na tematy religijne, ale także związane z metafizyką, moralnością. Były one potem kontynuowane w szerszym gronie w Krakowie. Ostatecznie przekształciło się to w regularne (co dwa lata) seminaria „Nauka – Religia – Dzieje” w Castel Gandolfo. Fizycy odgrywali w nich istotną rolę. To ośmieliło mnie do przesłania Ojcu Świętemu (luty 2005) mojej wspomnianej powyżej książki. Do stałem piękne podziękowanie:

Sekretariat Stanu Watykan, 15 lutego 2005 r.  
Szanowny Panie, W imieniu Jego Świątobliwości Jana Pawła II bardzo dziękuję za list z dnia 8 bm. zawierający egzemplarz Pana książki, która ukazała się staraniem Oficyny Wydawniczej Politechniki Wrocławskiej. Ojciec Święty jest wdzięczny za szlachetny gest pamięci, będący znakiem duchowej łączności z Nim jako następcą Świętego Piotra, którego wyrazem są także słowa wpisanej dedykacji. Odwzajemniając ten dar, Jego Świątobliwość w swoich modlitewnych intencjach poleca Pana Profesora Bożej Opatrzności. Wyprasza potrzebne łaski w nowym 2005 Roku. Życzy twórczych inspiracji sukcesów w pracy, Panu i Jego Bliskim z serca błogosławi. Z wyrazami szacunku Arcybiskup Leonardo Sandri Substytut Sekretariatu Stanu.

Książka ta była dla mnie źródłem wielu satysfakcji. Jej materiał został uznany jako wchodzący w skład egzaminów cząstkowych (tzn. do wyboru) koniecznych by uzyskać stopień doktora. Znaczna część doktorantów ten egzamin wybierała. Ponadto z odpowiedzi na pytania egzaminacyjne wynikało, że mój wykład monograficzny zainspirował ich do poszerzania wiedzy szczególnie z podręczników filozofii.

W styczniu 1989 dokonano wręcz żywiołowo depatronizacji Uniwersytetu Wrocławskiego pozbywając się spektakularnie narzuconego przez władze polityczne patrona Bolesława Bieruta. Mianowicie, publicznie wymontowano tablicę informującą, że U. Wr. jest imienia B.B. Potem nastąpiły natychmiastowe skuteczne kroki urzędowe. Zdetronizowany patron to b. prezydent a potem premier. Realizował nieugięte politykę sowietyzacji Polski.

Zgodnie z oczekiwaniami Uniwersytet Wrocławski uchwalił nowy statut obowiązujący od lipca 1999 r. Wprowadza on m.in. procedurę stosowaną na Zachodzie zwaną tam złotym doktoratem (coś jak złote gody na 50 lat małżeństwa), bardzo miłą dla starszych naukowców. Ponieważ w roku 2006 upłynęło 50 lat od mojej promocji doktorskiej, Rada Wydziału uchwaliła abym odbył taką uroczystość. Odnowienie mojego doktoratu odbyło się 13 czerwca 2006 r. w sali Oratorium Marianum (p. POSTĘPY FIZYKI-2006, z.6).



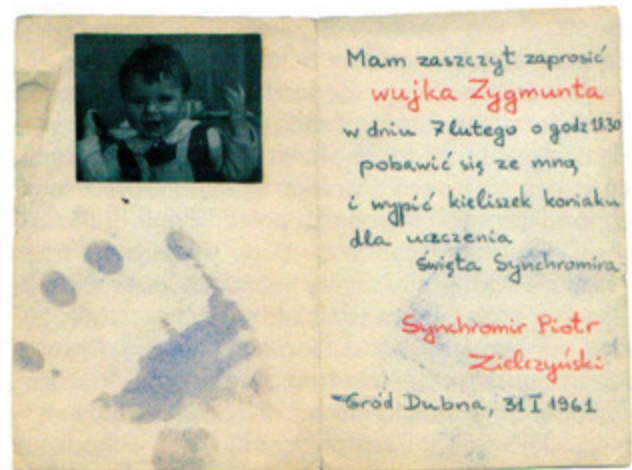
Uniwersytet Wrocławski – Oratorium Marianum (2006). Wystąpienie "odnawianego" doktora

W programie było: otwarcie posiedzenia Rady Wydz. przez dziekana prof. Henryka Cugiera, słowo J.M. Rektora prof. Leszka Pacholskiego, laudatio dla „doktoranta” przez promotora prof. Jana Łopuszańskiego i wykład okolicznościowy doktora laureata pt: „Po doktoracie. Garść wspomnień”. Wielką niespodzianką dla mnie był występ zespołu muzycznego naszej Akademii Muzycznej. Odegrane utwory to: 1. Wolfgang Amadeusz Mozart (akurat 250-lecie jego urodzin) Uwertura do opery *Wesele Figara*, 2a. George Gershwin „Summertime”, 2b. „Oh Lady be good”, 3. Suita „Licorice stick”. W ramach moich wspomnień mówiłem, że tematyka mojej pracy doktorskiej (1956 r.) wyjątkowo szczęśliwie zdeterminowała moje losy jako fizyka teoretyka. Zasugerował ją prof. Roman S. Ingarden. Będąc w Charkowie (wtedy ZSRR) zwrócił uwagę na pracę bardzo znanego fizyka teoretyka i matematyka prof. Nikołaja Nikołajewicza Bogolubowa. Ofiarnie przepisał 50 stron. Twórcze rozwinięcie tej tematyki miało być podstawą mojej pracy doktorskiej. Udało się! Zaproponowałem całkiem nowe, uznane przez specjalistów, (patrz m.in. monografia J.C. Slater, 1967) podejście do wiązania metalicznego.

Akurat w tak ważnym dla mnie roku doktoratu (1956) powstał w ZSRR w miejscowości Dubna (120 km od Moskwy) Zjednoczony Instytut Badań Jądrowych – ZIBJ. Skupił uczonych z 11 krajów tzw. „sojalistycznych”. Był odpowiednikiem założonego przez kraje Europy Zachodniej w roku 1954 (w pobliżu Genewy) Centre Européen de la Recherche Nucléaire (CERN). Przyczyną powstania tych naukowych centrów nuklearnych było wydarzenie na boisku sportowym Uniwersytetu w Chicago, o którym głosi wmurowana tam tablica: „2 grudnia 1942 roku człowiek wywołał tutaj pierwszą, samopodtrzymującą się reakcję łańcuchową i w ten sposób zapoczątkował kontrolowane wyzwalamie energii jądrowej”. Ale w roku 1945 zrzucano bomby atomowe na Hiroshimę i Nagasaki. Siła zniszczenia

była niesamowita. A tu już w roku 1952 skonstruowano bombę termojądrową zwaną też wodorową. Jej siła niszczenia jest wielokrotnie większa niż bomby atomowej. Wzbudziło to poważne obawy świata cywilizowanego, że dalszy postęp nauki może doprowadzić do powstania jeszcze groźniejszych, na razie nie uświadamianych, form zagłady. Dlatego właśnie kraje Europy Zachodniej utworzyły w roku 1954 CERN. Chodziło o to, by pod kontrolą międzynarodową prowadzić bardzo kosztowne prace badawcze, niemożliwe do zrealizowania przez poszczególne państwa. To samo przyświecało utworzeniu w roku 1956 ZIBJ w Dubnej. Warto zauważyć, że gruntowne przemiany polityczne po roku 1989 doprowadziły do tego, że Polska stała się też członkiem CERN-u. Zaraz po otwarciu ZIBJ jego dyrektor zaprosił do Dubnej kierownika naszej Katedry Fizyki Teoretycznej prof. Jana Rzewuskiego. Okazało się, że tam dyrektorem Laboratorium Fizyki Teoretycznej jest wspomniany powyżej prof. N.N. Bogolubow, można powiedzieć „prapromotor” mojego doktoratu. Ukraińiec, w wieku szkolnym mieszkał w Kijowie na stacji u polskiej rodziny. Darzył Polaków sympatią. Był synem prawosławnego duchownego, profesora teologii, którego władze sowieckie aresztowały i w krótkim czasie zmarł. Po dalszych kontaktach z prof. Bogolubowem, prof. J. Rzewuski doszedł do wniosku, że po jego powrocie do Wrocławia ja powinienem być tym następnym w Lab. Fiz. Teoretycznej. Przyjechałem tam w roku 1958. Wtedy jako tzw. kandydat nauk (stopień naukowy traktowany nieco wyżej niż doktorat) a dzięki temu jako docent. W Dubnej stale wzrastała ilość naukowców z tzw. obozu socjalistycznego – łącznie z 11 krajów. Społeczności te zaczęły się wkrótce organizować. Zostałem wybrany starostą grupy polskiej. Niedługo potem dowiedziałem się, że młode polskie małżeństwo spodziewa się dziecka. A więc w „Mieście Atomu”, miejscu największego wtedy na świecie akceleratora cząstek elementarnych zwanego synchrofazotronem miał się urodzić pierwszy polski obywatel. Tego rodzaju fakt trzeba było odnotować tak, by długo pozostał w pamięci. Akurat wtedy dowiedziałem się, że w ZSRR rodzice mogą nadawać dzieciom dowolnie wymyślone przez siebie imiona (np. Lenera=Era Lenina, Lenstal=Lenin-Stalin). Pomyślałem, że w naszym przypadku imię powinno kojarzyć się z synchrofazotronem. Ale chodziło jaszczce o jakieś dodatkowe słowo by utworzyć miło brzmiącą kompozycję. I znalazło się. W ZSRR w prasie, radiu, telewizji wtłaczano w świadomość, że państwo to i jego satelici walczą nieustannie o pokój (po rosyjsku pokój – PAX = mir). Gdy nadeszła wiadomość, że urodził się chłopiec, nagłe olśnienie: Synchro-mir=Synchronmir. Na spotkaniu towarzyskim – grillu dubieńskiej Polonii moją propozycję przyjęto bardzo ciepło, wręcz z entuzjazmem. Chyba z wyjątkiem mamy dziecka. Podeszła do mnie podekscytowana i

powiedziała, że jej i męża marzeniem było, że jeśli będzie chłopak to Piotr. Ale ja przyswoilem już sobie nieco ówczesnej socjalistycznej nowo-mowy i poczyłem, że chłopiec jest dzieckiem kolektywu a więc kolektyw powinien decydować o jego imieniu. Tak to kolektywizowaliśmy dzieciaka na miarę ówczesnych czasów i miejsca na Ziemi. Chłopak „Synchronmir” został bardzo miło przyjęty przez społeczność międzynarodową Dubnej, przez prasę, radio nie tylko lokalne, ale nawet w Moskwie. Ja zostałem uznany za „ojca chrzestnego”. Widząc to wszystko mama zarejestrowała ostatecznie syna pod imionami: Synchronmir, Piotr. Tak też podpisywała zaproszenia do mnie by zająć do nich na jakąś uroczystość rodzinną. Dziecko zostało ochrzczone w Polsce imieniem Piotr. W księgach kościelnych nie znalaziono bowiem Św. Synchronmira.



Wujka przyjeżdżającego do Z.I.B.J. na posiedzenie Rady Naukowej zaprasza mały Synchronmir. Po wielu latach (już w Polsce) przyjdzie zaproszenie na ślub

Tematyka naukowa, jaką zasugerował mi N.N. Bogolubow była bardzo nowoczesna i wysokiej rangi. Dzięki niej opublikowałem szereg uznanych prac, które stały się podstawą mojej habilitacji (1961). Potem nastąpiły szczególne wyróżnienia. Wydawnictwo Pergamon Press z Oxfordu zamówiło u mnie dwie książki: *Superconductivity and Quantum Fluids* (1971) dla *Series in Natural Philosophy*, a potem *Helium 4* (1971) dla *Serii Selected Readings in Physics*. (Warto podkreślić, że dzięki inicjatywie Instytutu Fizyki Teoretycznej znany uczeń prof. N.N. Bogolubowa, wieloletni rektor Uniwersytetu we Lwowie prof. Iwan O. Wakarczuk otrzymał w roku 2009 tytuł doktora *honoris causa* Uniwersytetu Wrocławskiego).

W roku 1983 otrzymałem (wspólnie z prof. J. Czerwonką) prestiżową Nagrodę im. Marii Skłodowskiej-Curie: „za cykl prac zawierających wybitne rezultaty w dziedzinie teorii cieczy kwantowych”.

To co tu przedstawiłem, to fragmenty mojego wykładu-wspomnienia na „złotej” uroczystości.



Uniwersytet Wrocławski (1972). Lampka wina z okazji wręczenia Prof. Nikolajowi N. Bogolubowowi, Dyrektorowi Z.I.B.J., dyplomu Dr. Honoris Causa. Prof. N.N.B. i „realizujący” lampkę wina Prof. Z.G.



Na tarasie Ecole Polytechnique w Lozannie (1972) Prof. John Bardeen – ten w okularach – jeden z twórców teorii nadprzewodnictwa (Nobel 1972! ale też Nobel 1956). Został zaproszony na cykl wykładów o nadprzewodnictwie (2x w tyg.). Regularnie przyjeżdżali z Genewy profesorowie tamtejszego Uniwersytetu Ch. P. Enz, na zdjęciu oraz „nie-widzialny”, bo robiący te zdjęcia, Z.G.

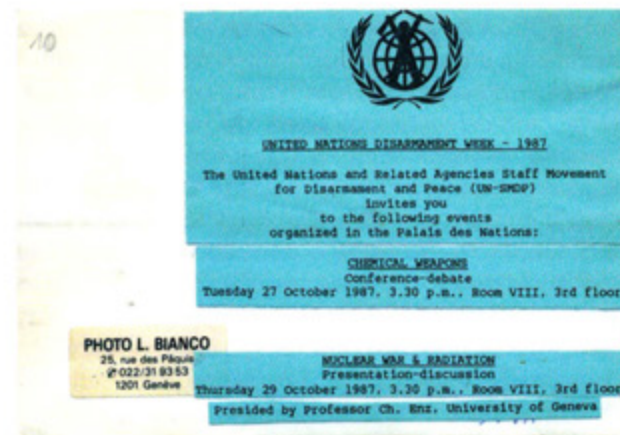


Genewa 1987. Sesja ONZ poświęcona rozbrojeniu (bronie chemiczne, wojna jądrowa). Przewodniczy Prof. Fiz. Teoret. Uniwersytetu w Genewie Ch. P. Enz. Aby umożliwić wręcz niemożliwe uczestnictwo Prof. Z.G. zarekomendował go jako swego doradcę

W Oratorium Marianum było kilkadziesiąt osób. W tym naturalnie najserdeczniejsi przyjaciele. Długo trwały gratulacje. J.M. Rektor prof. Leszek Pacholski podarował mi wielką księgę *Historia Uniwersytetu Wrocławskiego 1702-2002*. Uroczystość została obszernie opisana (z fotografiami) w *Przeglądzie Uniwersyteckim* (lipiec-sierpień 2006) oraz w *Postęпах Fizyki* 57, z. 6, 2006.

W pierwszym kwartale 2003 r. Kolegium Rektorów Uczelni Wrocławia i Opola (22 osoby) podjęło inicjatywę opracowania wielkiego dzieła *Wrocławskie środowisko akademickie. Twórcy i ich uczniowie 1945-2005* (Wydawca: Zakład Narodowy im. Ossolińskich). Jak zaznaczono: „Miarą pilności realizacji zamówienia jest malejąca liczba świadków i uczestników powstania naszego środowiska akademickiego, ale i interesująca zmiana pokoleniowa liderów kreowania nowych dyscyplin i szkół naukowych szczególnie międzyuczelnianych”. Uczelnie wydelegowały 101 koordynatorów współdziałających w powstaniu powyższego dzieła. W lutym 2004 r. Kolegium Rektorów uchwaliło, że: 1) ogłasza rok 2005 rokiem jubileuszu 60-lecia polskiego środowiska akademickiego i naukowego we Wrocławiu; 2) opracowane siłami wybitnych osobistości całego środowiska dzieło *Wrocławskie środowisko akademickie. Twórcy i ich uczniowie 1945-2005* uznaje za dzieło tego jubileuszu, które z naszej zbiorowej pamięci przywołuje wzorce osobowe i środowiskowej twórczej pracy naukowej.”

