



**FIZYKA WROCŁAWSKA
1945 – 1995**

75 lat Polskiego Towarzystwa Fizycznego

XXXIII ZJAZD FIZYKÓW POLSKICH

FIZYKA WROCŁAWSKA
1945 – 1995

Jednym z podstawowych celów działalności Wrocławskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Fizycznego jest integracja środowiska fizyków wrocławskich. Bardzo nam zależy, aby wydana z naszej inicjatywy książka, w której poszczególne placówki naukowe przedstawiły swoją działalność w zakresie fizyki, była udanym działaniem w tym kierunku

Prod. dr hab. Zygmunt M. Galasiewicz
Przewodniczący Wrocławskiego Oddziału
Polskiego Towarzystwa Fizycznego



Wrocław 1995

UNIwersytet Wrocławski

Instytut Fizyki Teoretycznej

Dane historyczne i struktura organizacyjna

Z powodu całkowitego zniszczenia w czasie działań wojennych uniwersyteckiego Instytutu Fizyki i zniszczenia innych budynków uczelni, utworzono we Wrocławiu Wydział Matematyki, Fizyki i Chemii Uniwersytetu i Politechniki (1945–1952) z siedzibą w gmachu Politechniki.

Zakład Fizyki organizował przybyły w maju 1945 r. ze Lwowa prof. Stanisław Loria. Do 1946 r. współpracował z nim prof. Henryk Niewodniczański z Uniwersytetu Wileńskiego. Już w sierpniu 1945 r. Zakład Fizyki został przekształcony w Katedrę Fizyki.

W pierwszym roku działania Uczelni wykłady z fizyki teoretycznej prowadził dojeżdżający z Poznania prof. Szczepan Szczeniowski. Następnie bardzo efektywnie nauczaniem fizyki teoretycznej zajął się Roman S. Ingarden współpracujący w 1945 r. jeszcze jako magistrant przy organizowaniu fizyki we Wrocławiu (od 1949 r. zast. prof.).

Wykłady teoretyczne na 3–5 roku studiów w latach 1947/48–1949/50:

- Mgr/dr R. S. Ingarden, *Optyka geometryczna, Optyka falowa, Fizyka teoretyczna,*
- Prof. S. Loria, *Teoria ciepła, Teoria promieniowania,*
- Prof. W. Wolibner, *Hydromechanika,*
- Inż. M. Suski, *Encyklopedia radiotechniki dla fizyków,*
- Dr S. Drobot, *Teoria sprężystości, Hydromechanika.*

W 1952 roku przeniósł się z Torunia do Wrocławia prof. Jan Rzewuski i objął stanowisko kierownika Katedry Fizyki Teoretycznej. W 1960 roku powstał Instytut Fizyki Teoretycznej z trzema Katedrami: Teorii Pola (J. Rzewuski), Teorii Ciała Stałego i Niskich Temperatur (R. Ingarden) oraz Fizyki Statystycznej (J. Łopuszański). W 1964 roku powstała Katedra Teorii Jądra Atomowego (Z. Galasiewicz).

W 1969 roku, działaniami administracyjnymi, zniesiono Katedry wprowadzając na ich miejsce Zakłady. W IFT powstały: Zakład Teorii Pola (J. Rzewuski, obecnie J. Mozrzyk), Zakład Metod Matematycznych Fizyki (J. Łopuszański, obecnie na przemian A. Jadczyk i W. Karwowski), Zakład Teorii Fazy Skondensowanej (Z. Galasiewicz). W latach 1970–76 powstaje silna grupa badawcza kierowana przez prof. Jerzego Lukierskiego zajmująca się teorią wysokich energii cząstek elementar-

© Copyright by Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1995

OFICyna WYDAWNICZA POLITECHNIKI WROCLAWSKIEJ
Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław

ISBN 83-7085-175-4

Nakład 650+10 egz. Ark. wyd. 8. Ark. druk. 8 3/8. Papier offset. kl. III, 70 g. B1.
Oddano do druku w grudniu 1995 r. Druk ukończono w grudniu 1995 r.
Drukarnia Oficyny Wydawniczej Politechniki Wrocławskiej. Zam. nr 911/95

nych. W związku z tym w 1976 roku utworzono Zakład Wysokich Energii i Teorii Cząstek Elementarnych (J. Lukierski).

Dyrektorami Instytutu byli kolejno: prof. Jan Rzewuski (1960–71), prof. Jan Łopuszański (1971–84), prof. Zygmunt Galasiewicz (1984–90), a od 1990 r. prof. Jerzy Lukierski.

W Instytucie jest 4 profesorów zwyczajnych (Z. Galasiewicz, A. Jadczyk, W. Karwowski, J. Lukierski), 5 profesorów nadzwyczajnych (Z. Haba, J. Mozrzyk, T. Paszkiewicz, A. Pękalski, K. Redlich), ponadto 7 doktorów habilitowanych profesorów Uniwersytetu Wrocławskiego, następnie 25 adiunktów, w tym 5 doktorów habilitowanych oraz 1 asystent.

Do 1990 roku warunki lokalowe Instytutu były wyjątkowo złe. Przy ul. Cybulskiego 36 Instytut zajmował 12 pomieszczeń (w większości małych) łącznie z Sekretariatem, małą salą wykładową i magazynem książek, plus kilka dodatkowych pokoi dla pracowników w różnych częściach miasta. Przypadało wtedy 5 osób na pokój, dla 16 osób nie było biurka. Do większości sal dydaktycznych trzeba było dojeżdżać. Otrzymanie całego bardzo obszernego piętra (25 pokoi) w gmachu byłej PZRR oraz adaptacja strychu zaspokoiło potrzeby lokalowe i pozwoliło otworzyć nową atrakcyjną specjalizację – *Fizykę komputerową*. Dzięki staraniom IFT pracujemy obecnie przy placu Maxa Borna zamiast Dąbrowszczaaków.

Od czasu wprowadzenia przez KBN klasyfikacji Instytutów, nasz IFT otrzymał kategorię A.

Doktoraty i habilitacje

Do 1969 roku było na Wydziale Matematyki, Fizyki i Chemii 15 obron rozpraw doktorskich z fizyki teoretycznej pracowników IFT oraz 4 obrony pracowników z innych placówek naukowych. W latach 1970–94 obroniono przed Radą Naukową IFT 58 rozpraw doktorskich przygotowanych w naszym Instytucie (m.in. na studiach doktoranckich) oraz 8 rozpraw pracowników innych placówek. Łącznie było to 85 rozpraw doktorskich.

Do 1991 roku Rada Wydziału Matematyki, Fizyki i Chemii nadała 34 stopnie naukowe doktora habilitowanego z fizyki teoretycznej, z czego 26 pracownikom IFT. W 1991 roku Rada Naukowa IFT otrzymała uprawnienia do nadawania stopnia doktora habilitowanego. Do chwili obecnej nadała ona 6 stopni doktora habilitowanego. (Łącznie 40 habilitacji z fizyki teoretycznej, z czego 29 pracownikom IFT).

Doktorzy habilitowani z fizyki teoretycznej na Wydziale Matematyki, Fizyki i Chemii Uniwersytetu Wrocławskiego (opracował B. Jancewicz)

1. Roman Ingarden, 12 I 1961, *Entropia a zagadnienia optymalnego odwzorowania optycznego*.

2. Zygmunt Galasiewicz, 17 V 1961, *O stanie nadprzewodzącym i nadciekłym układu fermionów*.

3. Czesław Jankiewicz, 11 XII 1963, *O jednoznaczności tensora energii – pędu w klasycznych teoriach pola*.

4. Walerian Ziętek, 15 II 1965, *Mikroskopowa teoria ferromagnetycznych i ferroelektrycznych struktur domenowych*.

5. Jerzy Lukierski, 24 V 1967, *Relatywistyczne bieguny wielokrotne w kwantowej teorii pola*.

6. Jerzy Czerwonko, 24 I 1968, *Teoria nadprzewodnictwa z parami p*.

7. Włodzimierz Garczyński, 22 V 1968, *Zjawisko Haaga w teorii rozproszeń*.

8. Jan Mozrzyk, 22 V 1968, *Zastosowanie topologii algebraicznej i teorii grup do łączenia symetrii i wyznaczania ich reprezentacji*.

9. Henryk Stachowiak, 29 VI 1968, *Efektywne przewodnictwo elektryczne materiałów niejednorodnych*.

10. Władysława Rybarska, 11 XII 1968, *Metody przybliżone w nadciekłym modelu jądra*.

11. Kazimierz Wojciechowski, 14 V 1969, *Kwantowa teoria adsorpcji na metalach*.

12. Henryk Konwent, 31 I 1973, *Efekty oddziaływania spinowo-fononowego w kryształach anharmonicznych*.

13. Maria Stęślicka, 22 V 1974, *Wybrane zagadnienia kwantowej teorii stanów powierzchniowych*.

14. Witold Karwowski, 9 XII 1974, *O teorii pola w przestrzeniach euklidesowych*.

15. Arkadiusz Jadczyk, 20 III 1975, *Rzutowe układy nieprymitywności*.

16. Grzegorz Kozłowski, 4 VI 1975, *Wpływ kierunku magnetycznego na własności przejścia fazowego antyferromagnetyka jednoosiowego*.

17. Jerzy Przystawa, 28 IV 1976, *Termodynamiczna teoria magnetycznych przejść fazowych w związkach uranu*.

18. Ludwik Turko, 14 XI 1979, *Teoriopólowy opis procesów produkcji klastrów*.

19. Andrzej Pękalski, 23 IV 1980, *Własności krytyczne magnetycznych układów nieuporządkowanych*.

20. Piotr Garbaczewski, 16 II 1983, *O bozonowej podstrukturze układów spinowych i fermionowych*.

21. Tadeusz Paszkiewicz, 16 II 1983, *Liniowe i nieliniowe zjawiska w układach fononowych*.

22. Zbigniew Haba, 18 I 1984, *Ciągłość i fluktuacja trajektorii pól euklidesowych w modelach kwantowej teorii pola*.

23. Zbigniew Oziewicz, 26 VI 1985, *Fenomenologia rozpadów atomów mionowych*.

24. Anatol Nowicki, 16 III 1988, *Hermitowskie oscylatorowe realizacje algebry i superalgebry w przestrzeni Hilberta z dodatnią macierzą gęstości*.