Za twórcę szkoły naukowej uznany został każdy uczyony, który ma w rodowodzie „naukowego wnuka”. To znaczy twórca szkoły musi być promotorem „syna” ale takiego, który się potem habilitował i wypromował doktora („wnuka”), który też wybrał karierę naukową tzn. habilitował się. Jeśli chodzi o fizykę teoretyczną to uznano, że we Wrocławiu od roku 1945 było 6 szkół naukowych. Ich twórcy to profesorowie: Roman S. Ingarden, Jan Rzewuski, Jan T. Łopuszański, Jerzy Lukierski, Jerzy



Czerwonko i ja, tzn. Zygmunt Galasiewicz. Obwieszczenie w księdze roku Jubileuszowego, że byłem twórcą Szkoły Teorii Cieczy Kwantowych było miłym wstępem do dwóch moich uroczystości w roku 2006. Opisałem powyżej odnowienie doktoratu, który był podstawą tego wszystkiego co potem dobrze wyszło. Ponadto w Instytucie Fizyki Teoretycznej odbyło się uroczyste seminarium z powodu tego, że urodziłem się 80 lat wcześniej. Moja biblioteka prywatna powiększyła się o piękny album: *Metropolitan Museum*.

We wspomnianym dziele jubileuszowym czytamy: „Popularyzacja nauki, prowadzona w ramach Dolnośląskiego Festiwalu Nauki, Studium Generale na Uniwersytecie Wrocławskim oraz Salonu Profesora Dudka jest ważnym aspektem aktywności środowiska akademickiego i również znajduje się w tej książce”. Inicjatorem niezwykle atrakcyjnego interdyscyplinarnego seminarium nazwanego Studium Generale był profesor, fizyk teoretyk, Jan Mozrzymski, w latach 1984-87 rektor Uniwersytetu Wrocławskiego. Jak napisał we Wstępie do Kroniki Studium działało ono już od roku 1991 (jako seminarium interdyscyplinarne), natomiast oficjalną uchwałą Senatu zostało powołane w lutym 1993. Czytamy m.in.: „Korzenie instytucji Studium Generale tkwią już w starożytnych szkołach naukowych i legły u podstaw pierwszych europejskich Uniwersytetów”. Dalej: „Wspólnym celem pierwszego i drugiego okresu działania Studium była różnorodna, możliwie jak najbardziej interdyscyplinarna refleksja nad prawdą, poznaniem, pięknem i sztuką”. Nie były to puste słowa, stąd jego powodzenie. Spotkania Studium odbywają się we wtorki w sali im. J. Czekanowskiego, przy ul. Kuźnicznej 35. Jego przewodniczący przedstawia zaproszonego wykładowcę a potem zaproponowanego przez niego specjalistę, który po wykładzie sugeruje w jakich według niego kierunkach powinna toczyć się dyskusja. Jest ona niezwykle interesująca, tym ciekawsza, że zwykle rzeczywiście bardzo interdyscyplinarna. Ja na Studium Generale, na prośbę prof. Jana Mozrzymskiego, wygłosiłem w pierwszej połowie 2006 r. wykład: „Poznanie świata. Z dziejów filozofii i fizyki”. Przedstawiłem tu, na podstawie mojej książki o tym samym tytule, następujące problemy: Jak człowiek dojrzewał do naukowego poznania świata? Czy w literaturze pięknej są fragmenty kojarzące się z nauką? Oto tytuły kilku książek z tekstami wykładów wygłoszonych na Studium Generale: *Symetrie w naukach przyrodniczych* (1993), *Systemy, symetrie, ewolucja* (1995), *O naturze i kulturze* (2005), *Ku interdyscyplinarności. Różne oblicza rzeczywistości* (2008). Niestety, twórca Studium Generale, prof. Jan Mozrzymski zmarł 6 stycznia 2006 r. Natomiast jego dzieło (już im. Jana Mozrzymskiego) trwa dalej, co wskazuje jak było i jest potrzebne.

Innym niż Studium Generale centrum integracji, dla innych też niż tam środowisk, był Salon Pro-

fesora Dudka. W I tomie książki *Salon III Rzeczypospolitej czyli spotkania w Salonie Profesora Józefa Dudka* jej autor prof. Stanisław Bereś tak zaczyna Słowo Wstępne: „Kto wie czy salon prof. Józefa Dudka nie jest obecnie najbardziej elitarną intelektualnie i towarzysko prywatną inicjatywą edukacyjną oraz integracyjną we Wrocławiu a być może i w Polsce”. Dalej: „Twórcą i animatorem wrocławskiego salonu dyskusyjnego jest prof. Józef Dudek wybitny algebraik...z Instytutu Matematyki Uniwersytetu Wrocławskiego...znacznie wcześniej już marzył o powołaniu do życia naukowego forum dyskusyjno-towarzystkowego, nawiązującego do tradycji lwowskiej kawiarni „Szkocka”, w której spotykali się w latach międzywojennych najwybitniejsi polscy i zagraniczni matematycy, by w swobodnej atmosferze dyskutować pasjonujące ich problemy...w miejsce salonu matematycznego powstał bujny i piękny salon naukowo-artystyczny, nawiązujący do idei salonów oświeceniowych. Umożliwiał on dyskutować o sprawach, które wykraczały daleko poza sprawy nauki ogarniając różne inne przestrzenie życia publicznego, np. politykę, gospodarkę, kulturę, sztukę a nawet sprawy codzienne i rozrywkę”.



Salon Prof. Józefa Dudka (2008, spotkanie Nr 418). Przerwa na dyskusje prywatne i jedzenie słynnego chleba ze smalcem. Rozmowa Prof. Z.G. i małżonki z gościem wieczoru, pisarką Olgą Tokarczuk (z prawej)



Salon Profesora Dudka. Moje ostatnie zdjęcie z Profesorem (2009)



Niestety doszło do strasznego wydarzenia. Profesor Józef Dudek zmarł nieoczekiwanie dnia 13 września 2008 r. Spotkań w Salonie odbyło się 435. Profesor marzył o jubileuszu, o spotkaniu 500. We wspomnieniu-eseju „Salonowi bije dzwon” (grudniowy zeszyt *Odry* 2008 r.) Magdalena Bajer pisze m.in.: „W Salonie gromadzili się przedstawiciele inteligencji, wierzący w to, że ciągle obowiązuje ich rola duchowych przywódców społeczeństwa. Jeśli gdzieś w Polsce mamy pluralizm, to objawiał się on w całej okazałości każdego piątku wieczorem przy ul. Pasteura we Wrocławiu. Był rzeczywisty, nie deklarowany... Tematy spotkań obejmowały bardzo rozległe pole odzwierciedlające zainteresowania współczesnych polskich inteligentów, takie jak klonowanie, teologia polityczna, granice poznania, dialog ekumeniczny, islam, kontrowersyjne projekty architektoniczne, etyka mediów, listy Witkacego, perspektywy fizyki, wieczność itd. Bywalczy z całym rynsztunkiem Salonowych manier, a więc finezyjnych uszczypliwości, subtelnych odcieni ironii, wyszukanych i rozbudowanych erudycyjnie argumentacji nie oszczędzali ani prelegentów, ani siebie wzajemnie”. W tym samym zeszycie *Odry* są też wspomnienia uzupełniające Jana Wadowskiego „Fenomen tego Salonu”. Czytamy tam: „Salon Profesora Dudka był owocem miłości i pasji... Kiedy ktoś kocha to co robi to powstają wielkie dzieła...” Salon był ucieleśnieniem idei demokracji, wolności słowa, tolerancji, pluralizmu i współpracy w dążeniu do jednego celu. Tym celem było przede wszystkim poznanie. Po wysłuchaniu wstępu i prezentacji gościa przychodziła chwila oddechu, którą dawała muzyka. Muzyka łagodziła emocje i od zbulwersowanych osób padały słowa inaczej ułożone, niż gdyby jej nie było. Ponadto muzyka wprowadzała nas ostatecznie w atmosferę salonu, który był spotkaniem ludzi w najwyższym stopniu ceniących sobie kulturę”

Bywalczy Salonu otrzymywali od Profesora wydrukowane podstawowe informacje pozwalające integrować się szybciej w duchu przemysła gospodarza pt. „Zasady organizacji spotkań dyskusyjnych w Salonie Profesora Dudka”. Czytamy tam m.in.: „Idea Salonu jest integracja wrocławskich elit naukowych, politycznych i kulturalnych poprzez organizowanie spotkań dyskusyjnych na takie tematy, które spowodują możliwie żywą i inspirującą dyskusję”. Dalej: „Spotkania Salonu różnią się od typowych odczytów i prelekcji tym, że gość specjalny proszony jest o (stosunkowo krótkie) wprowadzenie, które spowoduje możliwie żywą i inspirującą dyskusję”. Na spotkaniu trwającym 5-6 godzin wspomniane wprowadzenie zajmowało tylko 30-40 minut. Nie był to wykład, bo w Salonie nie było tablicy (kredy) czy ekranu. Można było na ścianie wyświetlić materiały wspomagające dyskusję ale nigdy tekst wprowadzenia. Spotkanie piątkowe zaczynało się o godzinie 19.00 (Profesor nalegał by być już

o 18.45) i składało się z trzech części. W pierwszej prowadzący spotkanie przedstawiał możliwie krótko (5-8 min.) gościa specjalnego. Ten, jak wspomniałem wcześniej, wprowadzał do dyskusji 30-40 minut. Potem do godz. 20 zadawano możliwie krótko sformułowane pytania. Nowość to „przerwy muzyczny” (10-15 min.). Na ogół na instrumentach smyczkowych i na ogół solo. Jeśli chodzi o ekspresje wizualne, to przyjemniej było, gdy smyczek trzymały paluszki niż palce. Potem ciąg dalszy dyskusji. Około 21 przerwa (45-60 min.). Jako druga część Salonowego programu był poczęstunek, którego esencją były i szczęśliwie są bochny chleba przyjeżdżające z Zamku w Wojnowicach oraz smalec plus napoje i owoce. Podczas przerwy uczestnicy Salonu gromadzą się w grupkach najczęściej o określonych poglądach politycznych i światopoglądowych. Przyjemnie, że wiadomo, gdzie są bratnie dusze, szczególnie jeśli chce się choć salonowo przypiąć łatkę tym „nie bratnim”. Profesor zapraszał telefonicznie na każde spotkanie oddzielnie. Choć zapewniał mnie i żonę, że jesteśmy zaproszeni na stałe, to jednak we wtorek wieczorem oczekiwaliśmy telefonu. Gdy go nie było odczuwaliśmy jakąś pustkę. Ale wtedy, na ogół, budził nas telefon w środę rano. Czułem, że nie chodzi tu tylko o zaproszenie. Profesor chciał porozmawiać, usłyszeć opinię (pochwałę) o spotkaniu poprzednim, szczególnie gdy uważał je za specjalnie udane. Czasem, gdy Profesor zapraszając wymieniał nazwisko gościa specjalnego nie wytrzymałem i mówiłem, że chętnie przyszedłbym z kijem baseballowym. Pomimo wyjątkowej demokracji Salonu czułem, że się uśmiecha, bo jego intencją było też pobudzanie kontrowersji. Salon to także elegancja w strojach a nie tylko nastrojach. Okazało się, że ci, którzy ośmielili się przyjść wieczorem bez krawata czy w swetrze byli przez Profesora napominani. Miasto Wrocław uznało Salon za wydarzenie, które powinno trwać zarówno realnie jak i w pamięci. Dlatego spotkania gości Salonu są kontynuowane (co drugi piątek). Najpierw w pięknej Sali Muzeum Architektury a teraz, dzięki władzom miasta Wrocławia, w pokojach kamieniczki Rynek 13. Odsłonięcia tablicy „ku pamięci” przy ul. Pasteura 17a dokonał Prezydent Wrocławia Rafał Dudkiewicz dnia 27 lutego 2009.

Wspomniany powyżej Dolnośląski Festiwal Nauki świętował w roku 2007 swoje dziesięciolecie (1998-2007). To spotkania z całkiem innymi uczestnikami niż na Studium Generale czy w Salonie Profesora Dudka. Inicjatorem i koordynatorem Festiwalu była prof. Aleksandra Kubicz (w latach 1998-2002). Potem (2002-2007) koordynowała niezwykle efektywnie prof. Kazimiera A. Wilk (warto tu wspomnieć, że od r. 2002 działa pierwsza Festiwalowa Kawiarnia Naukowa). Teraz czas prof. Adama Jezierskiego. W wydaniu jubileuszowym czytamy: „Każdego roku program Festiwalu jest odpowiedzią na najważniejsze cywilizacyjne dylematy

współczesnego świata. Ofiaruje gościom wiele propozycji ze wszystkich dziedzin nauki (nauk humanistycznych, prawnych i polityczno-społecznych, matematycznych, przyrodniczych, technicznych, ekonomicznych, medycznych, teologicznych, ochrony środowiska, kultury i sztuki, informatyki i mediów, sportu i rekreacji). Podkreślany jest związek nauki z Wrocławiem i Dolnym Śląskiem. Odbyły się ważne imprezy DFN pod patronatem Salonu Profesora Dudka a także pod patronatem Studium Generale. W imprezach adresowanych do nauczycieli program DFN stawiał sobie za zadanie zaprezentowanie propozycji, które mogą służyć jako wsparcie w ich pracy dydaktycznej i pomagać w uatrakcyjnieniu wielu lekcji. W roku 2006, a więc już jako doświadczony (od 9 lat), uczestniczył DFN w I Europejskim Festiwalu Nauki – WONDERS. Gdy w latach 1998-2005 organizowano DFN w Regionie, tzn. w Jeleniej Górze, Legnicy, Wałbrzychu, Ząbkowicach Śląskich, to odbyło się tam 727 imprez. Na każdym z kilku ostatnich Dolnośląskich Festiwali Nauki liczba imprez przekraczała 750, a więc wzrosła 3 krotnie w porównaniu z pierwszym Festiwalem. Natomiast liczba odwiedzających ostatnio DFN była rzędu 90 000, a więc wzrosła aż 7-krotnie.

Zgromadzenie Ogólne ONZ ogłosiło rok 2005 Międzynarodowym Rokiem Fizyki, bo upłynęło 100 lat od roku 1905, w którym Albert Einstein opublikował większość swoich fundamentalnych prac. Wygłosiłem na DFN wykład: „Pojmowanie przestrzeni i czasu do A. Einsteina i dzięki niemu”. Frekwencja była olbrzymia. Cechą charakterystyczną DFN jest m.in. bardzo bogaty program Akademii Medycznej np. z zakresu możliwości współczesnej medycyny czy tajemnic życia w zdrowiu i chorobie. W moim wieku wyławia się tu wiele interesujących szczegółów. Ale poszedłem też do Akademii Sztuk Pięknych z dwoma dużymi białymi talerzami. Dostarczyli farb, nauczyli jak malować, wygrzali w odpowiednim piecu i teraz mam się czym chwalić gdy przychodzą goście. Obecnie na co dzień nie uświadamiamy sobie w ogóle, że te różnego rodzaju atrakcyjne spotkania, dyskusje są możliwe, bo nie obowiązują już ustawy, paragrafy inspirowane z Moskwy o prewencyjnej cenzurze, o niemożliwości publicznych zgromadzeń, jeśli nie są „czerwone” itd.