25. Ziemowit Popowicz, 15 VI 1988, *Zastosowanie siatki Tody w polach cechowania*.
26. Ryszard Gonczarek, 19 X 1988, *Jakościowe efekty generowane przez oddziaływanie Fermi-cieczowe w układach nadprzewodzących i nadciekłych*.
27. Lucjan Jacak, 19 X 1988, *Efekty nieliniowe w teorii cieczy Fermiego*.
28. Roman Gielerak, 21 III 1989, *Analiza równań równowagowych Dobruszyna—Lanforda—Ruelle'a w euklidesowej (kwantowej) teorii pola i mechanice statystycznej układów ciągłych*.
29. Ryszard Mańka, 11 IV 1989, *Kondensacja bozonów w teorii pola z cechowaniem*.
30. Krzysztof Redlich, 13 III 1990, *Teoria cechowania na sieci oraz pewne aspekty fenomenologii plazmy kwarkowo-gluonowej*.
31. Bernard Jancewicz, 18 XII 1990, *Wielowektory i algebra Clifforda w elektrodynamice*.
32. Andrzej K. Kwaśniewski, 8 I 1991, *Uogólnienie algebr Clifforda i ich zastosowania*.
33. Adam Kiejna, 28 V 1991, *Teoretyczne badania elektronowych właściwości powierzchniowych metali i ich stopów*.
34. Stanisław Ciechanowicz, 18 V 1991, *Kinematyczna i jakościowa analiza wychwytu mionu przez jądro atomowe. Słabe rozpady atomów mionowych i fundamentalna fizyka mionowa*.

Habilitacje w Instytucie Fizyki Teoretycznej

35. Piotr Kosiński, 29 V 1992, *Anomalie, mechanika Feynmana i przyczynowość*.
36. Marek Wolf, 17 XII 1993, *Zastosowanie multifraktalności w teorii liczb i dyfuzyjnym zlepianiu się cząstek*.
37. Marian Radny, 27 V 1994, *Model fazowy i uogólniony model fazowy w analizie obrazowych elektronowych stanów powierzchniowych w metalach*.
38. Jerzy Kowalski—Glikman, 27 V 1994, *Kwantowanie Gupty—Bleulera układów z anomaliami*.
39. Paweł Maślanka, 27 I 1995, *Reprezentacje algebry i grupy κ -Poincarégo i współzmiennicze równania falowe*.
40. Janusz Jędrzejewski, 3 III 1995, *Badanie efektów kolektywnych w sieciowych układach fermionowych metodami nieperturbacyjnymi*.

Książki napisane przez pracowników Instytutu

1. Z. M. Galasiewicz, *Superconductivity and Quantum Fluids*, Pergamon Press, Oxford 1970, str. 237 (International Series of Monographs in Natural Philosophy, Vol. 29).

2. Z. M. Galasiewicz, *Helium 4*, Pergamon Press, Oxford 1971, str. 338.
3. P. Garbaczewski, *Classical and Quantum Field Theory of Exactly Soluble Nonlinear Systems*, World Scientific, Singapore 1985, str. 242.
4. B. Jancewicz, *Multivectors and Clifford Algebra in Electrodynamics*, World Scientific, Singapore 1988, str. 320.
5. R. Coquereaux, A. Jadczyk, *Riemannian Geometry, Fiber Boundless, Kaluza—Klein Theories and all that ...*, World Scientific, Singapore 1988, str. 345 (World Scientific Lecture Notes in Physics, Vol. 16).
6. J. Łopuszański, A. Pawlikowski, *Fizyka statystyczna*, PWN, Warszawa 1960, str. 464.
7. J. Łopuszański, *Rachunek spinorów*, PWN, Warszawa 1985, str. 265.
8. J. Łopuszański, *An Introduction to Symmetry and Supersymmetry in Quantum Field Theory*, World Scientific, Singapore 1991, str. 373.
9. J. Mozrzyk, *Zastosowania teorii grup w fizyce*, PWN, Warszawa 1977, str. 361 (trzy wydania).
10. J. Mozrzyk, *Wstęp do współczesnej teorii grup krystalograficznych i ich reprezentacji*, PWN, Warszawa 1987, str. 153.
11. J. Mozrzyk, *Ewolucja idei symetrii*, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, 1992, str. 98.
12. J. Mozrzyk, *Harmonia sfer niebieskich i muzyka abstrakcyjnych symetrii*, Leopoldinum, Wrocław 1993, str. 149.
13. J. Rzewuski, *Field Theory, Part I, Classical Field Theory*, PWN, Warszawa 1958, 297 (trzy wydania).
14. J. Rzewuski, *Field Theory, Part II*, Iliffe Books, PWN, Warszawa 1969, str. 400.
15. J. Rzewuski, *Introduction to Quantum Theory: Lecture Notes*, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1992, str. 210.

Skrypty napisane przez pracowników IFT UW

1. Z. M. Galasiewicz, *Elements of the Theory of Semiconductivity and Superfluidity*, Summer School of Science and Polish Culture, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 1974, str. 41.
2. W. Garczyński, *Mechanika teoretyczna*, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 1978, str. 328.
3. B. Jancewicz, *Zarys elektrodynamiki*, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 1977, str. 127.
4. B. Jancewicz, *Wielowektory w elektrodynamice*, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 1981, str. 179.
5. J. Łopuszański, *Fizyka statystyczna*, PWN, Warszawa 1956, str. 321.

6. J. Łopuszański, *Wstęp do aksjomatycznej teorii pola kwantowego*, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 1963, str. 220.

7. J. Łopuszański, *Introduction into Axiomatic Quantum Field Theory I*, State University of New York at Stony Brook, 1970–71, str. 170.

8. J. Łopuszański, *An Introduction to the Conventional Quantum Field Theory*, Summer School of Science and Polish Culture, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 1974, str. 110.

9. J. Rzewuski, *Mechanika teoretyczna*, PWN, Warszawa 1951, str. 209.

10. M. Wolf, *Wykłady z kwantowej teorii pola*, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 1988, str. 198.

Imprezy naukowe

Powiązaniu działalności naukowej IFT z kierunkami badań nauki światowej służyły i służą m.in. (dwutygodniowe) *Zimowe Szkoły Fizyki Teoretycznej* zapoczątkowane w Karpaczu w 1964 r. W 1995 roku odbyła się XXXI Szkoła. Bazę Szkół stanowią trzy malowniczo położone domy wypoczynkowe "Krokus" należące do Uniwersytetu Wrocławskiego. Były one i nadal są miejscem spotkań i wymiany myśli (wykłady, seminaria, dyskusje) autorzytetów naukowych z Zachodu i Wschodu. Podkreślają to, jak i miłą atmosferę, liczne wpisy uczestników do "Księgi Pamiątkowej". Seminaria dają możliwość młodszym utalentowanym uczestnikom przedstawienia ich osiągnięć uznanym już specjalistom.

Materiały Szkół były publikowane przez bardzo znane wydawnictwa: World Scientific Publishing, Springer-Verlag, Kluwer Academic Publisher, Birkhauser, Harwood Academic Publishers, Plenum Press.

Zimowe Szkoły Fizyki Teoretycznej

- 1964, 1 – *Particles, Fields and Superconductivity* (unpublished), (Dyrektor R. S. Ingarden).
- 1965, 2 – *Symmetries in Particle and Condensed Matter Physics*, (Dyrektor W. Ziętek), Mimeographed Lecture Notes of the University of Wrocław.
- 1966, 3 – *Statistical Physics of Condensed Matter*, (Dyrektor Z. Galasiewicz), Acta Universitatis Wratislaviensis, No. 80.
- 1967, 4 – *Functional Methods in Quantum Field Theory and Statistical Mechanics*, (Dyrektor J. Rzewuski), Acta Universitatis Wratislaviensis, Nos. 88, 89, 90.
- 1968, 5 – *Axiomatic Approach to Quantum Field Theory and many Body Problem* (Dyrektor J. Łopuszański), Acta Universitatis Wratislaviensis, Nos. 89, 99, 113.
- 1969, 6 – *Group Theory and Statistical Physics of Condensed Matter*, (Dyrektor W. W. Ziętek), Mimeographed Lecture Notes of the University of Wrocław.

- 1970, 7 – *Liquid Helium and Many Body Problems* (Dyrektor Z. Galasiewicz), Acta Universitatis Wratislaviensis, No. 141.
- 1971, 8 – *New Developments in Relativistic Quantum Field Theory and Its Applications*, (Dyrektor J. Lukierski), Acta Universitatis Wratislaviensis, No. 164.
- 1972, 9 – *Theory of Metals and the Many Body Problem*, (Dyrektor K. Wojciechowski), Acta Universitatis Wratislaviensis, No. 181, Vol. 1 and 2.
- 1973, 10 – *New Developments in Relativistic Quantum Field Theory*, (Dyrektor J. Lukierski), Acta Universitatis Wratislaviensis, No. 207.
- 1974, 11 – *Magnetism in Metals and Metallic Compounds*, (Dyrektor J. Przystawa), Plenum Press, London.
- 1975, 12 – *Functional and Probabilistic Methods in Quantum Field Theory*, (Dyrektor W. Garczyński), Acta Universitatis Wratislaviensis, No. 368.
- 1976, 13 – *Recent Development in Relativistic Quantum Field Theory and Its Application*, (Dyrektor J. Lukierski), Acta Universitatis Wratislaviensis, No. 389.
- 1977, 14 – *Collective Effects in Condensed Media*, (Dyrektor Z. Galasiewicz), Acta Universitatis Wratislaviensis, No. 436.
- 1978, 15 – *Mathematical Aspects of Quantum Field Theory*, (Dyrektor W. Karwowski), Acta Universitatis Wratislaviensis No. 519.
- 1979, 16 – *Modern Trends in the Theory of Condensed Matter*, (Dyrektor J. Przystawa), Lecture Notes in Physics, No. 115, Springer-Verlag, Berlin.
- 1980, 17 – *Developments in the Theory of Fundamental Interactions*, (Dyrektor L. Turko), Studies in High Energy Physics, Vol. 3, Harwood Acad. Publ. Chur.
- 1981, 18 – *Gauge Field Theories: Theoretical Studies and Computer Simulations*, (Dyrektor W. Garczyński), Studies in High Energy Physics, Vol. 4, Harwood, Acad. Publ. Chur.
- 1982 Szkoła nie odbyła się z powodu stanu wojennego.
- 1983, 19 – *Supersymmetry and Supergravity*, (Dyrektor B. Milewski), World Scientific, Singapore.
- 1984, 20 – *Static Critical Phenomena in Inhomogeneous Systems*, (Dyrektorzy: A. Pękalski i J. Sznajd), Lecture Notes in Physics, No. 206, Springer-Verlag, Berlin.
- 1985, 21 – *Spontaneous Symmetry Breakdown and Related Subjects*, (Dyrektorzy: L. Michel, J. Mozrzykas), World Scientific, Singapore.
- 1986, 22 – *Field and Geometry*, (Dyrektor A. Jadczyk), World Scientific, Singapore.
- 1987, 23 – *Physics of Phonons*, (Dyrektor T. Paszkiewicz), Lecture Notes in Physics, No. 285, Springer-Verlag, Berlin.