Po radykalnych zmianach politycznych miasto Wrocław miało szczęście do swoich prezydentów. Pod rządami Bogdana Zdrojewskiego i Rafała Dutkiewicza bardzo wypiękniało. Mieszkamy w Dzielnicy Dąbie na Zielonej Wyspie. Gdy przyjeżdża rodzina lub przyjaciele, to prezentujemy im Wrocław wędrując szczególnie następującą trasą: samochodem dojeżdżamy do Ostrowa Tumskiego nazywanego przez nas Państwem Kościelnym. Tu przy Katedrze, od strony Akademii Teologicznej, parkujemy. Teraz przemierzamy się „per pedes”. Wchodzimy schodkami na nadbrzeże Odry. Piękny widok na rzekę,

mosty, Wyspę Piasek, Muzeum Narodowe. Dalej spacer ul. Katedralną do mostu Tumskiego. Jeśli gdzieś otwarta brama kamienicy to warto wejść i przejść do zadbanych ogrodów ciągnących się na wzniesieniu wzdłuż brzegu Odry. Z mostu Tumskiego piękny widok na wszystkie strony. Zaraz za mostem trzeba zejść schodkami na wybrzeże wyspy Piasek na bulwar Włostowicza. Stąd piękna panorama wież Państwa Kościelnego. Tu, przy bulwarze w lecie 2003 r., Ewa Michnik (dyktor naszej Opery) przedstawiła „Giocondę” (A. Ponchiellego) jako superwidowisko operowe „na wodzie”, na Odrze na specjalnych pomostach. Od r. 1997 szereg superwidowisk przedstawiła też w Hali Ludowej. W roku 1997 odwiedziła Wrocław wielka powódź. Zniszczenia dotknęły też naszą Operę. Podobno z zatroskanego w Warszawie Ministerstwa Kultury zatelefonowano z zapytaniem jak wielkie są straty, czy możliwe jest kontynuowanie działalności. Odpowiedziano, że walka z przeciwnościami trwa, a w związku z sytuacją powodziową myślą o wstawieniu do repertuaru „Skrzypka na dachu”. Doszło do tego dopiero w 2002 r. Z wyspy Piaskowej mostem Piaskowym wracamy na ląd. Skręcamy w prawo w ul. Grodzką, którą ostatnio poszerzono tak oryginalnie, że chodnik wisi nad rzeką. Po lewej stronie widać pięknie, całkiem niedawno odnowiony (dużo czerwonego) budynek Biblioteki im. Ossolińskich. To klasztor Krzyżowców z Czerwoną Gwiazdą (XIII w.). W XVII w. został od podstaw przebudowany na reprezentacyjną budowlę o założeniu pałacowym. Szczególnie uroczy, nawet zimną, jest tu zamknięty ścianami pałacu dziedzińiec w stylu wytwornego salonu. Barokową studnię otoczono szeroko misternie strzyżonym bukszpanowym żywopłotem. Ale chyba jeszcze więcej uroku ma dziedzińiec zewnętrzny. Piękne kolorowe żywopłoty. Czuwa nad nim Angelus Silesius–Anioł Ślązak, poeta liryczny (XVII w.), którego niedawno wykonany posąg jest wystylizowany na Anioła. Stoi na piedestale, na którym wykuto fragment jego poezji w tłumaczeniu (z niemieckiego) Adama Mickiewicza. W prasie wyczytałem, że „Angelus” to teraz nagroda literacka na Śląsku. Przecinając ul. Szewską i idąc przez pl. Uniwersytecki (przez Bramę Cesarską widać Most Uniwersytecki) stajemy przy gmachu Uniwersytetu przed fontanną ozdobioną posągami szermierza, bardzo popularnego wśród studentów. W setną rocznicę odsłonięcia w 2004 r. był on symbolem szermierki słownej między prof. Janem Miodkiem, a dr. Bogusławem Bednarkiem. Dalej ul. Garbary dochodzimy do Odrzańskiej, którą niedaleko Bazyliki św. Elżbiety przecina piękna mała uliczka Jatki, uliczka artystów, są na niej sklepiki z przyborami dla nich, galerijki. Tu już od dawna „wegetarianizm”. Bo jest co prawda pomnik zwierząt rzeźnych: świnka, koza, gęś, zając, ale z brązu. Jakby frontem ul. Jatki jest „przyklejona” do niej uliczka Malarska. To nastrojowy za-

kątek Wrocławia. Idziemy teraz ul. Kiełbaśniczą do pl. Solnego. Zdobę go od niedawna urocza fontanna ze smokami, na szczęście przyjaznymi. Można tu podziwiać i kupić wiele odmian pięknych kwiatów. To raczej plac Kwiatowy niż Solny. Tyle tu soli, co na Jatkach mięsa. Łatwiej tu „dokwiecić” niż „dosolić” komuś. Z placu Solnego piękny widok na serce dawnego miasta – Rynek. Otacza go 60 starannie odnowionych kamieniczek. Jest jednym z największych w Europie. Środek Rynku zabudowany. Tam stoi piękny późnogotycki Ratusz. Od południa wejście do Piwnicy Świdnickiej znanej już w dalekiej przeszłości z dobrego piwa. Nad wejściem rzeźba przedstawiająca męża wracającego do domu po większym piwie i „stęsknioną” małżonkę ze zdjętym z nogi butem w rękę. But widać, ale balonika do dmuchania nie uświadczysz. Na stronie wschodniej Rynku widzimy pręgierz nowo, starannie odbudowany. Wygodne miejsce do spotkań, m.in. dlatego, że można sprawdzić na ile jest się punktualnie, bo na ścianie Ratusza piękny zegar słoneczny. Wracając do samochodu warto do ul. Szewskiej dojść ul. Wita Stwosza, bo teraz plac przed kościołem Marii Magdaleny został pięknie odnowiony i oświetlony. Na środku placu nowa fontanna. Tryskającą wodę otaczają cztery wielkie seledynowe kule. Wiele rosnących wokół drzew ma misterne osłony z prętów metalowych. Idziemy dalej, na ul. Szewskiej przed kościołem św. Macieja (kiedyś Krzyżowców) pięknie odnowiona figura Sancto Joanni Nepomuceno. Potem jeszcze raz

kolorowy dziedziniec z Angelusem. W domu przy herbatce, kawce miło słuchać jak piękny i zadbany jest teraz nasz Wrocław.

Jak widać dwadzieścia lat temu otworzyły się szeroko wrota pozwalające doznać wiele dobrego a także przyczyniać się do jego pomnażania. Ale też coraz bardziej odczuwa się pewien niesmak. Bo pojawili się działacze, szczególnie polityczni, którzy chwalą wielkość swojego „patriotyzmu”, swojej „szlachetności” wielkością nienawiści odczuwanej do zła, które w dodatku sami definiują. A przecież byli wielcy Polacy, których czcimy, a w których przestaniu emanuje dobroć. Jeszcze czujemy jak spływała na nas, gdy Karol Wojtyła głosił by „zło dobrem zwyciężać”. Chciałbym żyć w czasach kiedy miarą dobra będzie dobro. Znacznie szersze otwarcie wrót nastąpiło 1 maja 2004, gdy przystąpiliśmy do Unii Europejskiej. Moje imieniny, Zygmunta, wypadają 2 maja. Przychodzących do nas w owym roku gości witał na drzwiach domu transparent: „Wstąpiłeś do Unii, Unia przyszła do Ciebie, po kilku latach czyścica będzie Ci jak w Niebie!”. Wypiliśmy wtedy radośnie toast. Akurat upłynęło 5 lat. Zewsząd słysząc, że chcemy świętować!

\*\*\*

Większa część niniejszego tekstu będzie włączona do III tomu (*Wrocław 1947-2009*) moich pamiętników *Wspomnienia Fizyka* (I Kresy Wschodnie 1926-1940, II Kraków 1940-1947).

# Nadprzewodnictwo – pierwsze 100 lat

Karol Izidor Wysokiński

*Instytut Fizyki Uniwersytet Marii Curie – Skłodowskiej Lublin*

**Streszczenie:** Z okazji stulecia odkrycia zjawiska nadprzewodnictwa przypominam najważniejsze fakty z pierwszego okresu oraz próby teoretycznego jego zrozumienia. Okazuje się, że nad objaśnieniem zjawiska pracowały najtęższe umysły pierwszej połowy XX w. Udało się to dopiero w 1957 roku Bardeenowi, Cooperowi i Schriefferowi. Teoria BCS objaśniała wszystkie znane fakty i przewidywała nowe, co szybko zostało potwierdzone doświadczalnie, a teoria zaakceptowana jako poprawne objaśnienie zjawiska. Odkrycia ostatniego ćwierćwiecza stawiają nowe wyzwania dla teorii. Okazuje się, że prosty model BCS nie wystarcza do zrozumienia właściwości nowych nadprzewodników, które nazywamy niekonwencjonalnymi albo egzotycznymi. Choć nadprzewodniki znalazły wiele ważnych zastosowań w różnych dziedzinach życia, to wciąż nie spełniły olbrzymich nadziei w nich pokładanych. Mimo to, ta gałąź nauki rozwija się bardzo dynamicznie i wciąż fascynuje nowe generacje fizyków.

---

## Superconductivity – the first 100 years

**Abstract:** On the occasion of centenary of the discovery of superconductivity I remind some facts from the first period and attempts to understand the phenomenon. It turns out that most famous physicists of the first half of XX century have tried to solve the puzzle. Bardeen, Cooper and Schrieffer succeeded in 1957. BCS theory successfully described all known facts and offered new predictions, which soon have been confirmed experimentally contributing to the widespread acceptance of the theory. New discoveries of the last quarter of the century put new requirements for the theory. It turns out that simple BCS model is not enough to understand new unconventional or exotic superconductors. Even though the superconductors have found many important applications in various branches of technology they have not yet fulfilled the hopes. In spite of that the scientific studies of superconductors develop vividly and fascinate new generations of physicists.

---

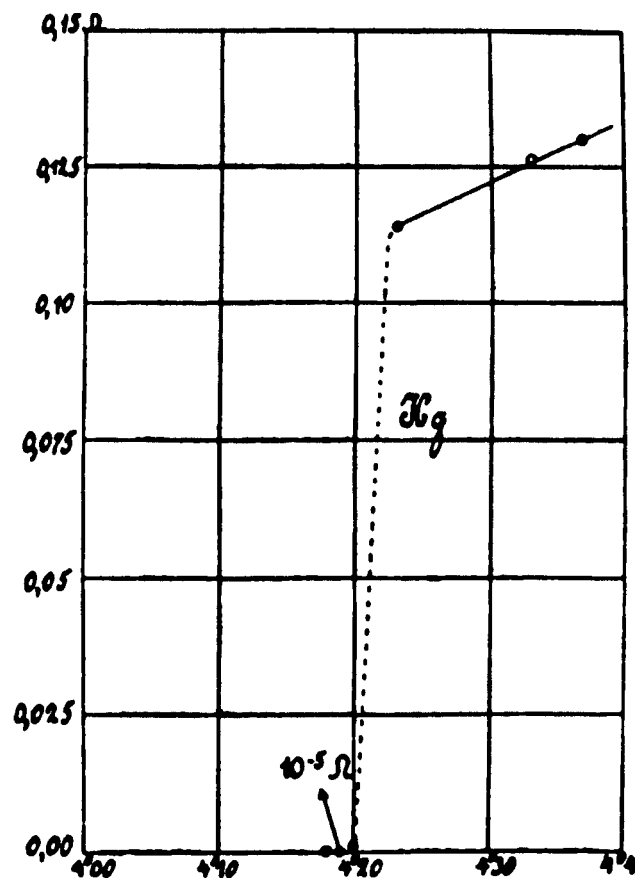
## 1. Wstęp – dwie relacje z dnia narodzin

Odkrycie nadprzewodnictwa w 1911 roku poprzedziła wielka i bardzo dobrze udokumentowana [1] batalia o uzyskanie niskich temperatur i skroplenie He. Znamy znacznie mniej szczegółów związanych z odkryciem zjawiska nadprzewodnictwa. Co więcej, niektóre z relacji niezbyt dokładnie zgadzają się ze sobą [2, 3]. Jedną z nich [2] została, wg jej autora, zasłyszana od technika ściśle współpracującego z Heike Kamerlingh-Onnesem.

Szukając odpowiedzi na kluczowe na początku XX w. pytanie o zachowanie oporu elektrycznego czystych metali w najniższych temperaturach badano najpierw przewodnictwo platyny i złota, a potem rtęci, gdyż ten metal łatwo było uzyskać

w bardzo czystym stanie. Zdawano sobie bowiem sprawę, że obecność domieszek zwiększa wartość oporu właściwego metali. Pomiary wykonywano w ten sposób, że ustalano wartość temperatury, a następnie mierzono opór próbki. Według relacji Gerrita Jana Flima opisaną przez Jacobusa de Nobela [2], gdy oziębiono próbkę rtęci do temperatury nieco poniżej 4.2 K, jej opór spadł do zera. Pomiary wykonywał Gilles Holst, który wynik ten zinterpretował jako zwarcie elektryczne w układzie pomiarowym. Cały układ rozebrano i pomiar powtórzono. I znowu zwarcie. Według relacji naocznego świadka, odkrycie nadprzewodnictwa zawdzięczamy przypadkowi. Gdy Holst po raz kolejny mierzył opór rtęci w temperaturze poniżej 4.2 K, uczeń Szkoły Konstruktorów Przyrządów, którego zadaniem było utrzy-

mywanie stałego ciśnienia w kriostacie, zdrzemnął się. Ciśnienie par helu w kriostacie nieco wzrosło. Wzrosła też temperatura wrzenia helu przewyższając temperaturę przemiany nadprzewodzącej rtęci ( $T_c = 4.14$  K), co spowodowało pojawienie się skończonej wartości oporności próbek.



Rys. 1 Oryginalny wykres z pracy H. Kamerlingha-Onnesa [4] przedstawiający zależność oporności rtęci od temperatury

Wydaje się jednak, że ta sympatyczna historia nie ma mocnego pokrycia w faktach. Tak przynajmniej twierdzą autorzy innej relacji [3], którzy dokładnie przestudiowali notatki laboratoryjne H. Kamerlingha-Onnesa z okresu odkrycia nadprzewodnictwa (zawierające jednak szereg błędnych dat). Dokładne odczytywanie mało czytelnych zapisów dziennika laboratoryjnego z 1911 roku pozwala, wg autorów relacji znaleźć wpis z dnia 8 kwietnia, stwierdzający „[oporność] rtęci bliska zeru”. W często ostatnio cytowanym oryginale „kwik nage-noeg nul”. Według tej relacji w Leidzie zdawano sobie sprawę z możliwości uzyskania takiego wyniku, choć nie z jego konsekwencji. Tego dnia (tzn. 8 kwietnia 1911 r.) pomiary rozpoczęto o 7 rano, a Kamerlingh-Onnes przybył do laboratorium

o 11.20. Także według tej relacji pomiary wykonywał Gilles Holst. Zmierzył on opór rtęci i złota w temperaturze 4.3 K (czyli tuż powyżej  $T_c$  rtęci). Potem obniżono ciśnienie pary i uzyskano temperaturę około 3 K. Dokładnie o godzinie 4.00 po południu ponownie zmierzono opór rtęci i złota. Tym razem w  $T = 3$  K i to wtedy okazało się, że oporność rtęci wynosi prawie zero.

Dokładne odczytanie zapisków Kamerlingha-Onnesa z końca tego dnia przynosi kolejną sensacyjną obserwację, której waga naukowa jednak nie dotarła do świadomości badaczy. W dzienniku Kamerlingha-Onnesa tak zostało to zapisane [3]: „Just before the lowest temperature [about 1.8 K] was reached, the boiling suddenly stopped and was replaced by evaporation in which liquid visibly shrank. So, a remarkably strong evaporation at the surface”<sup>1</sup>. Zapis ten nie pozostawia wątpliwości, że zaobserwowano nadciekłą przemianę helu w temperaturze ok. 2.2 K.

Pomiary oporności rtęci i innych pierwiastków, były wielokrotnie powtarzane w następnych tygodniach i miesiącach. Znany, historyczny już wykres zależności oporności rtęci (rys. 1) od temperatury został wykonany 26 października 1911 roku i opublikowany przez Kamerlingha-Onnesa bez uwzględnienia rzeczywistych wykonawców pomiarów [4]. W tym czasie Kamerlingh-Onnes oraz współpracownicy zaczęli zdawać sobie sprawę z wagi odkrycia i potencjalnych możliwości zastosowań zjawiska. W kontekście moich osobistych zainteresowań silnym nieporządkiem w nadprzewodnikach, chciałbym odnotować fakt, że już 20 czerwca 1911 roku Kamerlingh-Onnes po dyskusji z Holstem zdecydował się przeprowadzić pomiary oporności rtęci domieszkiwanej złotem i kadmem. Ponieważ opór tak przygotowanych próbek w niskich temperaturach także nagle malał do zera, zaniechano dalszych systematycznych badań. W laboratorium Kamerlingha-Onnesa odkryto kilka innych nadprzewodników w tym ołów, który zmieniał stan w 6 K oraz cynę o  $T_c = 4$  K. Dopiero te odkrycia przekonały Kamerlingha-Onnesa i jego współpracowników, że mają do czynienia z nowym zjawiskiem, a nie jakimś trudnym do wykrycia artefaktem aparaturowym.

Heike Kamerlingh-Onnes otrzymał w 1913 r. Nagrodę Nobla z fizyki za skroplenie helu. Laudatio Komitetu Noblowskiego brzmiało „for his investigations on the properties of matter at low temperatures which led, inter alia, to the production of liquid helium”<sup>2</sup>.

Przez kolejnych dwadzieścia lat znakiem rozpoznawczym nadprzewodnictwa nowych materiałów był zanik oporności do niemierzalnie niskich wartości poniżej temperatury przemiany  $T_c$ .

<sup>1</sup> Tuż przed uzyskaniem najniższej temperatury [około 1.8 K], wrzenie gwałtownie ustalo i zostało zastąpione przez parowanie, w trakcie czego ciecz widocznie skurczyła się (zmniejszyła objętość). Co za silne parowanie z powierzchni.

<sup>2</sup> Za badania właściwości materii w niskich temperaturach, które doprowadziły m.in. do uzyskania ciekłego helu.

## 2. Powody, dla których Kamerlingh-Onnes badał oporność metali

W literaturze przedmiotu wymienia się przynajmniej dwa ważne powody, dla których Kamerlingh-Onnes badał oporność metali w coraz niższych temperaturach. Pierwszy z nich to chęć posiadania termometrów do stosowania w zakresie bardzo niskich temperatur. Zwykle używano termometrów gazowych. Jednak liniowa zależność oporności wielu metali od temperatury obserwowana w okolicy temperatury wrzenia ciekłego wodoru zachęcała do konstrukcji niezależnego miernika temperatury.

Drugi powód to chęć sprawdzenia hipotez Kelvina na temat oporności metali w najniższych temperaturach. Argumentacja Kelvina była dość ciekawa [5]. Twierdził on, że jeżeli potrzeba bardzo wysokich temperatur, aby szkło stało się przewodzącą, oznacza to, że w temperaturach pokojowych nośniki prądu, elektrony, są w szkle zamrożone. W metalach, które dobrze przewodzą w temperaturach pokojowych elektrony mogą – podobnie jak w szkle – ulec zamrożeniu (przy atomach) w bardzo niskich temperaturach. Wtedy przewodnictwo elektryczne znikałoby.

Inny możliwy scenariusz przewidywał, że w niskich temperaturach drgania oscylatorów (fonony) powodujące rozpraszanie elektronów ulegają zamrożeniu, więc elektrony nie rozpraszają się, co oznacza, że oporność znika, a przewodnictwo jest nieskończone. Wiedzano już wtedy, że obecność domieszek powoduje wzrost oporności elektrycznej. Aby badać najczystsze metale, wybrano rtęć, którą można było bardzo dobrze oczyścić metodą kolejnych destylacji i umieścić w kapilarnej rurce do badań niskotemperaturowych [5]. Wynik Kamerlingha-Onnesa zdawał się zatem potwierdzać tę drugą ewentualność i w pierwszej pracy o odkryciu zjawiska tak zostało to zinterpretowane, mimo iż spadek oporności był skokowy.

## 3. Zrozumieć zjawisko – wielcy fizycy XX w. w konfrontacji z zagadką stanu nadprzewodzącego

Wielu znakomitych fizyków epoki usiłowało zrozumieć zjawisko zerowania się oporu elektrycznego. Wszystkie próby były bezowocne. Felix Bloch, którego osiągnięcia w związku z kwantowym opisem ruchu elektronów w periodycznym potencjale kryształów są dobrze znane studentom fizyki, zajmował się także zjawiskiem nadprzewodnictwa. Chyba frustracja związana z brakiem postępów spowodowała, że powiedział [6]: „*the only theorem about superconductivity that can be proved is that any theory of superconductivity is refutable*”<sup>3</sup>. Stwierdzenie to nazywano czasami żartobliwie „twierdzeniem Blocha”.

Sytuacja miała się zmienić po odkryciu w 1933 przez W. Meissnera i R. Ochsenfelda [7], że nadprzewodnik oziębiony poniżej temperatury  $T_c$  zawsze wypycha ze swego wnętrza pole magnetyczne. Oznacza to, że we wnętrzu nadprzewodnika  $\vec{B} = 0$ . Proste zastosowanie teorii Drudego przewodnictwa metali i równań elektrodynamiki (równań Maxwella) pozwala uzyskać zależność [8-9].

$$\nabla^2 \frac{d\vec{B}}{dt} = \frac{1}{\lambda^2} \frac{d\vec{B}}{dt}, \quad (1)$$

która pokazuje, że zmienne pole magnetyczne jest „tłumione” na odległości  $\lambda$  w materiale, którego opór właściwy znika. We wzorze (1)  $\lambda^2 = m_e/n_s e^2$ , a  $m_e$  oznacza masę elektronu,  $e$  – jego ładunek, natomiast  $n_s$  gęstość kondensatu. Genialne odkrycie braci Fritza i Heinza Londonów w 1934 roku polegało na obserwacji, że równanie takie w odniesieniu do pola  $\vec{B}$ , a nie jego czasowych zmian  $\frac{d\vec{B}}{dt}$  poprawnie opisuje wyniki doświadczenia Meissnera-Ochsenfelda.

Fritz London był – w zgodnej opinii wielu badaczy – tym, który jako pierwszy uważał zjawisko nadprzewodnictwa za przejaw kwantowej koherencji makroskopowego układu. Co więcej argumentował, że może to być nadprzewodnik o wymiarach centymetrów czy kilometrów. Jako pierwszy nazwał je makroskopowym zjawiskiem kwantowym. Znakomity opis osiągnięć braci Londonów można znaleźć w artykule napisanym z okazji stulecia nadprzewodnictwa zatytułowanym „Zapomniani bracia” i opublikowanym w *Physics World* [6]. Autor cytuje J. Bardeena, który stwierdził „*it was Fritz London who first recognized that superconductivity and superfluidity result from manifestations of quantum phenomena on the scale of large objects*”<sup>4</sup>.

Chyba wszyscy najwięksi fizycy XX w. w taki lub inny sposób zajmowali się objaśnieniem zjawiska nadprzewodnictwa. Pierwszy wielki sukces to niewątpliwie wspomniana teoria Londonów. Na kolejny należało poczekać piętnaście lat. Była to termodynamiczna teoria Landaua przemian fazowych ciągłych sformułowana w latach trzydziestych i zastosowana przez Ginzburga i Landaua w 1950 r. do opisu nadprzewodnictwa [10]. Teoria Ginzburga-Landaua, podobnie jak i teoria Londonów jest teorią fenomenologiczną. W odróżnieniu od poprzedniej uwzględnia energię powierzchniową związaną z granicą pomiędzy obszarem normalnym i nadprzewodzącym. Kondensat jest tu opisywany za pomocą zespolonego, zależnego od punktu w przestrzeni parametru porządku  $\Psi(r) = |\Psi(r)|e^{i\theta(r)}$ . Jedno z równań teorii, jakie uzyskujemy z minimalizacji energii swo-

<sup>3</sup> Jedynym twierdzeniem na temat nadprzewodnictwa, które można udowodnić jest to, że dowolną teorię nadprzewodnictwa można obalić.

<sup>4</sup> To Fritz London jako pierwszy zauważył, że nadprzewodnictwo i nadciekłość są przejawem kwantowych zjawisk w skali makroskopowej.

bodnej nadprzewodnika w zewnętrznym polu magnetycznym opisywanym analogicznie jak w mechanice kwantowej za pomocą potencjału wektorowego  $\vec{A}(\vec{r})$ , ma postać podobną do nieliniowego równania Schrödingera

$$\frac{1}{2m^*}(-i\hbar\nabla + e^*\vec{A})^2\Psi(\vec{r}) + a\Psi(\vec{r}) + b|\Psi(\vec{r})|^2\Psi(\vec{r}) = 0. \quad (2)$$

Drugie równanie przypomina równanie na gęstość prądu prawdopodobieństwa

$$\vec{j}(\vec{r}) = i\frac{e^*\hbar}{4\pi m^*}(\Psi^*\nabla\Psi - \Psi\nabla\Psi^*) - \frac{(e^*)^2}{m^*}|\Psi(\vec{r})|^2\vec{A}(\vec{r}), \quad (3)$$

ale jest równaniem na gęstość prądu elektrycznego w nadprzewodniku. Prąd  $\vec{j}(\vec{r})$  poprzez równanie Maxwella określa wartość pola magnetycznego w nadprzewodniku. Warunki brzegowe, jakie nałożone są na „makroskopową” funkcję falową  $\Psi(\vec{r})$ , zapewniają, że znikła składowa prądu nadprzewodzącego normalna do powierzchni próbki, natomiast składowa pola magnetycznego styczna do powierzchni nadprzewodnika jest ciągła na granicy nadprzewodnik – ośrodek normalny. Równanie (3) teorii Ginzburga-Landaua przechodzi w równanie Londonów, jeśli założyć, że faza funkcji falowej jest stała, a jej moduł utożsamić z gęstością kondensatu,  $n_s$ .

Według relacji Ginzburga [11], występujące w tej teorii parametry  $m^*$  i  $e^*$  o wymiarach masy i ładunku były powodem poważnych dyskusji pomiędzy Ginzburgiem i Landauem. Problem polegał na tym, że w teorii kwantowej z niezmienniczością na cechowanie wiąże się zasada zachowania ładunku, a w powyższych równaniach  $e^*$  mogło przyjmować dowolną wartość, nawet zależną od temperatury lub położenia. Landau utrzymywał, że  $e^* = e$ , natomiast Ginzburg szacował, że wartość ta może być większa niż ładunek elektronu  $e^* = (2 \div 3)e$ .

Przełom związany z mikroskopową teorią nadprzewodnictwa nastąpił w połowie lat pięćdziesiątych. W 1956 roku Leon Cooper pokazał, że jeśli pomiędzy dwoma elektronami w metalu o energiach wyższych od energii Fermiego  $E_F$  występuje nawet infinitesimalnie słabe oddziaływanie przyciągające, to tworzą one stan związany. Oznacza to, że całkowita energia tych elektronów jest niższa niż  $2E_F$  – czyli minimalnej energii, jaką mogą one posiadać w metalu. Wynik ten wskazujący na niestabilność powierzchni Fermiego względem oddziaływań przyciągających pomiędzy elektronami utorował drogę pierwszej poprawnej mikroskopowej teorii nadprzewodnictwa. Została ona opublikowana w 1957 roku przez J. Bar-

deena, L. Coopera i R. Schrieffera [12] i jest znana jako teoria BCS. Autorzy zaproponowali postać wariacyjnej funkcji falowej układu  $N$  elektronów w metalu

$$|\Psi_{\text{BCS}}\rangle = \prod_{\vec{k}} (u_{\vec{k}} + v_{\vec{k}}c_{\vec{k}\uparrow}^+c_{-\vec{k}\downarrow}^+) |0\rangle \quad (4)$$

Wielkości  $u_{\vec{k}}$ ,  $v_{\vec{k}}$  są, w ogólności zespolonymi parametrami wariacyjnymi,  $|0\rangle$  oznacza stan próżni kwantowej, a operatory  $c_{\vec{k}\uparrow}^+$  ( $c_{-\vec{k}\downarrow}^+$ ) są operatorami kreacji elektronu w stanie o wektorze falowym  $\vec{k}$  i spinie  $\uparrow$  ( $-\vec{k}$ ,  $\downarrow$ ). Iloczyn przebiega po wszystkich dozwolonych stanach kwantowych elektronów. Drugi wyraz w ostatnim wzorze opisuje tworzenie się par elektronowych o zerowym pędzie środka masy, które nazywamy parami Coopera.

Teoria BCS przewiduje – zgodnie z szeregiem wyników doświadczalnych – pojawienie się w widmie elektronów metalu, szczeliny energetycznej w otoczeniu poziomu Fermiego o wartości

$$\Delta \approx \sim 2\hbar\omega_D e^{-\frac{1}{N(0)V}}. \quad (5)$$

Wynik powyższy uzyskuje się przy założeniu, że efektywne oddziaływanie przyciągające pomiędzy elektronami ma w bliskim otoczeniu powierzchni Fermiego stałą wartość  $V$ .  $N(0)$  jest gęstością stanów metalu normalnego na poziomie Fermiego, natomiast  $\omega_D$  jest częstością Debye’a fononów. Częstość Debye’a pojawia się, gdyż w teorii tej zakłada się, że to oddziaływanie elektronów z fononami prowadzi do efektywnego przyciągania pomiędzy fermionami.

Teoria poprawnie przewidywała zależność ciepła właściwego od temperatury i jego skok w  $T = T_c$  i szereg innych dobrze znanych właściwości nadprzewodników. Z tego powodu została bardzo dobrze przyjęta. Wkrótce pojawiły się dodatkowe doświadczenia jednoznacznie potwierdzające jej słuszność. Jednym z ważniejszych była obserwacja tzw. wierzchołka koherencyjnego w widmie jądrowego rezonansu magnetycznego (NMR) [13].

Opisując pierwsze 100 lat nadprzewodnictwa można dowolną liczbę stron tekstu przeznaczyć na omawianie różnych osiągnięć teoretycznych i doświadczalnych i nie uzyskać oczekiwanego wyniku. Próba podsumowania osiągnięć tej dziedziny wiedzy została podjęta pod koniec lat sześćdziesiątych. Dwutomowe dzieło o objętości prawie 1400 stron znakomicie opisuje pewien rozdział badań nadprzewodnictwa, które nazywamy klasycznym [14].

Wydaje się, że z okazji stulecia odkrycia zjawiska warto, choćby pobieżnie, omówić (nieudane) próby zrozumienia nadprzewodnictwa przez innych wielkich fizyków tamtych czasów. Pokaże nam to skalę trudności, jaką udało się pokonać formułując poprawny opis zjawiska. W pracach historycznych często wymienia się, obok wspomnianego już Blo-

cha, takich uczonych jak: Einstein, Bohr, Brillouin, Born czy Feynman. Nie wszyscy z nich wiele pisali na temat nadprzewodnictwa, ale wszyscy mniej lub bardziej intensywnie starali się je zrozumieć.

Znana jest tylko jedna praca Einsteina z 1922 r., która od paru lat dostępna jest w angielskim tłumaczeniu w postaci preprintu zamieszczonego w arXiv [15]. Pracę tę napisał Einstein z okazji czterdziestej rocznicy profesury H. Kamerlingha-Onnesa w Leidzie. Einstein wprowadza w niej koncepcję molekularnych łańcuchów i twierdzi, że prąd nadprzewodzący związany jest z cyklicznym ruchem elektronów w zamkniętych łańcuchach. Jego propozycja doświadczenia sprawdzającego przewidywania teorii przyczyniła się do szybkiej jej falsyfikacji. Einstein przewidywał, że prąd nadprzewodzący nie będzie płynął poprzez złącze zbudowane z dwu różnych nadprzewodników, gdyż nie posiadają one wspólnych łańcuchów molekularnych. Doświadczenie Kamerlingha-Onnesa wykonane zanim praca Einsteina została wydrukowana pokazało, że przez złącze ołowiu i cyny płynie prąd nadprzewodzący, gdyż nie zauważono mierzalnej oporności takiego złącza. Znakomite omówienie wczesnej historii nadprzewodnictwa i roli Einsteina w określeniu pewnych kierunków badań w Leidzie można znaleźć w pracy T. Sauera [16].

Wydaje się, że także W. Pauli, który nie opublikował żadnej pracy na temat nadprzewodnictwa był dość mocno zaangażowany w badania nadprzewodnictwa. Wynika to z jego listu do Bohra, w którym czytamy „w sprawie nadprzewodnictwa nie doszedłem do żadnych konkretnych wyników” [17]. Natomiast znamy wyobrażenia Bohra na temat zjawiska. Uważał on, że nadprzewodnictwo związane jest ze skoordynowanym ruchem całej sieci elektronowej. Jeśli wszystkie elektrony w metalu tworzą sieć, to rozpraszanie jednego z nich na domieszkach czy jonach nie jest możliwe. Przejście do stanu normalnego w podejściu Bohra mogło być związane z „topnieniem” tej sieci elektronowej [17].

R. Feynman napisał jedną pracę na temat nadprzewodnictwa [18] i to przeglądową. Jednak w wywiadzie w 1988 stwierdził „Centralnym problemem dla mnie było nadprzewodnictwo i spędziłem tak wiele czasu, aby je zrozumieć. [...] Nie opublikowałem nigdy niczego na ten temat i w moich publikacjach jest znaczna przerwa spowodowana właśnie próbami rozwiązania problemu nadprzewodnictwa, czego mi się nie udało dokonać” (cytowanie za [19]). Feynman analizował problem z wykorzystaniem poprawnego Hamiltonianu w ramach teorii zaburzeń i wywnioskował, że jeżeli istnieje rozwiązanie problemu nadprzewodnictwa, to z pewnością nie jest ono możliwe do uzyskania w ramach teorii zaburzeń. I miał rację, gdyż poprawna teoria nadprzewodnictwa nie jest teorią zaburzeniową, o czym świadczy nieanalityczny (typu  $\exp(-1/x)$ , tzn. nierozwijalny

w szereg potęgowy względem  $x$ ) charakter zależności parametru szczeliny energetycznej  $\Delta$  od potencjału oddziaływania  $V$  w równaniu (5).