- 1988, 24 — *Stochastic Methods in Mathematical Physics*, (Dyrektorzy: R. Gielerak, W. Karwowski), World Scientific, Singapore.
- 1989, 25 — *Functional Integration, Geometry and Strings*, (Dyrektor Z. Haba), Birkhauser Verlag, Basel.
- 1990, 26 — *Ordering Phenomena in Condensed Matter Physics*, (Dyrektorzy: Z. Galasiewicz, A. Pękalski), World Scientific, Singapore.
- 1991, 27 — *Nonlinear Fields: Classical, Random, Semiclassical*, (Dyrektorzy: P. Garbaczewski, Z. Popowicz), World Scientific, Singapore.
- 1992, 28 — *Infinite Dimensional Geometry in Physics*, (Dyrektor R. Gielerak), Elsevier, North-Holland, Amsterdam.
- 1993, 29 — *Die Kunst of Phonons*, (Dyrektor T. Paszkiewicz), Plenum Press, London.
- 1994, 30 — *Quantum Groups*, (Dyrektor J. Lukierski), Wydawnictwo Naukowe PWN. Nagroda za najtrafniejszą szatę edytorską Wrocławskich Targów Książki Naukowej 1995.
- 1995, 31 — *CHAOS — The Interplay between Stochastic, Classic and Quanta*, (Dyrektorzy: P. Garbaczewski, A. Weron), Springer-Verlag, Berlin.

Od 1967 roku równocześnie ze Szkołami odbywają się tzw. "Przedszkola Fizyki Teoretycznej" dla studentów wyższych lat. Wykłady Przedszkola są zwykle uzupełniane wykładami najlepszych specjalistów przyjeżdżających na Szkołę. Wykłady takie są często "hitami" zarówno Przedszkola, jak i Szkoły.

Od 1973 roku były organizowane (trzydniowe, dwa razy w roku) Seminaria z Fizyki Teoretycznej Wrocław—Lipsk, zakończone w 1988 roku we Wrocławiu 32 Seminarium. Miejsce tych spotkań zajęły, zorganizowane na znacznie szerszej bazie, rozpoczęte w 1991 r. (trzydniowe) Sympozja Maxa Borna.

Sympozja Maxa Borna

- 1991, 1 — *Quantum Groups and Related Topics*, (Dyrektor J. Lukierski), Kluwer Academic Publishers.
- 1992, 2 — *Spinors, Twistors, Clifford Algebras and Quantum Deformations*, (Dyrektor Z. Oziewicz), Kluwer Academic Publishers.
- 1993, 3 — *Stochasticity and Quantum Chaos*, (Dyrektor Z. Haba), Kluwer Academic Publishers.
- 1993, 4 — *Solid State Physics I*, (Dyrektor Z. Galasiewicz),
- 1994, 5 — *Diffusion Processes. Experiment, Theory, Simulations*, (Dyrektor A. Pękalski), Springer-Verlag.
- 1995, 6 — *Critical Phenomena in Strongly Interacting Matter*, (Dyrektorzy: L. Turko, K. Redlich).
- 1995, 7 — *The Nature of Crystalline States*, (Dyrektor J. Jędrzejewski).

Ze zorganizowanych w przeszłości imprez warto odnotować:

- XV Zjazd Fizyków Polskich (5–10 XI 1957 r., przewodniczący Komitetu Organizacyjnego Z. Galasiewicz).
- Współorganizowanie z INTiBS PAN: MECO 5 (1978, Boszkowo) i MECO 15 (1988, Karpacz), tj. Seminars of Middle–European COoperation in Statistical Physics, oraz
- III Regional Meeting of Solid State and Low Temperature Physicists (1975, Trzebieszowice). Inicjatywa spotkań regionalnych z 1973 r. Uniwersytetów w Trieście, Padwie, Zagrzebiu, Lublaniu, Budapeszcie i Grazu, do której włączono ośrodki wrocławski.

Seminaria w IFT

1. Ogólnoinstytutowe.
2. Środowiskowe — Fizyki Ośrodków Skondensowanych.
3. Metod Matematycznych Fizyki.
4. Teorii Pola.
5. O dyfuzji.
6. Doktoranckie.

Seminarium środowiskowe prowadzone od 1965 r. przez profesorów Czerwonkę, Galasiewicza i Stachowiaka skupia teoretyków z Uniwersytetu, Politechniki i INTiBS PAN.

Biblioteka Instytutów Fizyki Uniwersytetu Wrocławskiego

Biblioteka obsługuje Instytut Fizyki Doświadczalnej, Instytut Fizyki Teoretycznej, studentów oraz pracowników uczelni i placówek naukowych Wrocławia. Spełnia ona ważną rolę w regionie. Zbiory były kompletowane tak, aby mogła to być biblioteka środowiskowa. Część stanowią cenne zbiory niemieckie.

1 lipca 1947 roku, to data, która otwiera przed szeroką publicznością możliwość korzystania z księgozbioru Zakładów Fizyki Uniwersytetu i Politechniki Wrocławskiej.

W 1956 roku Instytut Fizyki Teoretycznej wraz z księgozbiorem Biblioteki został przeniesiony z Gmachu Politechniki Wrocławskiej do budynku Uniwersytetu Wrocławskiego przy ul. Cybulskiego do dwóch małych pomieszczeń. Sytuacja lokalowa nie była lepsza niż na Politechnice. Powstał więc problem, który trwał do 1990 roku — umieszczania nowych nabytków. W 1990 roku podczas podziału pomieszczeń po KW PZPR Biblioteka Instytutów Fizyki uzyskała nową powierzchnię. Po raz pierwszy w historii została zorganizowana czytelnia dla studentów i pracowników naukowych.

Lata 1990–93, to najlepsze lata w historii Biblioteki Instytutów Fizyki — największa liczba zamawianych tytułów czasopism polskich i obcych (aż 83 tytuły) oraz zakupionych druków zwartych. Biblioteka liczy 255 tytułów czasopism,

aktualnie prenumerowanych tytułów (stan na 1994 r.): 63 tytuły polskie i obce. Druków zwartych Biblioteka liczy około 25 tys. woluminów.

Uznanie dla naszego Instytutu znalazło szczególny wraz w okresie ograniczeń stanu wojennego, gdy uczeni z różnych ośrodków zaprenumerowali lub przekazali 24 tytuły czasopism jako dary dla naszej biblioteki.

Studium Doktoranckie IFT (1962–1995)

Studium Doktoranckie Instytutu Fizyki rozpoczęło działalność w 1962 roku i kontynuuje swoją aktywność do dzisiaj (z przerwą w latach 1982–87). Łącznie na Studium przewinęło się 124 uczestników, co zaowocowało zakończeniem w obrębie Instytutu Fizyki Teoretycznej 53 przewodów doktorskich (stan na czerwiec 1995 r.). Ponadto w ramach współpracy z zagranicznymi ośrodkami wysłano na staże doktoranckie kilkunastu doktorantów, gdzie też większość z nich przygotowała i obroniła rozprawy doktorskie. Obecnie na Studium Doktoranckim przygotowuje rozprawy 19 doktorantów.

Aktywność badawcza uczestników Studium Doktoranckiego odzwierciedla do- kładnie spektrum badawcze Instytutu Fizyki Teoretycznej i koncentruje się na teorii oddziaływań fundamentalnych (teoria cząstek elementarnych, kwantowa teoria pola), a także problemach fizyki wielu ciał. Istotnym elementem jest wiele projektów badawczych dotyczących zagadnień fizyki matematycznej, co podtrzymuje wielolet- nią tradycję naukowo-badawczą naszego Instytutu. Nowe trendy badawcze obej- mują szerokie zastosowania metod komputerowych, co wydaje się zgodne z tendenc- jami obserwowanymi na świecie.

Kontakty naukowe z ośrodkami zagranicznymi

Bardzo istotnym czynnikiem pozwalającym w ciągu długich lat funkcjonowania "żelaznej kurtyny" utrzymać wysoki poziom badań naukowych w IFT były kontakty naukowe z naukowcami zagranicznymi. Większość poważnych kontaktów została uzyskana na bazie indywidualanej, lecz należy również podkreślić, że IFT uczestniczy w wielu umowach o współpracy naukowej z zagranicznymi ośrodkami naukowymi.

Oto ważniejsze Instytucje, z którymi nawiązano kontakty naukowe (z braku miejsca podajemy tylko 15):

1. Institute for Advanced Study, Princeton (J. Łopuszański).
2. CERN w Genewie (J. Rzewuski, J. Lukierski, J. Łopuszański, L. Turko).
3. ICTP w Trieście (Z. Galasiewicz, J. Lukierski, J. Przystawa).
4. IHES w Bures sur Yvette (J. Mozrzyk).
5. Uniwersytet w Bielefeld (P. Garbaczewski, Z. Haba, A. Z. Jadczyk, W. Karwowski, J. Lukierski).
6. Uniwersytet w Genewie (Z. Galasiewicz, J. Lukierski, A. Pękalski).
7. Uniwersytet w Hamburgu (A. Z. Jadczyk, J. Łopuszański).
8. Uniwersytet w Utrechcie (J. Łopuszański).
9. Uniwersytet w Durham (J. Lukierski, Z. Popowicz, J. Przystawa).

10. Politechnika w Zurychu (R. Gielerak, J. Jędrzejewski).
11. Uniwersytet w Bordeaux (J. Lukierski, M. Mozrzyk).
12. Uniwersytet w Helsinkach (J. Lukierski, Z. Popowicz).
13. Uniwersytet w Marsylii (Centrum CNRS), (A. Z. Jadczak).
14. Uniwersytet w Liege (A. Pękalski).
15. Matscience Institute w Madras (J. Lukierski, J. Rzewuski).

Oto lista wybitnych fizyków teoretyków zagranicznych, z którymi pracownicy IFT napisali wspólne prace (podajemy 25 nazwisk): V. Alessandrini, S. Albeverio, M. Ausloos, J. A. de Azcarraga, Ph. Blanchard, D. Buchholz, M. Chaichian, A. P. Cracknell, C. P. Enz, Ch. Gruber, R. Haag, A. Isaev, D. Kastler, J. R. Klauder, P. Kulish, L. Michel, N. Popov, H. Reeh, V. Rittenberg, H. Ruegg, W. Rühl, H. Satz, V. G. Soloviev, L. Streit, V. N. Tolstoy.

Jeżeli chodzi o współpracę naukową z ośrodkami zagranicznymi opartą na umowach, to najdłużej, bo od 1956 roku, trwała ona z Laboratorium Fizyki Teoretycznej Zjednoczonego Instytutu Badań Jądrowych w Dubnej (b. ZSSR). Na jakość współpracy znaczny wpływ wywarła osobowość światowej sławy fizyka teoretyka profesora Mikołaja M. Bogoliubowa (dyrektora ZIBJ), od 1970 roku doktora *honoris causa* Uniwersytetu Wrocławskiego). Pracownicy IFT odbyli tam m.in. 15 staży rocznych lub dłuższych (zaowocowało to 4 doktoratami i 6 habilitac- jami).

W 1974 roku podpisano umowę o współpracy z Instytutem Fizyki Teoretycznej Nowojorskiego Uniwersytetu w Stony Brook (USA). Wielkim rzecznikiem tej umowy był profesor Chen Ning Yang (laureat Nagrody Nobla z 1957 roku, od 1974 roku doktor *honoris causa* Uniwersytetu Wrocławskiego). Umowa działała bardzo efektywnie przez ponad 10 lat (1–2 staży rocznych co roku i kilka 1–2 staży miesięcznych w Stony Brook).

Bardzo owocna jest współpraca z International Centre for Theoretical Physics w Trieście (Włochy), szczególnie dzięki poparciu udzielanemu przez dyrektora ICTP profesora Abdusa Salama (laureata Nagrody Nobla z 1979 roku, od 1981 roku doktora *honoris causa* Uniwersytetu Wrocławskiego). Umowa zawarta w 1985 roku przyznawała 80 dni w Trieście (teraz ok. 40). Profesorowie Z. Galasiewicz i J. Lukierski otrzymali tytuły *Honorary Associate Member of ICTP*.

W latach 1979–83 działała umowa z Thermophysical Division, NBS Boulder (USA), (Z. Galasiewicz, 2–3 miesiące rocznie w Boulder).

W latach 1984–88 umowa z Uniwersytetem we Florencji (J. Lukierski, 2–3 miesiące rocznie).

W latach 1984–88 umowa z Uniwersytetem w Rzymie (Z. Popowicz 1–2 miesiące rocznie).

W latach 1990–94 została zawarta umowa z Uniwersytetem w Bielefeld i Bochum – BiBoS (W Karwowski, 6 miesięcy rocznie).

W ramach umowy między uniwersytetami nawiązano owocną współpracę z fizykami Uniwersytetu Lipskiego (m.in. w latach 1973–88 wspólne seminaria). W 1995 roku w zaawansowanej formie uzgodnień jest propozycja Uniwersytetu w Lipsku o wspólnych Seminariach Lipsk–Wrocław–Praga.

Działalność popularyzatorska

Działalność popularyzatorska była prowadzona od początku zorganizowania fizyki na Uniwersytecie. Między innymi, Uczelnia organizowała wyjazdy z odczytami z fizyki do szkół średnich całego Dolnego Śląska.

Od 1989 roku pod hasłem "Proste pieczęcią prawdziwego" nastąpiło szczególne ożywienie działalności popularyzatorskiej Instytutów (IFT i IFD). Uzupełnieniem tych sobotnich spotkań są "Warsztaty komputerowe". W 1993 roku bardzo entuzjastycznie przyjęła młodzież "Pokazy z fizyki" (ponad 200 uczestników). Od kilku lat organizowane są "Wykłady z fizyki z pokazami" plus "Warsztaty komputerowe". W roku szkolnym 1994/95 zamiast Warsztatów zaproponowano "Przedszkole komputerowe" dla uczniów. Przyjeżdżają oni ze swoimi nauczycielami z Legnicy, Złotoryi, Lubina, Brzegu Dolnego, Wałbrzycha, Jeleniej Góry, Wołowa, nawet ze Zgorzelca. Od 1992 roku Wrocławski Oddział PTF sponsoruje pracę laborantów.

Warto podkreślić nietypową działalność popularyzatorską w czasie stanu wojennego (1982 r.). Docent Z. Oziewicz miał wykłady z analizy matematycznej i fizyki w więzieniu w Grodkowie. Docent L. Turko miał wykłady pt. *Wprowadzenie do zagadnień świata cząstek elementarnych* w ośrodku internowania w Zakładach Karnych w Nysie.

Wychowankowie Uniwersytetu Wrocławskiego w innych Uczelniach

Z IFT przeniosło się do innych ośrodków wielu teoretyków. Odeszli oni na ogół na kierownicze stanowiska, np. prof. Ingarden przeniósł się na Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, gdzie był dyrektorem Instytutu Fizyki. Prof. Ziętek został przeniesiony (!) w 1969 r. do INTiBS PAN we Wrocławiu, gdzie był kierownikiem Zakładu Teorii Ciała Stałego, prof. Czerwonko przeszedł na Politechnikę Wrocławską, gdzie był Dyrektorem Instytutu Fizyki, doc. Pawlikowski przeniósł się na Uniwersytet Śląski, na którym został dyrektorem Instytutu Fizyki. Także doc. Jankiewicz odszedł do WSP w Opolu, gdzie był prorektorem.

W latach osiemdziesiątych kilku bardzo utalentowanych fizyków teoretyków z IFT wyemigrowało i uzyskało stanowiska profesorskie na Zachodzie (K. Pilch, University of South Carolina, Los Alamos; A. Ogielski, Bell Telephone, Murray Hill, B. Zegarliński, University of London, K. Galicki, State University of New Mexico, Albuquerque). Dr B. Milewski jest kierownikiem zespołu badawczego w laboratorium naukowym "Microsoft", Seattle. Odeszli też i IFT doc. H. Konwent (obecnie profesor w Instytucie Fizyki Politechniki Wrocławskiej) i dr K. Walasek (profesor WSP Zielonej Górze).

Działalność naukowa

Najważniejsze osiągnięcia naukowe Instytutu Fizyki Teoretycznej jako wyróżniające się osiągnięcia ośrodka wrocławskiego

I Praca J. Łopuszańskiego (z R. Haagiem i M. Sohniusem, 1975).

Podano w niej klasyfikację wszystkich możliwych supersymetrii (są rozszerzeniem zwykłych symetrii o symetrię pomiędzy cząstkami o spinie całkowitym i połówkowym) w teorii rozpraszania cząstek elementarnych. Praca ta została zaliczona do 13 najważniejszych w dziedzinie supersymetrii (na kilka tysięcy opublikowanych). Była dotąd cytowana w 277 pracach, a także w monografii R. Haaga (1992).

J. Łopuszański, monografia *An Introduction to Symmetry and Supersymmetry* (1991).

II Prace J. Rzewuskiego dotyczące:

– Nielokalnej teorii pola

1. Podano prawa zachowania dla teorii nielokalnych.
2. Wyprowadzono jednoczesowe równanie na wyróżnioną składową wektora stanu oraz wyprowadzono oddziaływanie pomiędzy cząstkami z oddziaływaniami pomiędzy polami (z W. Królikowskim).

3. Podano funkcjonalne sformułowanie kwantowej teorii pola.

– Teorii przestrzeni spinorowej: do opisu praw przyrody wprowadzono przestrzeń spinorową.

Powyższe osiągnięcia zostały wyróżnione nagrodą Fundacji Jurzykowskiego (Nowy Jork, USA, 1974) oraz medalem im. Mariana Smoluchowskiego (1986).

J. Rzewuski monografia *Field Theory I* (1958), *II* (1969).

III Prace J. Lukierskiego dotyczące:

– Teorii cząstek supersymetrycznych: pierwszy w literaturze model supercząstki z masą (z J. A. Azcarragą, 1982), 45 cytowań.

– Teorii tzw. grup kwantowych:

1. Sformułowanie pierwszego modelu deformacji kwantowej algebry Poincaré, opisujące zmodyfikowane symetrie relatywistyczne w fizyce. Podanie pierwszych zastosowań (modyfikacja kinematyki relatywistycznej, modyfikacja równań Kleina–Gordona i Diraca, poprawki do przesunięcia Lamba (z A. Nowickim i H. Rueggiem i V. Tolstojem, 1991), 72 cytowania, z A. Nowickim i H. Rueggiem (1992), 58 cytowań.

2. Opis kwantowych deformacji oscylatora supersymetrycznego (z P. Kulishem i M. Chaichianem, 1990), 45 cytowań.

W bardzo obszernej monografii (615 str.) V. Chari, A. Pressley *A Guide to Quantum Groups* (1994) cytowanych jest 7 prac J. Lukierskiego.

IV Prace J. Czerwonki i Z. Galasiewicza poświęcone nadpłynności ${}^4\text{He}$, ${}^3\text{He}$ i mieszanin ${}^4\text{He}-{}^3\text{He}$:

J. Czerwonko

1. Podano teorię nadprzewodzącej cieczy Fermiego z parami p (1967).

2. Rozpatrzono model Baliana – Werthamera nadpłynnego helu 3 przy uwzględnieniu silnego oddziaływania między cząstkami, co doprowadziło do poprawnego opisu w fazie ^3He –B statycznej podatności magnetycznej oraz dypersji wzbudzeń kolektywnych (1976–80).

Z. Galasiewicz

1. Podano po raz pierwszy w literaturze teorię układów z parami p (faza polarna, 1960).

2. Dla mieszanin ^3He – ^4He przewidziano możliwość fal koncentracji ^3He podobnych do drugiego dźwięku lub nowego dźwięku różnego od pierwszego i drugiego dźwięku (1971–73).

Z. Galasiewicz monografia *Superconductivity and Quantum Fluids*, 1970.

Powyższe osiągnięcia zostały nagrodzone zespołową nagrodą im. Marii Skłodowskiej-Curie za cykl prac zawierających wybitne rezultaty w dziedzinie teorii cieczy kwantowych (1983), cytowane m.in. w dziesięciu monografiach.

V Praca A. Jadczyka (z R. Coquereaux, 1983):

Wyprowadzono nowy aparat matematyczny opisujący wielowymiarowe teorie Kaluzy–Kleina na potencjalach jednorodnych. Praca ma 49 cytowań.

Monografia R. Coquereaux i A. Jadczyka *Riemannian Geometry Fiber Bundles, Kaluza–Klein Theories and all that ...* (1988).