Interesująca analiza historii nadprzewodnictwa oraz zainteresowania zjawiskiem R. Feynmana znajduje się w pracy [20]. Autorzy uzasadniają, częściowo bazując na osobistych kontaktach, że Feynman do końca życia żywo interesował się zjawiskiem nadprzewodnictwa, choć w jednym z wywiadów przyznawał: „W moim umyśle pojawiła się blokada emocjonalna dotycząca tego zagadnienia, kiedy więc dowiedziałem się o pracy BCS, to przez długi czas nie mogłem się zmusić, żeby ją przeczytać” [19]. Po odkryciu nadprzewodników wysokotemperaturowych w 1986 roku, Feynman przewidywał, że materiałem o najwyższej temperaturze przejścia będzie nadprzewodnik na bazie skandu ( $Sc$ ). Wydaje się, że nie miał racji, chyba że przyroda ma dla nas kolejne niespodzianki w tym zakresie.

Warto wspomnieć, że pierwsza próba Landaua fenomenologicznego opisu nadprzewodnictwa z 1933 roku też okazała się błędna. Landau rozważał możliwość pojawienia się w stanie równowagi termodynamicznej spontanicznych prądów  $\vec{j}$ . W tej teorii postulował, aby przedstawić energię swobodną nadprzewodnika  $F$ , jako sumę energii swobodnej normalnego metalu,  $F_N$ , co w tej teorii oznaczało materiał z zerowym prądem oraz wyrazów zawierających kolejne parzyste (aby energia była skalarem niezależnym od kierunku prądu) potęgi  $\vec{j}$

$$F(\vec{j}) = F_N + \frac{a}{2}(\vec{j})^2 + \frac{b}{4}(\vec{j})^4 + \dots \quad (6)$$

Prąd równowagowy  $\langle \vec{j} \rangle$  obliczamy minimalizując energię swobodną. Uzyskana zależność prądu  $|\vec{j}|$  od temperatury typu  $(T_c - T)^{1/2}$  nie była zgodna z istniejącymi wynikami doświadczalnymi i teoria została odrzucona.

#### 4. Kluczowe doświadczenia

W rozwoju teorii nadprzewodnictwa kluczową rolę odegrały 2 doświadczenia. Pierwsze to wspomniane wypychanie pola magnetycznego. Ponieważ zjawisko było odwracalne, pozwoliło to wywnioskować, że nadprzewodnictwo jest stanem równowagowym układu i zastosować równania termodynamiki takich stanów. Obliczając różnicę entropii układu w stanie normalnym ( $N$ ) i nadprzewodzącym ( $S$ ) znajdujemy

$$S_N - S_S = -\mu_0 H_c \left( \frac{dH_c}{dT} \right)_H, \quad (7)$$

co wskazuje, że przemiana jest ciągła, gdy zachodzi w zerowym zewnętrznym polu magnetycznym (gdy  $H = 0$ , to  $H_c = 0$ , przy  $T = T_c$ ), natomiast jest nieciągła, gdy pole  $H > 0$ , gdyż wtedy przejście stan normalny



– nadprzewodzący zachodzi w temperaturze nieco niższej niż  $T_c$ , a wtedy  $H_c \neq 0$ . Co więcej – z monotonicznego zmniejszania się pola krytycznego  $H_c$  ze wzrostem temperatury, aż do wartości zerowej w  $T = T_c$  (oznacza to, że prawa strona wzoru (7) jest dodatnia) wnioskujemy, że faza normalna jest fazą o wyższej entropii. Faza nadprzewodząca jest więc fazą o wyższym stopniu uporządkowania.

Drugie z ważnych doświadczeń na drodze do poprawnej mikroskopowej teorii to pomiar temperatury krytycznej dwu próbek tego samego materiału wykonanych z różnych jego izotopów. Odkryte zjawisko izotopowe [21], wykazujące zależność temperatury przemiany od masy  $M$  izotopu w postaci

$$T_c \sim M^{-\alpha} \quad (8)$$

z wartością  $\alpha \approx 0,5$  było mocnym argumentem za ważną rolą układu jonów i oddziaływania elektronów z jonami. W tym samym czasie teoretycznie stwierdzono, że w wyniku oddziaływania elektronów z drganiami sieci może pojawić się pomiędzy nimi efektywne oddziaływanie przyciągające [22].

## 5. Nowe odkrycia – nowe wyzwania

Jeśli mówimy o nowych odkryciach i wyzwaniach w fizyce ciała stałego a szczególnie w kontekście nadprzewodnictwa, to tak się składa, że zwykle są to odkrycia doświadczalne, które stanowią wyzwania dla teorii. Tylko w kilku przypadkach nowe zachowania zostały najpierw przewidziane teoretycznie, a później potwierdzone doświadczalnie. Wspomnijmy tu o dwu bardzo ważnych i brzemiennych w skutki wynikach teoretycznych.

Pierwszy to analiza teorii Ginzburga-Landaua przeprowadzona w 1957 roku przez Abrikosova [23] w granicy  $\lambda > \xi$  ( $\lambda$  – głębokość wnikania,  $\xi$  – długość koherencji). Istnienie ujemnej energii powierzchniowej w tej granicy wskazywało na stabilność stanu nadprzewodzącego powyżej dolnego pola krytycznego  $H_{c1}$ , aż do wartości  $H_{c2}$ . W ten sposób przewidziano istnienie nadprzewodników II rodzaju o dużych wartościach górnego pola krytycznego. Wkrótce okazało się, że domieszkowanie nadprzewodników I rodzaju zmienia charakter zależności pomiędzy  $\lambda$  i  $\xi$  z  $\lambda \ll \xi$  na  $\lambda \leq \xi$  lub  $\lambda > \xi$  i typ nadprzewodnika z I na II rodzaj. Wynika to stąd, że długość koherencji  $\xi_0$  w nadprzewodnikach z niewielką drogą swobodną  $l$  nośników przyjmuje wartość  $\xi \approx \sqrt{\xi_0 l} < \xi_0$ .

Drugim ważnym odkryciem teoretycznym jest zjawisko tunelowania par Coopera przez cienkie bariery tunelowe powodujące przepływ prądu pomiędzy dwoma nadprzewodnikami. Doświadczenie tego typu było wykonane już przez Kamerlingha-Onnesa w kontekście teorii Einsteina, jednak wynik Josepha [24] jest niezależny. Dobry opis okoliczności, w jakich zjawisko Josepha zostało odkryte teoretycznie, znajduje się we wspomnieniach P. W. An-

dersona [25]. Znane teraz pod nazwą „stałoprądowe zjawisko Josepha” polega na przepływie prądu stałego o natężeniu

$$I_s = I_c \sin(\Delta\varphi) \quad (9)$$

pomiędzy dwoma nadprzewodnikami, których funkcje falowe Ginzburga-Landaua charakteryzują się różnicą faz  $\Delta\varphi$ . Wynik był tak nieoczekiwany, że nawet J. Bardeen – twórca teorii BCS argumentował, że jest błędny, jako że w obszarze bariery znika amplituda par Coopera. Wkrótce okazało się, że to młody student miał rację, a zjawisko jest wykorzystywane w urządzeniach zwanych SQUID-ami (od *Superconducting Quantum Interference Device*) służącymi obecnie m.in. do bardzo precyzyjnych ( $\sim 10^{-15}$  T) pomiarów pól magnetycznych.

Josephson wykazał także, że jeśli do nadprzewodników po obu stronach bariery tunelowej przyłożyć stałą różnicę potencjałów, to spowoduje ona zmianę w czasie różnicy faz pomiędzy nadprzewodnikami

$$\frac{d}{dt} \Delta\varphi = \frac{2e}{\hbar} V \quad (10)$$

a co za tym idzie – przepływ przez złącze prądu zmiennego

$$I_s = I_c \sin\left(\Delta\varphi_0 + \frac{2e}{\hbar} Vt\right) \quad (11)$$

o częstotliwości  $\omega = 2eV/\hbar$  i amplitudzie  $I_c$ . Parametr  $I_c$  w obu wzorach oznacza krytyczną wartość prądu. To „zmiennoprądowe zjawisko Josepha” jest wykorzystywane w metrologii, jako precyzyjny wzorzec napięcia.

Odkrycie zjawiska nadprzewodnictwa o tak niezwykłych właściwościach pobudziło wyobraźnię wielu badaczy. Już Kamerlingh-Onnes marzył o licznych zastosowaniach zjawiska. Potrzebne do tego są materiały charakteryzujące się możliwie wysokimi temperaturami przejścia  $T_c$ , wysokimi wartościami pól krytycznych  $H_{c1}$  i prądów krytycznych  $I_c$ . Poszukiwano więc wciąż nowych nadprzewodników, a każde odkrycie przynosiło nową nadzieję i nowe wyzwania opisu właściwości materiału.

W 1941 roku odkryto nadprzewodnictwo w związku NbN z  $T_c = 16$  K, a w 1953 r.  $V_3Si$  o rekordowej wtedy temperaturze przemiany 17,5 K. Pierwszy nadprzewodzący drut został wykonany ze stopu NbTi na początku lat sześćdziesiątych. Przez wiele lat nadprzewodnikiem o rekordowo wysokiej temperaturze przejścia pozostawał  $Nb_3Ge$  ( $T_c \approx 23.4$  K) o strukturze krystalograficznej A15.

## 6. Ważne odkrycia nowych nadprzewodników

Odkrycia nowych nadprzewodników lub całych ich rodzin następują dość regularnie. Nie wszystkie one wzbudzają tak szerokie zainteresowa-

nie jak nadprzewodzące tlenki miedzi znane pod nazwą „nadprzewodniki wysokotemperaturowe” [26]. Duże zainteresowanie wzbudziły odkrycia ostatnich kilkunastu lat: nadprzewodnictwa w  $\text{MgB}_2$  ( $T_c = 39$  K),  $\text{Sr}_2\text{RuO}_4$  ( $T_c = 1,5$  K) i domieszkowanych fullerydkach ( $T_c = 43$  K). O szeregu tych nadprzewodników można znaleźć informację w popularnych opracowaniach: na temat początkowych etapów badań nadprzewodników wysokotemperaturowych [27, 28], fullerydków [29],  $\text{MgB}_2$  oraz  $\text{Sr}_2\text{RuO}_4$  [30].

W tym miejscu należy przypomnieć dwa znaczące odkrycia polskich uczonych. W 1972 roku prof. Tadeusz Skośkiewicz odkrył nadprzewodnictwo [31] w wodorku palladu  $\text{PdH}_x$  o temperaturze krytycznej około 9.5 K oraz odwrotne zjawisko izotopowe. Odwrotne zjawisko izotopowe oznacza, że wzrost masy izotopowej prowadzi do wzrostu temperatury krytycznej, co oznacza ujemną wartość współczynnika  $\alpha$  we wzorze (8). W tym przypadku zamiana wodoru H, deuterem D zwiększa  $T_c$  materiału o kilkanaście procent [32]. W latach siedemdziesiątych bardzo wiele grup badawczych zajmowało się tym nadprzewodnikiem usiłując wyjaśnić jego wysoką temperaturę przejścia oraz odwrotny efekt izotopowy. Prace [31] i [32] uzyskały po kilkaset cytowań.

Drugie zaskakujące odkrycie, które należy wspomnieć jest autorstwa prof. Andrzeja Kołodziejczyka i polegało na współistnieniu nadprzewodnictwa i ferromagnetyzmu w  $\text{Y}_4\text{Co}_3$  (albo  $\text{Y}_9\text{Co}_7$ ) [33]. To znakomite odkrycie nie znalazło jednak tak wielkiego oddźwięku w literaturze, na jaki zasługuje. Problemy technologiczne z uzyskaniem dobrej jakości próbek i złożona struktura elektronowa i magnetyczna to możliwe przyczyny takiego stanu rzeczy. W materiale tym uporządkowanie ferromagnetyczne występuje poniżej 6-9 K, natomiast nad-

przewodnictwo pojawia się w temperaturze 3 K. Wydaje się, że w odróżnieniu od czteroskładnikowych związków metali przejściowych [34] i innych nadprzewodników [35] w  $\text{Y}_9\text{Co}_7$  te same elektrony są odpowiedzialne za oba typy uporządkowań. Współistnienie takie zaobserwowano ostatnio w  $\text{UGe}_2$  oraz  $\text{URhGe}$  [36].

Od 3 lat uwagę badaczy przykuwają odkryte 5 lat temu nadprzewodniki zawierające żelazo [37,38]. Związek  $\text{LaOFeP}$  [37] miał temperaturę krytyczną 3,2 K i nie wzbudził większego zainteresowania. Dopiero, gdy ta sama grupa doniosła w 2008 roku, że domieszkowanie fluorem zwiększa temperaturę krytyczną związku  $\text{LaFeAsO}_{1-x}\text{F}_x$  do 26 K, wzrastającą do 43 K pod ciśnieniem, nastąpiło gwałtowne zainteresowanie tą rodziną nadprzewodników. Najwyższą temperaturę krytyczną (55 K) posiada materiał  $\text{SmFeAsO}_{1-x}\text{F}_x$ . Istnieje pięć klas nadprzewodników zawierających żelazo. Podstawowe ich właściwości są zebrane w tabeli 1. Nadprzewodniki żelazowe, zarówno pniktydki, jak i chalkogenidki mają strukturę warstwową. Uważa się, że za nadprzewodnictwo odpowiadają warstwy pniktydowożelazowe. Na diagramie fazowym w zmiennych  $T_c$  – stopień domieszkowania, stan nadprzewodzący sąsiaduje ze stanem antyferromagnetycznego metalu. Stany elektronowe w pobliżu powierzchni Fermiego mają głównie charakter 3d od orbitali żelaza. Powierzchnia Fermiego składa się z kilku płatów. Zwykle rozważa się dwie powierzchnie elektronowe i dwie dziurowe. Szereg wyników wskazuje, że symetria parametru porządku jest typu  $s$ , przy czym znak na powierzchniach dziurowych jest przeciwny niż na elektronowych. Stan o takiej symetrii zwykle oznacza się symbolem  $s_{\pm}$ . Spore wartości współczynnika efektu izotopowego dla żelaza mogą świadczyć o ważnej roli oddziaływania elektron-fonon.

Tabela 1. Charakterystyczne parametry dla kilku przedstawicieli nadprzewodników żelazowych [39].  $T_c$  jest temperaturą przejścia w stan nadprzewodzący,  $\Delta_{\min}$  i  $\Delta_{\max}$  oznaczają minimalne i maksymalne wartości szczeliny nadprzewodzącej,  $\gamma$  jest współczynnikiem elektronowego ciepła właściwego w relacji  $c_e = \gamma T$ ,  $\alpha_{\text{Fe}}$  współczynnikiem zjawiska izotopowego przy zamianie izotopów Fe.  $H_{c_2}(c, ab)$  oznacza górne pole krytyczne (dla pola wzdłuż osi  $c$  i w płaszczyźnie  $ab$ ),  $\lambda_{ab}$  jest głębokością wnikania pola w płaszczyźnie  $ab$

Oznaczenie	Materiał	$T_c$ [K]	$\Delta_{\min}$ [meV]	$\Delta_{\max}$ [meV]	$\gamma$ [mJ/molK <sup>2</sup> ]	$\alpha_{\text{Fe}}$	$H_{c2}$ [T] Ab	$H_{c2}$ [T] c	$\lambda_{ab}$ [nm]
1111	$\text{LaFeAsO}$	26			4.1				~300
	$\text{SmFeAsO}$	55	4.2	6.5		0.34			~210
122	$\text{KFe}_2\text{As}_2$	3.3			69		1.25	4.40	
	$\text{Ba}_{0,6}\text{K}_{0,4}\text{Fe}_2\text{As}_2$	38	5.8	12.3	7.7	-0.18 ÷0.36	56	57	200
111	$\text{LiFeAs}$	18	3.1	3.1					210
11	$\text{Fe}_{1+x}\text{Se}$	8			1.3-5.4	0.81			
	$\text{FeTe}_{0,6}\text{Se}_{0,5}$	15	0.51	2.61			47	44	~600

## 7. Dlaczego nadprzewodnictwo fascynuje

W codziennym życiu spotykamy się z tarciami, zawsze musimy uwzględnić opory ruchu. Wiele zaś praw fizycznych, o których uczymy lub uczyliśmy się w szkole, dotyczy sytuacji idealnych bez oporów ruchu. Trudno jest wyobrazić sobie obiekt, który raz rozpędzony do pewnej prędkości będzie się z tą prędkością poruszał tak długo aż nie zadziałamy na niego inną siłą.