Przy okazji propozycji (z Ph. Blanchardem, 1992–94) rozszerzenia interpretacji mechaniki kwantowej prace A. Jadczyka zostały wyróżnione nagrodą Fundacji im. Humboldta (RFN, 1994).

VI Praca K. Redlicha i L. Turki:

Przedstawiono ogólny formalizm matematyczny pozwalający na sformułowanie fizyki statystycznej układów z nieabelową grupą symetrii. Formalizm znalazł liczne zastosowania zarówno w teorii pola w skończonej temperaturze, jak i w modelach fenomenologicznych opisujących struktury gęstej materii hadronów. Praca ma 46 cytowań.

Najważniejsze osiągnięcia naukowe Zakładów IFT

Zakład Metod Matematycznych Fizyki

– Podanie teorii równań stochastycznych do opisu kaskady kosmicznej oraz rozwiązań tych równań, zbadanie momentów możliwych do porównania z danymi doświadczalnymi (J. Łopuszański, 1953–56). Cytowane w monografiach: A. Bharucha–Reid (1960), T. E. Harris (1963).

– Analiza rozwiązywalnego modelu teoriopolewego Ruijgroka–Van Hove, będącego rozszerzeniem modelu Lee (J. Łopuszański, 1958). Cytowane w monografiach: S. S. Schwaber (1961), K. L. Nagy (1966).

– Podanie dowodu twierdzenia Colemana–Manduli dla pewnej szerokiej klasy symetrii (J. Łopuszański, 1971).

– Podano klasyfikację struktur supersymetrii w kwantowej teorii pola (J. Łopuszański, M. Wolf, 1983).

– Sformułowanie definicji ładunku nielokalnego, stanowiącej uogólnienie standardowego pojęcia ładunku w relatywistycznej kwantowej teorii pola. Stwierdzono, że każdy ładunek da się przedstawić jako wielomian wchodzących pól asymptotycznych (J. Łopuszański, D. Buchholz, S. Rabsztyń, 1985).

– Udowodniono hipotezę Weinberga i Wittena określającą ładunki pól bezmasowych, uogólniając ten wynik na prądy, które zmieniają skrętność jednoczątkowych stanów bezmasowych (J. Łopuszański, 1988).

– Wykazano, że szczególne własności wektora próżni w kwantowej teorii pola oraz stanu Gibbsa w kwantowej mechanice statystycznej implikują symetrie widma generatorów lokalnych grup symetrii (A. Jadczyk, 1969–70). Cytowane w monografiach G. Emcha (1972) i S. S. Choruzeo (1986).

– Pokazano, że w relatywistycznej mechanice kwantowej jednej cząstki fotony mogą być lokalizowane w ścisłym sensie na liniach krzywych (A. Jadczyk, B. Jancewicz, 1973).

– Rozwinięto nowe teorie matematyczne superrozmaitości (A. Jadczyk, K. Pilch). Wyniki weszły do monografii M. Batchelor (1986), i F. Gieresa (1989).

– Rozwinięto teorie gradowanych algebr Lie–Cartana (A. Jadczyk, D. Kastler, 1987–88). Cytowane w monografii D. Kastlera (1988).

– Używając nowych metod geometrycznych, rozwinięto ogólnie-kowariantny schemat kwantowania nierelatywistycznego równania Schrödingera (A. Jadczyk, M. Modugno, 1988–94, wspólna monografia wysłana do wydawcy).

– Zaproponowano i rozwinięto topologiczno-algebraiczną teorię monopoli magnetycznych (A. Jadczyk, 1975). Użyte przy tym metody znalazły zastosowanie 10 lat później w metodzie 3-kocykli topologicznej teorii pola (R. Jackiw).

– Rozwinięto teorię przestrzeni z indefinitną metryką (A. Jadczyk, 1972), która po raz pierwszy w literaturze światowej wprowadziła metody geometryczne w badaniu struktur algebraicznych w nieskończone wymiarowych przestrzeniach. Nowe metody zostały wykorzystane m.in. w konforemnym modelu czasoprzestrzeni (R. Coquereaux, A. Jadczyk, 1990; A. Jadczyk, 1993; W. Mułak, 1995).

– Po raz pierwszy w literaturze światowej zastosowano metody logiki kwantowej do badania struktury przyczynowej czasoprzestrzeni (W. Cegła, A. Jadczyk i B. Jancewicz, 1976).

– Zaproponowano rozszerzenie formalizmu teorii kwantów pozwalające po raz pierwszy na symulację procesów zachodzących w czasie obserwacji indywidualnych obiektów kwantowych (Ph. Blanchard i A. Jadczyk, 1993–95).

– Otrzymano nową klasę rozwiązań solitonowych równania Kortewega de Vriesa jako granicę rozwiązań N solitonowych, gdy $N \rightarrow \infty$. Rozwiązano odwrotny problem spektralny jednowymiarowego operatora Schrödingera i podano jawną konstrukcję gładkich rzeczywistych potencjałów dających absolutnie ciągle spektrum na półosi nieujemnej i wartości własne w zadanym z góry przeliczalnym i ograniczonym podzbiórze półosi ujemnej (W. Karwowski, F. Gesztesy i Z. Zhao, 1992).

– Podano związek między pojemnością zbioru występującą w teorii procesów

Markowa i form Dirichleta a zjawiskiem tunelowania kwantowego przez zbiór brzegowy. Podano warunki powstawania powierzchni nieprzenikalnych dla procesów dyfuzji. Wynik ten stał się matematyczną podstawą opracowanych przez innych autorów modeli stochastycznych powstania układu słonecznego, globalnych ruchów w atmosferach planet i wyjaśnienia prawa Titusa–Bode, zgodnych z obserwacjami rozkładów sfer w atmosferach planet (W. Karwowski, S. Albeverio, M. Fukushima, L. Streit, 1981).

– Zainicjowano badania (podjęte przez matematyków w Belgii, Japonii i we Włoszech) częściowych $*$ -algebr. Zbadano podstawowe fakty dotyczące tych algebr i podano nietrywialny przykład (W. Karwowski, J. P. Antoine, 1985). Cytowane w monografii K. Schmudgen (1990).

– Z myślą o zastosowaniu w teorii układów hierarchicznych skonstruowano szeroką klasę procesów stochastycznych na liczbach p -adycznych. Podano pełną charakterystykę spektralną generatorów tych procesów (W. Karwowski, S. Albeverio, R. Vilela Mendes, 1992–94).

– Przebadano problem globalnej własności Markowa w euklidesowej kwantowej teorii pola (R. Gielera, 1989–92). Cytowane w monografiach: S. Albeverio, R. Hoegh–Kröhn, J. E. Fenstad, T. Lindstrøm (1986).

– Podano charakterystykę matematyczną obszaru przejść fazowych dla układów ciągłych fizyki statystycznej (R. Gierelak, 1989–92). Cytowane w monografii D. Ja. Petrina, V. J. Gerasimienko, P. V. Malyshev (1993).

– Sformułowano elektrodynamikę klasyczną w języku algebry Clifforda za pomocą wielowektorów (B. Jancewicz, 1984–88, monografia B. Jancewicz *Multivectors and Clifford Algebra in Electrodynamics* (1999)).

– Wykazano, że ściśle rozwiązanie równań Maxwella z harmoniczną zależnością od czasu nie może być czystą falą biejącą w ośrodkach niejednorodnych (B. Jancewicz, 1993).

– Uogólniono teorię rekonstrukcji Osterwaldera–Schradera relatywistycznej teorii pola z euklidesowych funkcji Schwingera do przypadku teorii cechowania w sformułowaniu kowariantnym (L. Jakóbczyk, F. Strocchi, 1988).

– Przebadano algebry operatorów i reprezentacji komutacji (algebraiczna teoria pola) (L. Jakóbczyk, 1985–87). Cytowana w monografii S. S. Horuzhy (1988).

– Biorąc za punkt wyjścia algebrę Lie grupy konforemnej, podano jej całkowitą reprezentację w kwantowej teorii pola (S. Rabsztyn, 1977).

– Rozwinięto teorię kolorowych algebr Lie–Cartana (W. Marcinek, 1990).

– Zaproponowano nową metodę badania funkcji termodynamicznych gazów ciągłych opartą na teorii równań całkowych Fredholma. Dla gazu twardych kul zbadano własności analityczne funkcji termodynamicznych poza kołem zbieżności rozwinięć gronowych i opisano sposób, w jaki może zachodzić tam przejście fazowe (M. Gorzelańczyk, 1991).

– Zastosowano metodę wielkich odchyżeń Varadhana do badania granicy termodynamicznej kwantowych układów spinowych. Dzięki wykorzystaniu nierówności Berezina–Lieba, była to pierwsza udana próba użycia tej metody w przypadku kwantowym (W. Cegła, 1988).

Zakład Fizyki Wysokich Energii i Cząstek Elementarnych

– Podano opis czasoprzestrzenny zrenormalizowanych funkcji Greena w kwantowej teorii pola oraz operatorowe sformułowanie grupy renormalizacyjnej. Pokazano związek między rozbieżnymi stałymi renormalizacyjnymi oraz osobliwościami jednoczasowymi funkcji Greena (równoległe z badaniami K. Wilsona) (J. Lukierski, 1967–77).

– Podano ogólną teorię pola oraz przebadano kwantowo-mechaniczne i teorio-polowe modele cząstek nietrwałych i rezonansów (model Lee, model Zachariasena–Thirringa) (J. Lukierski, A. Brzeski, 1967–79).

– Podano teorię rozpraszania stanów nietrwałych i rezonansów w teorii ze stanami asymptotycznymi z ciągłym widmem masy (J. Lukierski, 1969–1976).

– Przebadano opis przekształceń skalowania w teoriach zrenormalizowanych oraz otrzymano nowy formalizm grupy renormalizacyjnej w sformułowaniu operatorowym kwantowej teorii pola (J. Lukierski, A. Ogielski, L. Rytel, 1975–1980).

– Wprowadzono tzw. kolorowe supersymetrie i kolorowe superalgebry, z podaniem przykładu czterowymiarowej geometrii de Sittera (J. Lukierski, V. Rittenberg, 1978).

– Podano teorię złożonych pól cechowania i złożonego pola grawitacyjnego wraz z ich supersymetrycznymi uogólnieniami. Wprowadzono model ogólnej teorii względności ze złożonymi vierbeinami (J. Lukierski, J. Milewski, 1979–1987).

– Wprowadzono związek między teorią superspinorów i supertwistorów oraz formalizmem superpolowym (dla metryki Minkowskiego i euklidesowej, (J. Lukierski, A. Nowicki, 1982–1987)).