Gdy uczymy się o elektryczności, stwierdzamy, że każdy przewodnik charakteryzuje się oporem zależnym od jego geometrii (a więc: długości i pola przekroju poprzecznego), rodzaju materiału i temperatury. Tylko w zadaniach pojawia się często jakże nierealne polecenie: „zaniedbać opór przewodów doprowadzających prąd do urządzenia”. Każdy myślący uczeń czuje, że to jest bardzo poważne założenie.

A oto szereg materiałów oziębionych do odpowiednich dla każdego z nich temperatur przestaje stawiać opór. Najczulsze przyrządy nie wykazują spadku potencjału wzdłuż przewodnika. Opór jest zerowy. Mamy do czynienia z idealnym przewodnikiem (z nadprzewodnikiem). Obcowanie z czymś idealnym jest nie lada gratką. To pobudza wyobraźnię. Obok takiego zjawiska nie można przejść obojętnie.

Wystarczy rozejrzeć się, aby pobudzić wyobraźnię w jeszcze większym stopniu. Przecież naokoło nas jest pełno przewodów z prądem. Niezależnie gdzie jesteśmy, czy w domu, na wycieczce, w biurze czy w laboratorium, wszędzie mamy do czynienia z prądem płynącym w miedzianych lub innych przewodach. Wszystkie one stawiają opór. Czasami jest to korzystna sytuacja (grzejnik elektryczny, żelazko itp.), ale w większości przypadków opór jest niekorzystny. Tracimy bardzo wiele energii, która ucieka do atmosfery i jest bezpowrotnie tracona. Szacuje się, że  $\frac{1}{4}$  wytwarzanej w elektrowniach energii jest tracona podczas jej przesyłania. To są olbrzymie koszty – dodajmy dla gospodarki i środowiska. Zastąpienie wszystkich zwykłych przewodów nadprzewodnikami oznaczałoby olbrzymie oszczędności. Jedyne problemy polegają na tym, że znane obecnie nadprzewodniki należy chłodzić do temperatury około  $-200^{\circ}\text{C}$ . To kosztuje. Rachunek ekonomiczny jest więc trochę bardziej skomplikowany. Przesyłowe linie energetyczne, urządzenia do diagnostyki medycznej eliminujące operacje chirurgiczne, pociągi poruszające się na poduszce magnetycznej, czy bez-tarciowe łożyska to tylko niektóre z pomysłów, zresztą już realizowane.

Liczba publikacji może być miarą fascynacji zjawiskiem w środowisku naukowym i nadziei na jego zastosowania. Po odkryciu nadprzewodników wysokotemperaturowych oczekiwania i nadzieje były tak duże, że powstawały nowe instytuty naukowe,

specjalistyczne czasopisma i przedsiębiorstwa usiłujące wytwarzać i sprzedawać urządzenia nadprzewodnikowe.

Jest jeszcze jeden aspekt fascynacji zjawiskiem i nowymi nadprzewodnikami. Dla badaczy chyba najważniejszy. Związany jest on z chęcią zrozumienia właściwości tych materiałów. A są one fantastycznie skomplikowane. Przyroda bardzo zazdrośnie strzeże swoich tajemnic. Może dlatego, że wciąż dokonywane są coraz to nowe odkrycia, 100 lat po jego pierwszej obserwacji zjawisko to pokazuje coraz piękniejsze swoje strony. Najbardziej fascynujące i trudne są problemy związane z odpowiedzią na pytanie o symetrię parametru porządku i o mechanizmy odpowiedzialne za nie w różnych klasach materiałów.

Chyba największe kontrowersje budzą nadprzewodniki wysokotemperaturowe. Złośliwi twierdzą, że tyle jest mechanizmów nadprzewodnictwa wysokotemperaturowego ilu fizyków teoretyków zajmujących się tą tematyką. Sądzą, że taka sytuacja wynika ze złożoności zjawiska. Mamy tu prawdopodobnie do czynienia z szeregiem oddziaływań pozostających względem siebie w delikatnej równowadze.

## 8. Zastosowania

Kamerlingh-Onnes pojął znaczenie odkrytego przez siebie zjawiska dla wytwarzania silnych pól magnetycznych w nadprzewodzących solenoidach. Jednak już na początku 1914 roku stwierdził, że jego marzenie o wytwarzaniu bardzo silnych pól będzie trudne do zrealizowania, gdyż silne prądy niszczyły nadprzewodnictwo. W rzeczywistości to wytworzone pole magnetyczne niszczy stan nadprzewodzący.

O zastosowaniach nadprzewodników myślano od samego początku. Wiele z pomysłów zostało zrealizowanych. Rzeczywistość jest jednak taka, że są one wciąż poniżej oczekiwań. W wielu sytuacjach rachunek ekonomiczny jest najważniejszym argumentem. Niezależnie od tej pesymistycznej oceny łatwo jest wymienić szereg urządzeń, które sprawnie funkcjonują dzięki temu, że udało się wyprodukować nadprzewodzące przewody elektryczne, przez które płynie prąd o olbrzymim natężeniu. O zastosowaniach nadprzewodników można znaleźć wiele informacji i nie będę tego wątku dalej rozwijał. Zainteresowanego zagadnieniem czytelnika odsyłam np. do artykułu [40], jaki ukazał się w *Physics World*. Wydaje się, a przynajmniej Autor tak chce wierzyć, że nadprzewodniki nie powiedziały swego ostatniego słowa.

Ostatnie lata charakteryzują się gwałtownym rozwojem mikroelektroniki i związanym z nim rozwojem komputerów. Najnowsze urządzenia elektroniczne oparte na krzemie są bliskie osiągnięciu kresu możliwości. Przewidywane standardowe zastosowania nadprzewodników w mikroelektronice i technice komputerowej związane z budową klasycznych komputerów z wykorzystaniem nadprzewodzących, su-

perszybkiem elementom są bardzo zaawansowane. Zaawansowane są też prace nad budową nadprzewodzącego komputera wykonującego  $10^{15}$ , czyli tydzień bilionów operacji zmiennoprzecinkowych (np. dodawanie liczb rzeczywistych) na sekundę. Elektronicy rozważają także szereg innych bardziej przyziemnych zastosowań nadprzewodników takich jak superszybkie przełączniki, konwertery analogowo-cyfrowe, wydajne generatory itp. Niestety, wspomniany rachunek ekonomiczny nie czyni tych propozycji poważnymi konkurentami dla istniejących urządzeń półprzewodnikowych.

Ostatnio coraz więcej się mówi o wykorzystaniu nadprzewodników do budowy komputerów kwantowych. Jest to obiecujący kierunek badań i zapewne będzie jedną z szybciej rozwijających się gałęzi fizyki ciała stałego w najbliższych latach. Komputer kwantowy jest takim urządzeniem, które w jednym akcie obliczeniowym uzyska wynik dla wszystkich liczb z danego przedziału, podczas gdy klasyczny komputer w takim samym akcie obliczeniowym może uzyskać wynik dla jednej liczby. Oznacza to, że możliwości komputera kwantowego są dużo większe niż klasycznego. Pewne wymagania stawiane podstawowym elementom logicznym w komputerach kwantowych mogą być spełnione jedynie wtedy, gdy elementy te będą wykorzystywać zjawiska kwantowe [41], np. te zachodzące w nadprzewodnikach. Pierwsze próby budowy kwantowych bramek logicznych na bazie nadprzewodników zostały poczynione i wypadły pomyślnie.

## 9. Co dalej?

Obecnie znamy dużą liczbę (ponad 2000) związków i stopów wykazujących nadprzewodnictwo. Ich liczba wciąż rośnie. Za badania związane bezpośrednio z nadprzewodnictwem przyznano 4 Nagrody Nobla. Badania niskotemperaturowe, włączając w to zjawisko nadciekłości, uhonorowano ogółem siedmioma Nagrodami Nobla. Co dalej? Przewidywanie przyszłości nie jest rutynowym zajęciem fizyków. Można się jednak pokusić o pewne ogólne stwierdzenia. Nie ma najmniejszej wątpliwości, że trzy główne nurty badań występujące w fizyce, tzn. badania doświadczalne, próby ich zrozumienia oraz próby ich opisu teoretycznego a także próby zastosowania uzyskanych wyników w praktyce będą w najbliższych kilkunastu latach bardzo intensywnie prowadzone.

Nie ma najmniejszej wątpliwości, że zostaną odkryte nowe nadprzewodzące materiały. Być może któryś z nich okaże się być nadprzewodnikiem w temperaturach pokojowych, tzn. w okolicach punktu zamrażania wody. Sądzę, że odkrywca takiego materiału ma szansę na Nagrodę Nobla. Odrębną kwestią będzie, czy taki materiał będzie dawał szanse na praktyczne zastosowania. Jak już mówiłem, wciąż nie rozumiemy właściwości nowych nad-

przewodników. Fizycy nie są zgodni, jaki jest mechanizm zjawiska w nadprzewodnikach wysokotemperaturowych miedziowych i żelazowych. Pewne argumenty sugerują, że ten sam mechanizm jest odpowiedzialny za nadprzewodnictwo w materiałach organicznych i ciężkofermionowych. Sformułowanie jednolitej teorii opisującej różne aspekty zjawiska w nowych, jak to się często mówi, egzotycznych nadprzewodnikach jest moim zdaniem osiągnięciem bardzo trudnym o ile w ogóle możliwym.

Analiza rozwoju fizyki ciała stałego i wynikających z niej praktycznych zastosowań wskazuje na jeden ważny kierunek badań. Są to badania układów mezoskopowych i nanoskopowych. Pojęcie "układ mezoskopowy" oznacza układ fizyczny o rozmiarach pośrednich pomiędzy rozmiarami atomu a rozmiarami ciał makroświata. Typowe rozmiary takich próbek są rzędu mikro- lub nawet nanometra, a więc jednej milionowej lub miliardowej metra. Ostatnio w wielu laboratoriach na świecie badane są miniaturowe nadprzewodniki o rozmiarach liniowych mikrometra lub mniejszych. W takich kropkach (lub punktach kwantowych) wykonanych z nadprzewodników należy oczekiwać zupełnie nowych i trudnych do przewidzenia zjawisk kwantowych. Czy ten kierunek poszukiwań zakończy się spektakularnymi zastosowaniami nadprzewodników? Obecnie tego jeszcze nie wiemy. To musi być sprawdzone.

## 10. Podsumowanie

Na zakończenie chciałbym wyraźnie zaznaczyć, że w tym podsumowaniu specjalnie nie poświęciłem wiele miejsca odkryciom ostatnich trzydziestu lat. Do tego okresu nie mam (nie mamy) właściwego dystansu. Uważam, że na takie podsumowanie przyjdzie jeszcze czas. Będzie ono jednak bardzo trudne, gdyż po odkryciu nadprzewodnictwa ciężkofermionowego, wysokotemperaturowego w związkach miedzi i żelaza, w materiałach organicznych, w kryształach bez środka symetrii czy nadprzewodnictwa trypletowego pojawiło się wiele nowych prób teoretycznego opisu wszystkich tych związków. I choć idea parowania fermionów i łamanie symetrii cechowania  $U(1)$  wciąż pozostaje podstawowym elementem wszystkich propozycji teoretycznych, to inne elementy teorii są często zupełnie nowe. Co więcej, teorie te wciąż są na etapie udoskonalania i doświadczalnego sprawdzania ich przewidywań.

## Literatura

- [1] Dirk van Delft „Freezing physics Heike Kamerlingh-Onnes and the quest for cold”, Edita KNAW, Amsterdam 2007.
- [2] Jacobus de Nobel, *Postępy Fizyki* **48**, 379 (1997).
- [3] Dirk van Delft, Peter Kes, *Phys. Today* **63**, no. 9, 38 (2010).

- [4] H. Kamerlingh Onnes, *Commun. Phys. Lab. Univ. Leiden. Suppl.* **29** (Nov. 1911).
- [5] Paul H.E. Meijer, *Am. J. Phys.* **62**, 1105 (1994).
- [6] Stephen Blundell, *Physics World* **24**, no. 4, 26 (2011).
- [7] F. London, H. London, *Proc. Roy. Soc. A* **149**, 71 (1935).
- [8] J.B. Ketterson, S.N. Song, *Superconductivity*, Cambridge University Press (1900).
- [9] James F. Annett, *Superconductivity, Superfluids and Condensates*, Oxford University Press 2004.
- [10] W.L. Ginzburg, L.D. Landau, *Zh. Eksp. Teor. Fiz.* **20**, 1064 (1950).
- [11] W.L. Ginzburg, *Postępy Fizyki* **40**, 435 (1989), oraz tamże **56**, 57 (2005).
- [12] J. Bardeen, L.N. Cooper, J.R. Schrieffer, *Phys. Rev.* **108**, 1175 (1957).
- [13] L.C. Hebel, C.P. Schlichter, *Phys. Rev.* **107**, 901 (1957).
- [14] R. D. Parks, "Superconductivity", Marcel Dekker, Inc., New York (1969).
- [15] A. Einstein, arXiv:physics/0510251, dostępny pod adresem <http://xxx.lanl.gov/>.
- [16] Tilman Sauer, *Archive for History of Exact Sciences* **61**, 159 (2007).
- [17] L. Hoddeson, G. Baym, M. Eckert, *Rev. Mod. Phys.* **59**, 287 (1987).
- [18] R.P. Feynman, *Rev. Mod. Phys.* **29**, 205 (1957).
- [19] Andrzej Kajetan Wróblewski, "Historia fizyki", Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.
- [20] D. Goodstein, J. Goodstein, *Phys. Perspect.* **2**, 30 (2000).
- [21] C.A. Reynolds i in., *Phys. Rev.* **78**, 487 (1955); E. Maxwell, *Phys. Rev.* **78**, 477 (1950).
- [22] H. Fröhlich, *Phys. Rev.* **79**, 845 (1950); J. Bardeen, *Phys. Rev.* **79**, 167 (1950).
- [23] A.A. Abrikosov, *Zh. Eksp. Teor. Fiz.* **32**, 1442 (1957).
- [24] B.D. Josephson, *Phys. Lett.* **1**, 251 (1962).
- [25] P.W. Anderson, *Physics Today* **23**, 23 (1970).
- [26] K. A. Müller, J.G. Bednorz, *Z. Phys. B* **64**, 189 (1986).
- [27] J.G. Bednorz, K.A. Müller, *Postępy Fizyki* **40** (1989).
- [28] K.I. Wysokiński, *Postępy Fizyki* **38**, 463 (1987).
- [29] K.I. Wysokiński, *Postępy Fizyki* **44**, 339 (1993).
- [30] K.I. Wysokiński, *Postępy Fizyki* **52**, 198 (2000).
- [31] T. Skośkiewicz, *phys. stat. solidi (a)* **11**, K123 (1972).
- [32] T. Skośkiewicz, A.W. Szafranski, W. Bujnowski, B. Baranowski, *J. Phys. C: Solid State Phys.* **7**, 2670 (1974).
- [33] A. Kołodziejczyk, B.V. Sarkissian, B.R. Coles, *J. Phys. F* **10**, L333 (1980); A. Kołodziejczyk, *Physica B* **130**, 189 (1985).
- [34] T. Krzysztoń, *Postępy Fizyki* **36**, 325 (1985).
- [35] A. Szytuła, *Postępy Fizyki* **41**, 67 (1990).
- [36] S.S. Saxena, *Nature* **406**, 567 (2000); A. Huxley, *Phys. Rev. B* **63**, 144515 (2001).
- [37] Y. Kamihara i in., *J. Am. Chem.* **128**, 10012 (2006).
- [38] Y. Kamihara, T. Watanabe, M. Hirano, H. Hosono, *J. Am. Chem. Soc.* **130**, 3296 (2008).
- [39] D.C. Johnston, *Adv. Phys.* **59**, 803 (2010).
- [40] P.M. Grant, *Physics World* **24**, 18 (2011).
- [41] Ryszard Horodecki, Paweł Horodecki, Michał Horodecki, Karol Horodecki, *Rev. Mod. Phys.* **81**, 865 (2009).

# Pierwiastek *copernicium* – dlaczego istnieje i jak został wytworzony

Sigurd Hofmann

Instytut Badań Ciężkich Jonów w Darmstadt  
Institute for Heavy Ion Research, Darmstadt

**Streszczenie:** Przedstawiono krótki zarys historii fizyki superciężkich pierwiastków. Główną uwagę skupiono na doświadczeniach przeprowadzonych w laboratorium GSI (Darmstadt), gdzie w lutym 1996 roku wytworzono nowy pierwiastek chemiczny o liczbie atomowej 112, który nazwano „copernicium”. W zarysie przedstawiono aspekty teoretyczne tego odkrycia.

## The element *copernicium* – why it exists and how it was produced

**Abstract:** A brief account of the history of physics of superheavy elements is given. Special attention is focused on experiments performed at the GSI laboratory in Darmstadt, where in February 1996 the new chemical element with atomic number 112 named “copernicium” was produced. Theoretical aspects of this discovery are outlined.

W lutym mamy okazję świętować wiele ważnych rocznic i wydarzeń. 19 lutego 1473 r. urodził się Mikołaj Kopernik, odkrywca kopernikańskiego układu planetarnego. 26 lutego 1898 r. to data urodzin Aleksandra Jabłońskiego, jednego z inicjatorów i organizatorów Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu. 100 lat temu Ernest Rutherford w „Philosophical Magazine” zamieścił swój słynny artykuł o budowie atomu („Structure of the Atom”). Jego wystąpienie miało miejsce w lutym 1911 r., a adresowane było do Manchesterskiego Towarzystwa Literackiego i Filozoficznego (to znamiennym towarzystwo wówczas nie było stowarzyszeniem fizyków). 9 lutego 1996 r. utworzono w warunkach laboratoryjnych pierwszy atom nowego pierwiastka 112, a 19 lutego 2010 r. w rocznicę urodzin Mikołaja Kopernika wysunięta przez nas propozycja, aby pierwiastek 112 nosił nazwę “copernicium” i był oznaczony symbolem „Cn”, została ostatecznie zaakceptowana przez IUPAC (Międzynarodową Unię Chemii Czystej i Stosowanej).

Przyjmuję jako wielki zaszczyt fakt zaproszenia mnie przez Uniwersytet Mikołaja Kopernika do wygłoszenia wykładu podczas dorocznego cyklu wykładów organizowanych w celu upamiętnienia Profesora Jabłońskiego oraz innych wspomnianych wyżej rocznic. Chciałbym zatem podziękować Panu

Michałowi Zaleskiemu, Prezydentowi Torunia oraz Panu Profesorowi Andrzejowi Radziwiłowskiemu, Rektorowi Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, za zaproszenie i gościnność. Chciałbym również serdecznie podziękować Panu Profesorowi Włodzimierzowi Jaskólskiemu, Dyrektorowi Instytutu Fizyki, za przygotowanie i organizację mojej wizyty. Chciałbym również wyrazić swoją wdzięczność mojemu znamienitemu przyjacielowi, Profesorowi Adamowi Sobieczewskiemu, który był moim mentorem w zakresie fizyki teoretycznej i któremu światowa wspólnota naukowców zajmujących się pierwiastkami ciężkimi zawdzięcza niezwykle ważny wkład w tę dziedzinę badań.

W ten sposób chciałbym nawiązać do tematu mojego wykładu: “Nowy pierwiastek *copernicium* – dlaczego istnieje i jak został wytworzony”. W celu zrozumienia kwestii leżących u podłoża tego zagadnienia, warto cofnąć się do historii chemii i fizyki jądrowej.

W latach 1869-70, kiedy Dymitr Mendelejew i Lothar Meyer opracowali układ okresowy pierwiastków, znanych było 55 pierwiastków, z których wszystkie znajdowały się w przyrodzie. W następnych latach wypełniano luki w układzie okresowym, w tym wszystkimi gazami szlachetnymi. Po odkryciu radioaktywności w 1896 r. przez Becquerela i Pierre Curie

i Maria Skłodowska-Curie zaczęły wypełniać dużą lukę w pierwiastkach istniejących pomiędzy bizmitem (pierwiastek 83) i torem (90). Wszystkie te pierwiastki są radioaktywne, wśród nich również polon, pierwszy radioaktywny pierwiastek po bizmucie, nazwany tak na cześć ojczyzny jego odkrywczynie, Marii Skłodowskiej-Curie.

Od momentu, gdy w 1931 r. poznano skład jądra atomu zbudowanego z protonów i neutronów, naukowcy zaczęli zastanawiać się na pytaniem, czy istnieją pierwiastki poza uranem oraz ile ich jest i jakie cechy mogą posiadać. Dwa zespoły badaczy pracowały intensywnie nad tym zagadnieniem, jeden w Rzymie pod kierownictwem Enrico Fermiego i jeden w Berlinie zgromadzony wokół chemika Otto Hahna i fizyczki Lise Meitner (*rodowitej Austriaczki; przyp. red.*).

Ich pomysł polegał na napromienianiu uranu neutronami. Powstańce w ten sposób cięższe jądro, które nazywamy izotopem, powinno ulegać rozpadowi w taki sposób, że dodatkowy neutron przekształca się w proton i emitowane są dwie lekkie cząstki – elektron i neutrino. Rozpad beta to specjalistyczna nazwa oznaczająca ten proces rozpadu. W ten sposób liczba atomowa wzrasta o jeden i powstaje nowy pierwiastek. Taki rozpad jest energetycznie możliwy, ponieważ nowe jądro potomne jest stabilniejsze niż jądro macierzyste. Taki był cel, ale Otto Hahn stwierdził, że jądro rozpadło się na dwie części. Proces ten nazwano rozszczepieniem jądra atomu, a Lise Meitner, która wtedy już uciekła z Niemiec (*po aneksji Austrii przez III Rzeszę w 1938 roku; przyp. red.*), opisała to zjawisko w ramach kropłowego modelu jądra atomowego. Miało to miejsce pod koniec 1938 r.

Chciałbym dodać ponadto, że w naturze proces ten, czyli wychwytywanie neutronów i następujący po nim rozpad beta, występuje w syntezie wszystkich pierwiastków ciężkich do bizmutu. Zdarza się to w otoczeniu czerwonego olbrzyma, tj. gwiazdy, która powstaje ze słońca po spalaniu (*syntezie; przyp. red.*) całego wodoru w hel i w niektóre lżejsze pierwiastki aż do żelaza i niklu. Do wytworzenia toru i uranu oraz prawdopodobnie nieodkrytych jeszcze, a posiadających długi okres trwania pierwiastków superciężkich sam czerwony olbrzym nie wystarczy. W tym wypadku potrzebny jest wybuch supernowej, który pozwala na wychwytywanie 20 do 30 neutronów w jednej chwili.

Po odkryciu rozszczepienia jądra atomowego naukowcy poczynili wielki postęp w zrozumieniu szczegółów budowy jądra. Stworzono model powłokowy wyjaśniający, że protony i neutrony wewnątrz jądra ułożone są w powłoki, podobnie jak elektrony w modelu atomu Bohra. Powłoki są wypełnione do tzw. liczb magicznych, którymi są 2, 8, 20, 50 oraz 82 zarówno dla protonów i neutronów, jak również 126 dla neutronów. Jądra z tymi liczbami są kuliste,



Z żoną i prof. Sobiczewskim przed pomnikiem Mikołaja Kopernika w Toruniu

a wiążąca je energia jest szczególnie duża, podobnie jak ma to miejsce z gazami szlachetnymi w przypadku atomu. Najcięższe jądro istniejące w przyrodzie z takimi zamkniętymi powłokami posiada 82 protony i 126 neutronów. Ich suma, czyli 208, nazywana jest liczbą masową.

Z racji olbrzymiego sukcesu modelu powłokowego naukowcy wkrótce zaczęli go stosować do obliczania następnych zamkniętych powłok. Wśród nich byli Profesorowie Sobiczewski, Szymański i Wycech z Instytutu Badań Jądrowych i Uniwersytetu Warszawskiego. Stwierdzili, że następną powłoką dla protonów powinno być 126, później rozważano także 114 lub 120, a dla neutronów 184. Jądra z pewną liczbą protonów i neutronów zbliżoną do powyższych wartości powinny być szczególnie stabilne, tworząc wyspę superciężkich pierwiastków w morzu niestabilności. Nadzieje powodowały szybsze bicie serca u naukowców, a intensywne działania prowadzące do znajdowania tych jąder w przyrodzie lub wytwarzania ich w laboratorium rozpoczęły się w połowie lat 60-tych.

W naszym laboratorium GSI (Instytut Badań Ciężkich Jonów) akcelerator ciężkich jonów o nazwie UNILAC (Uniwersalny Akcelerator Liniowy) zaczął działać w 1975 r. Ten akcelerator mógł wytworzyć intensywne wiązki wszystkich stabilnych pierwiastków. Celem było napromieniowanie cienkich tarcz z metalowej folii wiązkami jonów z akceleratora.

Spodziewano się, że dwa jądra zderzą się, połączą, nastąpi ich fuzja i powstanie nowe superciężkie jądro i pierwiastek.

Złożony system wykrywania (*detekcji; przyp. red.*) został stworzony w celu bezpiecznego wykrywania i identyfikacji nowoutworzonego jądra. W pierwszym etapie cząstki wiązki są oddzielane od produktów reakcji syntezy za pomocą pól elektrostatycznych i magnetycznych. Zadanie to jest realizowane za pomocą filtra prędkości SHIP (Separator for Heavy Ion Reaction Products). W drugim etapie, produkty reakcji są zatrzymywane na płytkach krzemowych, co pozwala na mierzenie czasu implantacji, energii implantacji oraz miejsca (punktu) detektora, gdzie to zdarzenie nastąpiło. Jeżeli jądro ulega rozpadowi, mierzymy na podstawie rozpadu promieniotwórczego tę samą informację, czas, energię oraz pozycję i ponownie tę samą informację, kiedy jądro potomne ulega rozpadowi, etc. W ten sposób mierzymy łańcuchy całkowitego rozpadu, które ostatecznie prowadzą do znanego wcześniej jądra i tym samym pozwalają na jednoznaczną identyfikację nowo-zsyntetyzowanego pierwiastka.

Metoda ta została opracowana 35 lat temu przez zespół SHIP. Chciałbym serdecznie podziękować moim ówczesnym współpracownikom: Gottfriedowi Münzenbergowi, Willi Reisdorfowi, Karlowi-Heinzowi Schmidtowi oraz Profesorowi Peterowi Armbrusterowi, który wtedy kierował naszym oddziałem instytutu, za to, że razem mogliśmy przeżyć te pierwsze fascynujące lata w GSI.

Stosując ołów jako materiał do tarcz oraz wiązki chromu, żelaza i niklu stworzyliśmy nowe pierwiastki z liczbami atomowymi od 107 do 111 w latach 1981-1994. Przyjęte nazwy tych pierwiastków to bohr (107), has (108), meitner (109), darmsztadt (110) oraz roentgen (111).

Te eksperymenty nauczyły nas, że takie ciężkie pierwiastki można wytworzyć w laboratorium. Dowiedzieliśmy się, w jaki sposób ulegają rozpadowi i jaka jest optymalna wiązka energii do ich wytworzenia. Jądra tych pierwiastków nie były jednak oczekiwany podwójnie magicznymi, kulistymi jądrami superciężkimi. Mogliśmy potwierdzić istnienie małej wyspy zwiększonej stabilności, gdzie jądra były zdeformowane niczym dynie. Prof. Sobiczewski oraz jego współpracownicy w rozważaniach teoretycznych przewidzieli umiejscowienie takiej wyspy przy liczbie protonów 108 i liczbie neutronów 162.

Pod koniec stycznia 1996 r. byliśmy gotowi do rozpoczęcia eksperymentu poszukiwania nowego pierwiastka 112. Jako reakcję wybraliśmy kombinację wiązki cynku i ołowianej tarczy. Po dwóch tygodniach napromieniania, 9 lutego, zmierzylśmy pierwszy łańcuch rozpadu pochodzący od nowego pierwiastka 112. W ten właśnie sposób powstał pierwiastek 112. Szczególne właściwości łańcucha rozpadu wyraźnie pokazały, że wyspa zdeformowanych

stabilnych jąder została przecięta przez ten łańcuch, a miejscem najwyższej stabilności jest liczba protonów 108 i liczba neutronów 162, jak przewidziano w rozważaniach teoretycznych. Zobaczyliśmy, że pierwiastek 112 nadal wykorzystuje stabilność wyspy zdeformowanych jąder. To powód, dla którego pierwiastek 112 istnieje.

Drugi łańcuch mierzono w kolejnym eksperymencie w maju 2000 r. W 2004 r. tę samą reakcję poddano badaniu w Japonii w laboratorium RIKEN koło Tokio, a nasi koledzy z zespołu badawczego pod kierownictwem Kosuke Mority zmierzyli jeszcze dwa łańcuchy rozpadu, co potwierdziło nasze wcześniejsze dane. Całkowita ilość danych przekonała komisję IUPAC, która jest odpowiedzialna za nazywanie nowych pierwiastków. 27 kwietnia 2009 r. zostaliśmy poproszeni przez Przewodniczącego Sekcji Chemii Nieorganicznej, Profesora Kazuyuki Tatsumi, o przedstawienie propozycji nazwy dla nowego pierwiastka.

Nadszedł wtedy czas na zebranie zespołu odkrywców, 21 naukowców z Niemiec, Finlandii, Rosji i Słowacji, by zastanowić się nad nazwą dla pierwiastka 112. W odróżnieniu od innych takich okoliczności nie spotkaliśmy się na żadnym spotkaniu roboczym dotyczącym tworzenia nazwy, tylko staraliśmy się znaleźć rozwiązanie kontaktując się ze sobą pocztą elektroniczną. Było to rozwiązanie lepsze i szybsze, tak jak zresztą myśleliśmy od samego początku. Bez długich debat od razu zdecydowaliśmy się na Mikołaja Kopernika.

Naszym celem było uczczenie uczonego, którego dorobek wywarł olbrzymi wpływ na nasze życie i kulturę na skalę historyczną. Osoba naszego kandydata pozostawała w całkowitej harmonii z ideami, które nam przyświecały, gdy nowemu pierwiastkowi nadawaliśmy jego imię. Jego motywacja do zrozumienia natury wynikającego z efektów obserwacji stanowi również motywację dla naszej pracy. Chciałbym teraz zacytować istotny fragment z rekomendacji IUPAC w odpowiedzi na naszą propozycję:

„Mikołaj Kopernik urodził się 19 lutego 1473 w Toruniu w Polsce i zmarł 24 maja 1543 r. we Fromborku, również w Polsce. Jego dorobek wywarł wyjątkowy wpływ na ludzką myśl filozoficzną i polityczną, jak również na rozkwit nowoczesnej nauki opartej na wynikach eksperymentów naukowych. Podczas pełnienia funkcji kanonika w Katedrze we Fromborku Kopernik spędził wiele lat tworząc ostateczny model skomplikowanych obserwacji astronomicznych ruchów słońca, planet i gwiazd. Jego dzieło opublikowane pod tytułem „De revolutionibus orbium coelestium, liber sextus” w 1543 r. miało dalekosiężne skutki. W istocie model kopernikański wymagał znacznych zmian w postrzeganiu świata związanego z astronomią i siłami fizycznymi, jak również miał swoje konsekwencje natury teologicznej i politycznej.



Układ planetarny przedstawiony przez Kopernika zastosowano do innych analogicznych układów, w których obiekty poruszają się pod wpływem siły skierowanej w stronę wspólnego środka. Na skalę mikroskopową to model atomu Bohra z jądrem i orbitującymi elektronami. Komisja Sekcji Chemii Nieorganicznej rozważyła propozycję odkrywców i rekomenduje Zarządowi oraz Radzie IUPAC akceptację nazwy *copernicium* oraz symbolu Cn dla pierwiastka o liczbie atomowej 112”.

Tak kończy się nasza historia z odkryciem pierwiastka 112 – *copernicium*. Nie jest to jednak koniec badań nad superciężkimi pierwiastkami.

Wręcz przeciwnie – pierwiastek 113 został stworzony w laboratorium RIKEN w Japonii, a pierwiastki do 118 zsyntetyzowano w Dubnej. W GSI udało się nam potwierdzić dwa z tych pierwiastków, mianowicie 114 i 116. Obecnie przygotowujemy eksperyment zmierzający do odkrycia pierwiastka 120. Napromienianie rozpoczyna się pod koniec maja i jesteśmy pełni optymizmu co do uzyskania pozytywnych wyników.

Dziękuję Państwu za uwagę  
Sigurd Hofmann  
Toruń, 24 lutego, 2011r.

## TYTUŁY PROFESORSKIE

### ■ Bogusław Fugiel

Ukończył studia fizyczne na Uniwersytecie Śląskim w Katowicach. Tam też uzyskał stopień naukowy doktora. Habilitował się na Uniwersytecie Adama Mickiewicza w Poznaniu. Po ukończeniu studiów doktoranckich został zatrudniony w Instytucie Fizyki Uniwersytetu Śląskiego, gdzie obecnie pracuje na stanowisku profesora nadzwyczajnego. Tytuł profesora nauk fizycznych uzyskał w 2011 roku.