– Podano klasyfikację algebr supersymetrycznych w przestrzeniach o dowolnym wymiarze i dowolnej metryce (zwłaszcza w teoriach euklidesowych), (J. Lukierski, A. Nowicki, W. J. Zakrzewski, 1983–1988).

– Podano opis nowych rozszerzeń supersymetrycznych modeli KdV i ujęcia prądowe N -rozszerzonych ($1 \ N \ 4$) algebr supersymetrycznych Virasoro (M. Chai-chian, J. Lukierski).

– Wprowadzono pierwszy model supercząstki z tzw. podwójną supersymetrią (model "wirującej supercząstki" – "spinning superparticle"). Podano dla modelu teorię klasyczną i kwantową, wraz z techniką kwantowania BRST (J. Lukierski, S. Aoyama, I. Van Holten, Z. Hasiewicz, J. Kowalski–Glikman, 1988–92).

– Podano κ -deformację algebry i grupy opisującej czterowymiarowe supersymetrie (super-Poincaré i superkonforemna), (J. Lukierski, P. Kosiński, A. Nowicki, P. Maślanka, J. Sobczyk, 1991–94).

– Pokazano, że suma po klasycznych konfiguracjach w modelu Liouvillea kwantowej teorii pola prowadzi do modelu cząstki rozciąglej (worka). Następuje zmiana geometrii z płaskiej na zakrzywioną (przestrzeń de Sittera), (Z. Haba, 1978).

– Pokazano, że w czterowymiarowej przestrzeni, w przeciwieństwie do chromodynamiki, elektrodynamika kwantowa (skalarna i spinorowa) jest niestabilna, tj. energia oddziaływania cząstek dąży do minus nieskończoności (Z. Haba, 1982–84).

- Sformułowano matematyczną teorię całki Feynmana w języku miary Wienera i procesów stochastycznych. Wynika z nich, że dla małych czasów rozwinięcie względem stałej Plancka jest rozwinięciem asymptotycznym (Z. Haba, 1993–94).
- Użyto pola z ciągłym widmem masy do procesów wielokrotnej produkcji i analizy korelacji krótkozasięgowych (L. Turko, T. Grabińska, 1979).
- Wprowadzono do fizyki statystycznej nowy formalizm do opisu układów kwantowych mających wewnętrzną symetrię (L. Turko, 1981).
- Podano propozycję modyfikacji parametrów hadronów w związku z temperaturą i wpływem otaczającej gęstej materii hadronowej (L. Turko, F. Karsch, K. Redlich, 1993).
- Otrzymano dokładne analityczne wyniki dla sieciowego modelu Schwingera i zbadano parametry krytyczne (L. Turko, E. Meggiolaro, 1994).
- Poddano krytycznej weryfikacji problem produkcji cząstek dziwnych jako sygnału plazmy kwarkowo-gluonowej w zderzeniach ciężkich jonów. Zwrócono szczególną uwagę na rolę produkcji entropii w obszarze przejścia fazowego między plazmą kwarkowo-gluonową a materią hadronową. Wynik ten ma istotne znaczenie dla zrozumienia produkcji dziwności w procesie hadronizacji plazmy kwarkowo-gluonowej (K. Redlich, 1985).
- W ramach podejścia sieciowego poprzez symulacje komputerowe Monte Carlo zbadano własności krytyczne materii hadronowej, otrzymano tzw. "cut-off model" (K. Redlich i in. 1989).
- Przedstawiono (jako jedną z pierwszych w literaturze) zarówno szczegółową analizę, jak i opis zjawisk i własności spektrum "miękkich" dielektronów produkowanych w gęstej materii hadronowej (K. Redlich, J. Cleymans, H. Satz, 1991).
- Pokazano, że w ramach teorii pola możliwe jest teoretycznie konsyistentne podejście do dynamicznego efektu ekranowania osobliwości masy kwarków i prowadzi ono np. do spektrum fotonów bez rozbieżności podczerwonych (K. Redlich i in. 1992).
- Pokazano dla struny bozonowej związek między metodą kwantowania BRST i metodą kwantowania Fadeeva–Popova (Z. Jaskólski, M. Klimek, L. Rytel, 1982).
- Zbadano wszechstronne warunki brzegowe w całej Polyakova na powierzchniach i wyprowadzono formuły na propagator struny krytycznej i niekrytycznej (Z. Jaskólski, 1990–94).
- Wyliczono potencjał kwark – antykwark w przybliżeniu kwaziklasycznym dla struny niekrytycznej (Z. Jaskólski, K. Meissner, 1994).
- Podano w ramach sformułowania funkcjonalnego konsyistentną mechanikę kwantową dla struny relatywistycznej w wymiarach niekrytycznych ($1 < d < 25$) (Z. Jaskólski, K. Meissner, 1994).
- Podano pełną i ostateczną klasyfikację algebr superkonforemnych oraz pokazano ich związki z algebrami Clifforda (Z. Hasiewicz, W. Troost, 1989).
- Wyprowadzono po raz pierwszy w literaturze nielączne algebry superkonforemne z N supersymetriami ($4 < N \leq 8$), (F. Defever, Z. Hasiewicz, W. Troost, 1991).
- Podano nową klasę superalgebr zawierających nieliniowości kwadratowe (Z. Hasiewicz, W. Troost, 1991).

- Przedstawiono metodę konstrukcji niekomutatywnych rozmaitości grupowych przez zadanie tzw. chiralnej dynamiki (Z. Hasiewicz, P. Siemion, 1994).
- Znalezione multiplety supersymetryczne bezmasowe i z masą (realizujące grupę super-Poincaré) jako spektrum pierwszego kwantowania modelu relatywistycznej supercząstki De Azcarragi–Lukierskiego (A. Frydryszak, 1984–86).
- Zaproponowano naturalny mechanizm łamania symetrii cechowania w teoriach Kaluzy–Kleina, polegający na zdeformowaniu "wewnętrznej" zwartej rozmaitości. Deformacje taka może być otrzymana jako efekt kwantowy (J. Sobczyk, 1987).
- Wprowadzono nowy formalizm operatorowy opisujący konfiguracje struny jako pola konforemne na powierzchniach Riemanna. Metoda ta może opisywać powierzchnię o dowolnym genusie i umożliwia jawne wylczenie dowolnych funkcji korelacyjnych struny (F. Ferrari, J. Sobczyk, W. Urbanik, 1990–94).
- Wykazano, że w dużej klasie modeli zunifikowanych cząstek elementarnych (GUT) nie jest możliwe dynamiczne łamanie symetrii generowane przez technicolor, które prowadzi do symetrii modelu standardowego (D. Grech, 1989).
- Wykryto klasę niesupersymetrycznych rozszerzeń modelu standardowego, przewidujących właściwą wartość kąta mieszania Weinberga i fizycznie akceptowalną dolną wartość czasu życia protonu (D. Grech, 1990–94).
- Podano opis iloczynów tensorowych superalgebry $OSp(1, 2)$, a w szczególności skonstruowano dla tej superalgebry rachunek Racaha–Wignera. Wprowadzono rachunek Racaha–Wignera dla kwantowych superalgebr $U_q(OSp(1, 2))$, (P. Minnaert, M. Mozrzyms, 1990–94).

Zakład Teorii Pola

- Opracowano model łączący symetrie wewnętrzne i zewnętrzne cząstek, będący uogólnieniem teorii spinorów i twistorów. Podstawą modelu są rozmaitości macierzowe (tj. takie podrozmaitości przestrzeni wszystkich macierzy zespolonych wymiaru $n \times m$, które są przestrzeniami jednorodnymi pewnych grup przeksztalceń). Zakładano, że cząstki mają strukturę wewnętrzną związaną z iloczynem prostym symetrii wewnętrznych i zewnętrznych ($SU(2, 3) \times SU(m)$). Zbadano geometryczną, grupowo-teoretyczną i analityczną strukturę tych rozmaitości dla dowolnych n i m (J. Rzewuski, Z. Oziewicz, R. Kocik, 1985–92).
- Sformułowano nowe topologiczne reguły wyboru na zmiany symetrii kształtu w przejściach fazowych drugiego rodzaju (J. Mozrzyms, L. Michel, 1978). Cytowane jako "modele Michela–Mozrzymsa" w monografiach: C. Nasch, S. Seh (1983); J. C. Toledano, P. Toledano (1987), (w obu poświęcono metodzie po paragrafie); Ju. A. Izjumov, W. N. Syromjatnikow (1984), J. Kociński (1990).
- Sformułowano aksjomatyczne podstawy wielowymiarowej krystalografii (J. Mozrzyms, L. Michel, 1989). Cytowane w monografii M. Senechala (1990) jako jedno z ważniejszych osiągnięć krystalografii matematycznej.
- Podano pełną klasyfikację par Laxa w supersymetrycznym $N = 2$ równaniu Boussinesqa (Z. Popowicz, 1993).

- Uogólniono transformację Liouvillea wiążącą dwuwymiarowe równanie D’Alamberta z równaniem Liouvillea do układu równań tzw. $SU(N)$ siatki Tody (Z. Popowicz, 1984).
- Znaleziono tzw. parę Laxa dla trzeciego supersymetrycznego rozszerzenia równania Kortewega–de Vriesa (wykorzystano symboliczny język komputerowy REDUCE), (Z. Popowicz, 1993).
- Podano po raz pierwszy q -deformację pól Yanga – Millsa (Z. Popowicz, A. P. Isaev, (1992).
- Zweryfikowano stosowalność koncepcji tzw. przybliżenia spinu $1/2$ dla konstrukcji spinowych i fermionowych stanów modeli bozonowych (P. Garbaczewski, 1980–85).
- Dokonano analizy wzajemności fermion–bozon oraz klasycznych odpowiedników modeli fermionowych i spinorowych (P. Garbaczewski, 1974–82).
- Podano unifikację (w ramach tzw. problemu Schrödingera) procesów losowych nierównowagowej fizyki statystycznej i procesów zgodnych z miarami probabilistycznymi nierelatywistycznej mechaniki kwantowej (P. Garbaczewski, 1993).
- Podano dowód istnienia skokowych procesów losowych zgodnych z miarami probabilistycznymi w relatywistycznej mechanice kwantowej (P. Garbaczewski, J. R. Klauder, R. Olkiewicz, 1994).
- Sformułowano teorię wychwyty mionu przez jądro atomu w postaci niskoenergetycznej wersji modelu standardowego przy uwzględnieniu niezerowej masy neutrina i prądów prawoskrętnych. Wynik ten ma ważne zastosowanie w badaniu naruszenia symetrii względem inwersji czasu w fizyce cząstek elementarnych lub też podstawowych koncepcji modelu standardowego (S. Ciechanowicz, 1992).
- Stwierdzono, że lewoskrętne sprzężenia fundamentalne typu S , T i P są zabronione w teorii z bezmasowym neutrinem, ale mogą się pojawić, jeżeli neutрино ma masę spoczynkową (S. Ciechanowicz, 1992–94).
- Określono ilościowo stopień depolaryzacji jądra końcowego boronu-12 w stanie podstawowym, powstającego w wyniku wychwyty mionu przez jądro C-12. Wyjaśniło to ówczesną niezgodność pomiarów polaryzacji jądra końcowego z teorią słabych oddziaływań (S. Ciechanowicz, Z. Oziewicz, 1976).
- Podano analizę fenomenologiczną jądrowych rozpadów atomów mionowych przy uwzględnieniu efektów spinowych, struktury nadsubtelnej, depolaryzacji, naruszenia niezmienniczości względem inwersji czasu (Z. Oziewicz, S. Ciechanowicz, A. Pikulski, N. Popow, 1965–75). Cytowane w monografiach: R. J. Blin-Stoyle (1973); V. V. Balashov, G. Ya. Korenman, R. A. Eramzhyan (1978).
- Wykazano istotną rolę wzbudzonych atomów mionowych w izotopach wodoru w procesie syntezy jądrowej katalizowanej mionami (Z. Oziewicz, A. Guła, N. Popov, 1989–91).
- Przedstawiono geometrię różniczkową dla łącznych pierścieni niekomutatywnych (Z. Oziewicz, A. Borowicz, V. K. Kharchenko, 1993–94).