W początkowym etapie działalności naukowej zajmował się badaniami doświadczalnymi materiałów magnetycznych o strukturze spinelu w pobliżu punktu przejścia fazowego paramagnetyk-ferromagnetyk. Później rozpoczął badania kryształów ferroelektrycznych, które prowadzi do dziś. Jest autorem lub współautorem kilku nowych metod analizy danych doświadczalnych dotyczących przejść fazowych w ferroelektrykach i magnetykach, które później były wykorzystywane także przez innych badaczy w kraju i za granicą. Metody te służą głównie do analizy danych na bazie modeli teoretycznych wychodzących poza przybliżenie pola średniego.

Kierował badaniami, których wynikiem było stwierdzenie trwałego wpływu pola elektrycznego nierównoległego do osi polarnej na właściwości ferroelektryków jednoosiowych. Zjawisko to, nazwane przez niego efektem pola poprzecznego, polega między innymi na zaniku lub redukcji pętli histerezy, a także na pojawieniu się poprzecznego prądu quasi-piroelektrycznego, całkiem nowej „zamrożonej” struktury domenowej oraz efektów pamięci w ferroelektrykach jednoosiowych wcześniej poddanych działaniu długotrwałego poprzecznego pola elektrycznego. Wyniki te stały się inspiracją do dalszych badań tego efektu, także na uniwersytetach w Japonii i Hiszpanii.

Jego zainteresowania koncentrują się także wokół zagadnień psychoakustyki, czego przykładem jest opublikowanie przez niego opisu matematycznego nowej wersji paradoksu Sheparda, czyli aku-



stycznego odpowiednika tzw. schodów Eschera. Działalność ta mieści się w sferze interdyscyplinarnych zainteresowań profesora dotyczących w szczególności relacji pomiędzy nauką i sztuką.

Jego prace naukowe można znaleźć w renomowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym, takich jak na przykład *Physical Review*, *Philosophical Magazine*, *Journal of Physics: Condensed Matter* oraz drukowany w Berkeley interdyscyplinarny periodyk *Music Perception*.

Jest także popularyzatorem fizyki. Od wielu lat prowadzi połączone z demonstracjami wykłady dla młodzieży w ramach „Osobliwości Świata Fizyki” organizowanych przez Instytut Fizyki Uniwersytetu Śląskiego.

Jest żonaty od trzydziestu lat. Wraz z żoną Urszulą są rodzicami Agaty i Michała.

## POSTĘPY FIZYKI W INTERNECIE

<http://postepy.fuw.edu.pl>

- ▶ **ARCHIWUM**  
spisy treści wszystkich zeszytów
- ▶ **ARTYKUŁY DO POBRANIA**  
m.in. przekłady wykładów noblowskich (Wolfgang Ketterle, Raymond Davis Jr., Masatoshi Koshiha, Riccardo Giacconi, Aleksiej A. Abrikosow, Anthony J. Leggett, Witalij Ł. Ginzburg, Frank Wilczek, David J. Gross, David Politzer, Roy J. Glauber, Theodor W. Hänsch, John L. Hall, John C. Mather, George F. Smoot III, Albert Fert, Peter A. Grünberg) oraz wykłady z ostatnich Zjazdów Fizyków Polskich (Białystok 1999, Toruń 2001, Gdańsk 2003, Warszawa 2005, Szczecin 2007)
- ▶ **MATERIAŁY DODATKOWE**  
uzupełnienia niektórych artykułów
- ▶ **NOWE KSIĄŻKI**  
Andrzej Huczko, Mateusz Szala, Agnieszka Dąbrowska, SYNTEZA SPALENIOWA MATERIAŁÓW NANOSTRUKTURALNYCH, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2011  
ATOMIC AND MOLECULAR NONLINEAR OPTICS: THEORY, EXPERIMENT AND COMPUTATION – A HOMAGE TO THE PIONEERING WORK OF STANISŁAW KIELICH (1925-1993). Edited by: G. Maroulis, T. Bancewicz, B. Champagne, and A.D. Buckingham; IOS Press, Amsterdam, Berlin, Tokyo, Washington, DC, 2011  
Paweł Pęczkowski, TAJEMNICZA MECHANIKA KWANTOWA. DOŚWIADCZENIA UKAZUJĄCE KORPUSKULARNO-FALOWĄ NATURĘ MATERII  
Oficyna Wydawnicza ŁOŚGRAF, Warszawa 2011, s. 389

## WKRÓTCE W POSTĘPACH

- *Jan Klamut przedstawi historię pojęcia i pojmowania koloru od Noego przez Goethego do Einsteina*  
*Trzy artykuły o Marii Skłodowskiej-Curie:*
- *Lidia Smentek przedstawi (słowne) portrety Legendy*
- *Małgorzata Sobieszczak Marciniak opowie o uczonej, kobiecie, Polce, obywatelce Świata.....*
- *Andrzej Kajetan Wróblewski opowie o wielkości Marii i o znaczeniu naukowym jej badań, a także o prawdzie i o mitach na jej temat*

## PRENUMERATA

Postępy Fizyki można zaprenumerować w jeden z następujących sposobów.

▶ **PRZEZ ODDZIAŁY PTF:** Jak wiadomo, od 2011 roku członkowie PTF po wpłaceniu składki członkowskiej na konto ZG PTF (patrz niżej) otrzymują bez żadnej dodatkowej opłaty kolejne zeszyty Postępów Fizyki. Prosimy o zaznaczenie przy płatności przynależności do Oddziału PTF. A oto wysokość składek członkowskich: osoby nieposiadające stopnia naukowego doktora, w tym studenci: **40 zł**; osoby posiadające stopień naukowy doktora: **80 zł**; osoby posiadające stopień naukowy dr hab. lub tytuł profesora: **120 zł**; emeryci: **40 zł**. Aby nie opóźnić procesu wydawniczego PF składka członkowska powinna być opłacona jednorazowo każdego roku do końca lutego.

▶ **PRZEZ ZARZĄD GŁÓWNY PTF** (tylko prenumerata krajowa): Wpłaty należy dokonać na konto Zarządu Głównego PTF: 19 1020 1097 0000 7802 0001 3128 (PKO BP IX O/Warszawa) lub w Biurze Zarządu Głównego PTF. Cena rocznej prenumeraty krajowej w 2011 r. wynosi 72 zł. Dostawa Postępów Fizyki następuje drogą pocztową pod wskazany adres.

▶ **PRZEZ PRZEDSIĘBIORSTWA KOLPORTAŻU PRASY:** RUCH (<http://www.prenumerata.ruch.com.pl>)  
KOLPORTER (<http://sa.kolporter.com.pl>)  
GARMOND PRESS (<http://www.garmond.com.pl>)  
Cena rocznej prenumeraty krajowej w 2011 r. wynosi 72 zł.

Prenumerata ze zleceniem dostawy za granicę – patrz <http://www.ruch.pol.pl>.

Dostępne są również zeszyty archiwalne – prosimy o kontakt z redakcją.

### INFORMACJE DLA AUTORÓW

Czekamy na artykuły przeglądowe i monograficzne pod warunkiem, żeby były przystępne dla ogółu fizyków. Układ pracy (tytuł, autor(zy), afiliacja(e), streszczenie po polsku, tytuł angielski, streszczenie po angielsku, tekst, odnośniki literaturowe, podpisy pod ilustracjami itd.) powinien odpowiadać formie przyjętej w Postęпах Fizyki (patrz artykuły w ostatnich zeszytach). Prace w edytorze WORD z ilustracjami w jpg o rozdzielczości co najmniej 300 dpi prosimy nadsyłać e-mailem równocześnie na dwa adresy: Postępów Fizyki [postepy@fuw.edu.pl](mailto:postepy@fuw.edu.pl) oraz Redaktora Naczelnego [jerzy.warczewski@us.edu.pl](mailto:jerzy.warczewski@us.edu.pl). Wszystkie prace są recenzowane. Patrz również strona internetowa Postępów Fizyki.

### REKLAMA W POSTĘPACH FIZYKI

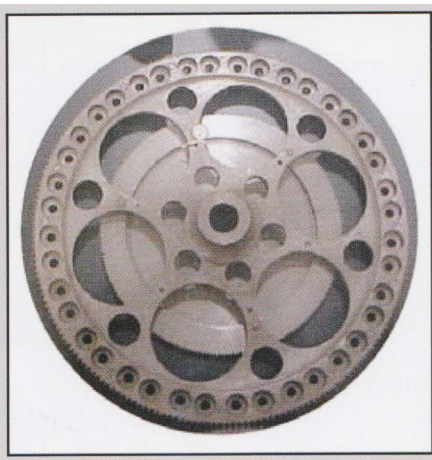
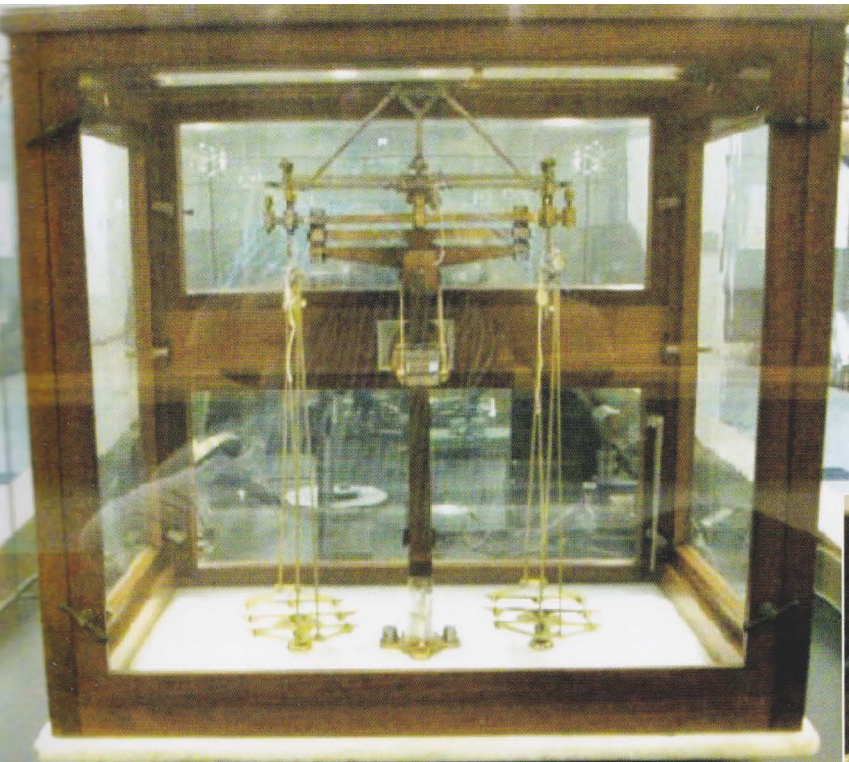
Zapraszamy – szczególnie przedstawicieli producentów aparatury oraz sprzętu i oprogramowania komputerowego, wydawców podręczników i książek naukowych oraz popularyzatorów – do zamieszczania ogłoszeń reklamowych w Postęпах Fizyki. Nasze czasopismo dociera do większości polskich fizyków, z których wielu decyduje o bieżących zakupach uczelni, instytutów i szkół. Zainteresowanych prosimy o kontakt e-mailowy równocześnie na dwa adresy: Postępów Fizyki [postepy@fuw.edu.pl](mailto:postepy@fuw.edu.pl) oraz Redaktora Naczelnego [jerzy.warczewski@us.edu.pl](mailto:jerzy.warczewski@us.edu.pl)

### POSTĘPY FIZYKI (ADVANCES IN PHYSICS)

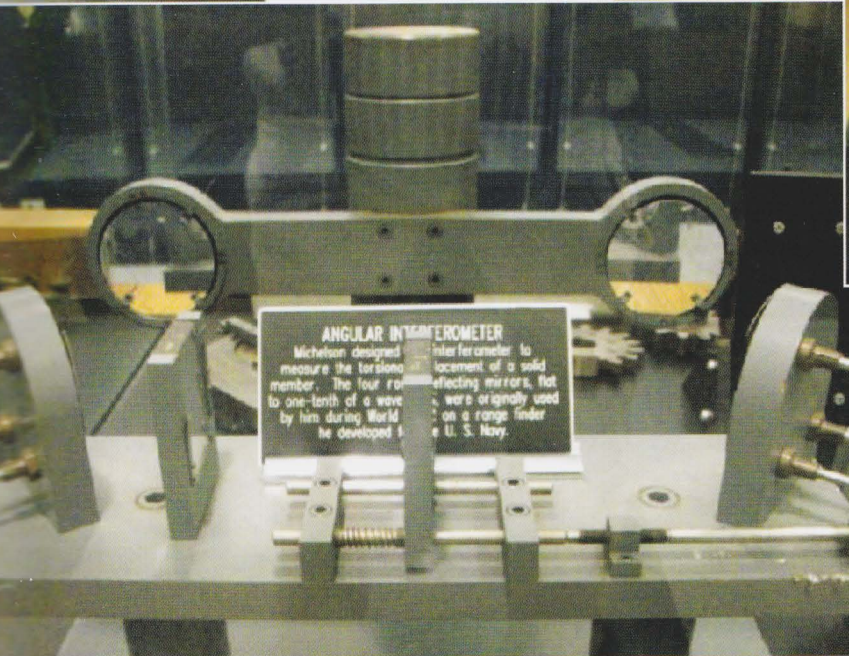
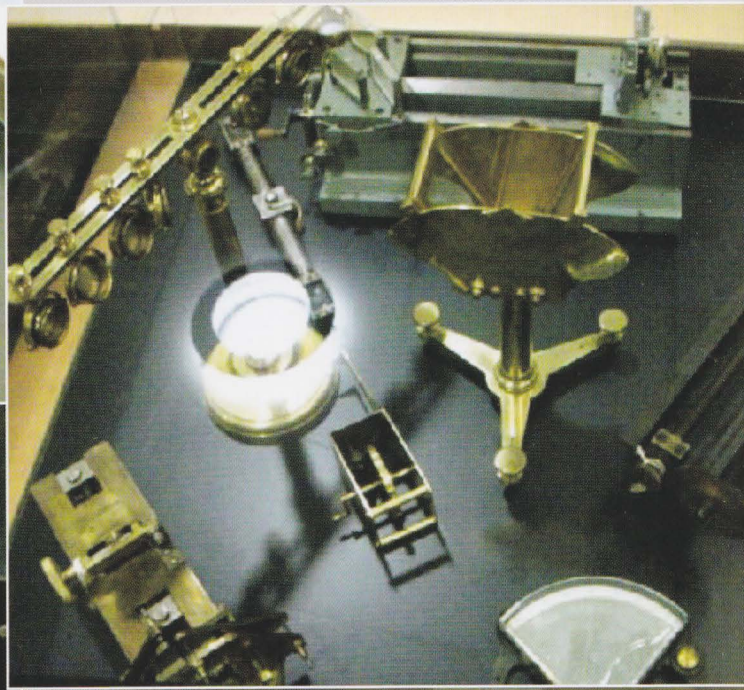
Founded in 1949, published bimonthly in Polish with titles and abstracts both in Polish and English by the Polish Physical Society with a support of the Ministry of Science and Higher Education, the Physics Faculty of the Warsaw University and the Institute of Physics of the University of Silesia.

### INFORMATION FOR SUBSCRIBERS

A subscription order can be sent through the local press distributor or directly to „RUCH” S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, ul. Jana Kazimierza 31/33, skrytka pocztowa 12, 00-958 Warszawa, Poland (for details see <http://www.ruch.pol.pl>).



**HISTORICAL INSTRUMENTS OF A. A. MICHELSON**



**ANGULAR INTERFEROMETER**  
 Michelson designed this interferometer to measure the torsional coefficient of a solid member. The four reflecting mirrors, flat to one-tenth of a wave length, were originally used by him during World War I on a range finder he developed for the U. S. Navy.



**VELOCITY OF LIGHT**  
 Electrically driven tuning fork used by Michelson to regulate the period of his rotating mirror. This was type used in his Annapolis experiment.



Equipment used by Michelson in several applications of interferometry, the special branch of optics for which he is best known.



**ROTATING MIRROR**  
 First rotating mirror of 8 inch diameter used by Michelson in several applications of interferometry.

**ELIOT'S COP**  
 Electrically driven tuning fork used by Michelson to regulate the period of his rotating mirror. This was type used in his Annapolis experiment.



*Wesołych Świąt Bożego Narodzenia  
i Szczęśliwego Nowego Roku*