Zakład Teorii Fazy Skondensowanej

- Podano na gruncie teorii zmiennych "kolektywnych" Bohma–Pinesa model wiązania metalicznego (Z. Galasiewicz, 1955–56). Cytowane w monografiach: D. ter Haar (1958), J. C. Slater (1967).
- Na podstawie teorii reakcji liniowej układu na pola zewnętrzne zaproponowano "relacje krzyżowe" typu Onsegera, prowadzące do całkowicie nowych związków między współczynnikami kinetycznymi, np. dla ${}^3\text{He}-\text{A}$, ${}^3\text{He}-\text{B}$ (Z. Galasiewicz, 1984, 1987, 1994).
- Dla układu słabooddziałujących naładowanych bozonów wykazano zgodność zależności temperatury krytycznej T_c od gęstości składowej nadpłynnej n_s z danymi Uemury dla nadprzewodników wysokotemperaturowych, nie tylko w zakresie liniowym (Z. Galasiewicz, C. P. Enz, M. Wolf, 1993, 1994).
- Dokonano rozszerzenia nieliniowej teorii fal spinowych na przypadek antyferromagnetyków i ferromagnetyków znajdujących się w dowolnie skierowanym zewnętrznie polu magnetycznym. Skonstruowano diagramy fazowe pokazujące jakim wartościom parametrów odpowiadają poszczególne fazy układu (W. J. Ziętek, A. Pękalski, 1965–71). Cytowane w monografii S. W. Tjablikowa (1975).
- Stosując metodę rozwinięć wysokotemperaturowych wyznaczono zależność temperatury krytycznej dla modelu Isinga o dwu typach wiązań: ferro- i antyfermagnetycznych. Rozpatrzono dwa różne podejścia opisujące nieporządek wiązań (A. Pękalski, 1972). Cytowane w monografii C. Domb i M. Green (1982).
- Zaproponowano model błony biologicznej oparty na modelu Isinga. Wyznaczono odpowiedni diagram fazowy (A. Pękalski, 1983).
- Poprzez symulacje Monte Carlo wyznaczono zależność współczynnika samodyfuzji dla jonów tlenu w wysokotemperaturowym nadprzewodniku typu 123-YBCO. Zaproponowano nowy algorytm i mechanizm dyfuzji. Otrzymano wyniki dobrze zgadzające się z doświadczeniem (A. Pękalski, 1993, 1994).
- Podano kompletny opis i analizę zjawiska lawiny fononów w paramagnetykach. Sformułowano teorię rozpraszania światła przez lawinę fononów (T. Paszkiewicz, J. Jędrzejewski, 1975).
- Podano teoretyczny, kinetyczny opis zjawiska skupiania fononów oraz reakcji niskowymiarowych gazów elektronów na impulsowe wiązki fononów (T. Paszkiewicz, C. Jasiukiewicz, 1992).
- Znaleziono wyrażenia wyznaczające składowe tensora dyfuzji fononów w ośrodkach należących do dowolnego układu krystalograficznego (T. Paszkiewicz, M. Wilczyński, 1993).
- Otrzymane powyżej wyrażenia na składowe tensora dyfuzji zostały wykorzystane do analizy pierwszego nie budzącego wątpliwości doświadczalnego zjawiska dyfuzji nierównowagowych fononów. Doświadczenie zostało wykonane przez grupę Iwanowa i IRE AN Rosji, Moskwa, (T. Paszkiewicz, M. Wilczyński, 1994).
- Na podstawie analizy symetrii zaproponowano strukturę magnetyczną związków uranu typu U_3X_4 . Pokazano odpowiednim rachunkiem, że przy właściwej interpretacji pomiarów neutronograficznych układów proszkowych zaproponowana struktura jest identyczna z obserwowaną (J. Przystawa, 1970).

- W związkach uranu U_3X_4 przepowiedziano teoretycznie, nowy nieznan typ anizotropii kubicznej wymiennej. Własności modelu Oleksego – Przystwy zostały potwierdzone doświadczalnie (J. Przystwa, C. Oleksy, 1970, 1987, 1989, 1990).
- Zastosowano, po raz pierwszy w literaturze, teoriopólowy formalizm grupy renormalizacyjnej do badania fluktuacyjnych przejść fazowych pierwszego rodzaju. Pokazano, że klasyczne przejście fazowe w UO_2 (podobnie jak w CrN) jest spowodowane fluktuacjami parametru porządku (J. Przystwa, V. Alessandrini, A. P. Cracknell, J. Solyom, A. Mrozińska, 1976–79).
- Metodą landauowskiej analizy symetrii zbadano przejście fazowe w kryształach $C60$. Wykazano, że parametr porządku ma tu strukturę bardziej złożoną niż przyjmuje się w literaturze (J. Przystawa, K. Rapcewicz, 1992–93).
- Podano oszacowanie dokładności przekształcenia $u-v$ Bogolubova (nieskończone układy par fermionowych) przy zastosowaniu do skończonego układu fermionów (parzyste jądra atomów) przez opracowanie odpowiedniej metody rzutowania (W. Nawrocka, A. Pawlikowski, 1962–63).
- Podano reprezentacje bozonowe skorelowanych fermionów w jądrze atomowym (W. Nawrocka, R. Jolos, 1972).
- Dla modelu szybko rotującego jądra ($T \neq 0$) znaleziono przejścia typu zmiany kształtu (odpowiednik przejść fazowych dla układów makroskopowych), (W. Nawrocka, L. Jacak, R. Nazmitdinow, 1992).
- Wykazano metodą numeryczną poprawność stosowania transformacji grupy renormalizacyjnej w przestrzeni rzeczywistej do opisu własności krytycznych układu wielu cząstek (M. R. Dudek, J. M. van Leeuwen, H. W. Blöte, 1987).
- Przedstawiono mikroskopowy model transportu jonów poprzez membrany jonowymiennie w obecności gradientu koncentracji roztworów rozdzielonych taką membraną. Jest to jedna z pierwszych prac teoretycznych opisujących proces dyfuzji jonów dla membran jonowymiennych w pobliżu progu perkolacji (M. R. Dudek, W. Trochimczuk, R. Wycisk, 1992).
- Podano uogólnienie GKS i innych nierówności korelacyjnych (wyprowadzonych przez Thompsona, Krinsky'ego i Emery'ego) na przypadek losowych oddziaływań w uogólnionych modelach Isinga (J. Jędrzejewski, 1978).
- Podano matematyczny opis diagramu fazowego rozszerzonego modelu Hubbarda w granicy atomowej (J. Jędrzejewski, 1985, 1994).
- Otrzymano ścisłe rezultaty dla diagramu fazowego w stanie podstawowym bezspinowego modelu Falicova–Kimballa (J. Jędrzejewski, 1992).
- W ramach teorii przejść do struktur niewspółmiernych zaproponowano teorię krytycznego zachowania się neodymu (J. Lorenc, 1982).
- Podano teorię niewspółmiernych przejść fazowych w $BaMnF_4$ (anizotropowo naprężonym). Zaproponowano diagram fazowy oparty na teorii Landaua–Ginzburga (J. Lorenc, 1983).
- Zaproponowano nowe podejście do obliczania współczynnika dyfuzji i funkcji autokorelacyjnej prędkości w sieciowych gazach Lorentza. Podejście to daje wyniki ilościowo zgodne z wynikami symulacji komputerowych dla szerokiej klasy modeli. Pokazano, że włączenie oddziaływań między cząstkami gazu Lorentza może

prorowadzić do anomalnego zachowania się współczynników dyfuzji (C. Oleksy, (1991).

- Przedstawiono zastosowanie bardzo dokładnej metody symulacji komputerowej – metody propagacji momentów – do problemu błędzenia losowego po klastrach perkolacyjnych (C. Oleksy, 1994).
- Podano opis fal koncentracji naładowanych domieszek jako nowego typu fali drugiego dźwięku w $HeII$ (Z. Petru, 1972).
- Sformułowano podstawy analitycznej teorii propagacji i ogniskowania fononów balistycznych oraz procesów relaksacji układu fononowego w kryształach z domieszkami izotopowymi (Z. Petru, 1982–87).
- W badaniach nad opisem multifraktałnego procesu dyfuzyjnego zlepiania się cząstek "DLA" rozrózniono po raz pierwszy między "globalną" a "lokalną" multifraktałnością (M. Wolf, 1991).
- Wykazano, badając multifraktałność zlepków trójwymiarowych, że prawa skalowania są spełnione dokładnie, tzn. nie pojawia się odpowiednik przejścia fazowego (M. Wolf, H. E. Stanley i in., 1993).

INSTYTUT FIZYKI DOŚWIADCZALNEJ

Niniejszy zarys rozwoju fizyki doświadczalnej na Uniwersytecie Wrocławskim składa się z dwóch części. Pierwsza część obejmuje okres pionierski, druga – okres od powołania Instytutu Fizyki Doświadczalnej (na przełomie 1969/70 roku) do dnia dzisiejszego. Za okres pionierski uznano, w pewnym stopniu arbitralnie, okres działalności w pomieszczeniach Politechniki (na przełomie lat czterdziestych i pięćdziesiątych) wraz z okresem przeprowadzki, adaptacji pomieszczeń oraz stworzenia pracowni dydaktycznych i naukowych we własnym budynku przy ul. Cybulskiego 36. Zakończenie tych prac zbiega się w przybliżeniu z okresem powstania Instytutu Fizyki Doświadczalnej.

Okres pionierski

Fizyka doświadczalna we Wrocławiu zaczęła się odradzać wkrótce po zakończeniu II Wojny Światowej na wspólnym Wydziale Matematyki, Fizyki i Chemii Uniwersytetu i Politechniki. Sytuacja organizatorów była bardzo trudna, gdyż niezwykle skromna była przejmowana spuścizna. Podczas działań wojennych budynek uniwersyteckiej fizyki został doszczętnie zniszczony razem z wyposażeniem. Ocalały skromne, w porównaniu z potrzebami, pomieszczenia fizyki politechnicznej, ale cenniejszy sprzęt został z nich ewakuowany jeszcze przed zakończeniem wojny i ślad po nim zaginął. Sytuacja kadrowa w tym okresie była także trudna. Wielu pracowników, zniechęconych trudnymi warunkami, zwalniało się lub przenosiło do – już wtedy – renomowanych ośrodków poza Wrocławiem. Pierwszym organizatorem i kierownikiem Katedry Fizyki Doświadczalnej został prof. Stanisław Loria. Przybył ze Lwowa w maju 1945 r., ale już w 1951 r. również opuścił Wrocław. Przez krótki okres, do 1946 r. współpracował z nim – przybyły z Wilna wraz ze współpracownikami – prof. Henryk Niewodniczański. Jeszcze krócej, na przełomie 1947 i 1948 r., pracował we Wrocławiu prof. Waław Szymanowski. Spośród młodszych fizyków, zatrudnionych w okresie wczesnopionierskim, należy wymienić przede wszystkim Romana S. Ingardena i Bolesława Makieja. Dużą część kadry stanowili przeszkoleni inżynierowie i starsi studenci fizyki. W czerwcu 1946 r. przyjechał ze Lwowa do Wrocławia prof. Jan Nikliborc (wówczas doktor) i pracował tu aż do czasu przejścia na emeryturę. Kadra naukowa została wzmocniona, gdy w październiku 1948 r. przybył do Wrocławia prof. Jan Wesołowski (wówczas doktor) wraz ze swą żoną Cecylią, również fizykiem.

W 1951 roku, po wyjeździe profesora Lorii z Wrocławia, profesor Nikliborc został mianowany kierownikiem Zakładu Fizyki Doświadczalnej, a nieco później (lub może od razu — dziś trudno to ustalić) kierownikiem Katedry Fizyki Doświadczalnej. Kierował, przez ponad 20 lat, najpierw całą kadrą fizyków doświadczalnych na Uniwersytecie, a później dużą jej częścią. Jeszcze przed wyjazdem prof. Lorii podjęta była prawdopodobnie próba formalnego, administracyjnego podziału fizyki doświadczalnej na trzy Zakłady Fizyki Doświadczalnej (oznaczone I, II, III). Zachowały się nawet pewne dokumenty z takimi nazwami. Należy jednak przypuszczać, że w latach 1952–66 formalnie istniała tylko jedna Katedra Fizyki Doświadczalnej z trzema — faktycznie niezależnymi naukowo — grupami badawczymi w formie zakładów.

Działalność profesora Nikliborca i profesora Wesołowskiego zmieniła atmosferę w środowisku pracowników i styl rozwoju fizyki doświadczalnej. Po okresie improwizacji, niepewności oraz tymczasowości rozpoczęła się systematyczna, starannie zaplanowana na długie lata praca organizacyjna, dydaktyczna i badawcza. Okres ten należy jednak traktować nadal jako pionierski. Zadania organizacyjne związane z dydaktyką i pracami naukowymi były nietypowe ze względu na wyjątkowe warunki, zwłaszcza z powodu niepewnej przyszłości Ziemi Odzyskanych. Nie pozostawało to bez wpływu na wysokość środków finansowych przyznawanych na realizację nawet oszczędnie zaplanowanych zadań.

W okresie wczesnopionierskim do uczelni napłynęły olbrzymie rzesze studentów. Rekrutowali się oni z wielu roczników z powodu opóźnienia wywołanego brakiem możliwości studiowania w czasie wojny. Obszar, z którego przybywali, obejmował dość znaczną część Polski. Nie istniał wtedy jeszcze Uniwersytet Śląski, ani wyższe uczelnie w Opolu i Zielonej Górze. We wczesnopionierskim okresie w budynku Politechniki były prowadzone zajęcia z fizyki dla studentów fizyki, matematyki, chemii, astronomii, biologii, geologii, prawie wszystkich kierunków politechnicznych, medycznych i rolniczych. Prace organizacyjne, prowadzone równolegle z zajęciami dydaktycznymi, były trudne. Należało znaleźć pomieszczenia na nowe sale wykładowe, ćwiczeniowe, seminaryjne i laboratoria, a następnie adaptować je, wyposażając w instalacje wodne, gazowe i elektryczne. Podobnie trudnym problemem było zdobycie i zainstalowanie odpowiedniej aparatury i sprzętu. Osobnym, bardzo pilnym zadaniem było wyszkolenie personelu do prowadzenia tak licznych zajęć dydaktycznych. Władze uczelniane oddały na potrzeby fizyki część gmachu głównego Politechniki, ale były to pomieszczenia o wiele za małe w porównaniu z potrzebami. Zajęcia wykładowe stojąc w przejściach między wypełnionymi szczerlnie studentów słuchała wykładowców stojąc w przejściach między wypełnionymi szczerlnie ławkami i tłocząc się przy wejściach do sal. Przykładem może być — słynny do dziś — wykład kursowy prof. Nikliborca z podstaw fizyki dla kilkuset studentów różnych kierunków uniwersyteckich i politechnicznych. Doskonale demonstracje do tego wykładu przygotowywał lwowski laborant profesora Lorii, Jan Podniało. Egzaminowanie studentów odbywało się bez przerwy, niemal przez cały rok akademicki. Prowadzenie zajęć dydaktycznych w okresie wczesnopionierskim wymagało uwzględnienia specyfiki tych czasów, np. dużego zróżnicowania w przygoto-

waniu młodzieży do studiów w czasie wojny, prawie zupełny brak podręczników, powojenne stosunki społeczno-polityczne na Ziemiach Odzyskanych itp. W 1951 roku nastąpił administracyjny rozdział Uniwersytetu i Politechniki. Nie polepszyło to sytuacji lokalowej, gdyż fizyka uniwersytecka dopiero w 1957 r. otrzymała własne pomieszczenia przy ul. Cybulskiego 36, a do tego czasu pozostawała na Politechnice w charakterze sublokatora. Po usamodzielnieniu się Wyższej Szkoły Rolniczej w 1951 r. i Akademii Medycznej w 1953 r. utworzone zostały poza Politechniką własne laboratoria fizyczne tych uczelni, co polepszyło nieco warunki lokalowe gospodarzy i sublokatora. Dzięki temu zmniejszyło się trochę obciążenie dydaktycznym pracownikom Uniwersytetu.

We Wrocławiu na początku 1951 r. rozpoczęła działalność Wyższa Szkoła Pedagogiczna. Katedrę Fizyki zorganizował prof. J. Wesołowski. Mimo że uczelnię tę w 1954 r. przeniesiono do Opolu, zarówno prof. Wesołowski, jak i inni pracownicy Uniwersytetu Wrocławskiego (B. Rozenfeld, Z. Sidorowski, B. Sujak) przez bardzo długi okres brali czynny udział w kierowaniu pracą dydaktyczną i naukową w nowej siedzibie.

Wobec dużego przeciążenia dydaktycznego, braku odpowiednich pomieszczeń i aparatury, a także poważnego ograniczenia środków finansowych, bardzo trudnym zadaniem było zorganizowanie i prowadzenie badań na poziomie porównywalnym z poziomem światowym. Rozwój fizyki na świecie w okresie wojny był szybki, gdyż był stymulowany potrzebami militarnymi i obficie finansowany z funduszy obronnych. Informacje o nowych osiągnięciach docierały jednak do kraju bardzo słabo ze względu na izolację okupacyjną i naturalną — w czasie wojny — tajemnicę wojskową. W okresie wczesnopionierskim książki i czasopisma naukowe, zwłaszcza z krajów zachodnich, przychodziły w bardzo ograniczonych ilościach, nieregularnie i ze znacznym opóźnieniem. Pracownicy naukowcy pozbawieni byli prawie całkowicie kontaktów z zagranicą. Kontakty naukowe nawiązane przed wojną uległy zerwaniu, a nawiązanie nowych było w tamtym okresie trudne ze względów politycznych. Wszystkie te okoliczności utrudniały postawienie pierwszego kroku przy organizowaniu prac badawczych, określenie ich tematyki. Wybrana tematyka musiała być ważna z naukowego punktu widzenia, nowoczesna, z przyszłościowymi perspektywami, a równocześnie dostosowana do bardzo trudnych warunków finansowo-technicznych i kadrowych. Profesor Nikliborc i profesor Wesołowski zdawali sobie sprawę z wagi i konsekwencji ich decyzji w tej sprawie. Byli przekonani, że wybrana tematyka będzie dominowała przez kilkadziesiąt lat. Zaraz po przyjeździe do Wrocławia próbowali, w stworzonych przez siebie grupach naukowych, kontynuować przerwane wojną ich własne badania. Po pewnym czasie doszli do przekonania, że z wielu względów należy z tego zrezygnować i dokonać nowego wyboru. Profesor Nikliborc, po licznych dyskusjach z członkami swego zespołu i doświadczonymi kolegami oraz po gruntownym zbadaniu możliwości technicznych, jeszcze w latach czterdziestych podjął decyzję o wyborze fizyki powierzchni, jako problematyki badawczej grupy, którą osobiście kierował. Tematyka naukowa grupy prof. Wesołowskiego oraz innych, później powstałych grup, została określona przez kierowników tych grup (patrz niżej).

Dzisiaj, z perspektywy kilkudziesięciu lat, można stwierdzić, jak ogromna była intuicja naukowa prof. Nikliborca. Fizyka powierzchni stanowiła w tamtych czasach dziedzinę raczkującą, a obecnie należy do ważniejszych kierunków badań na świecie. Na początek, jako metodę doświadczalną wybrał połowę mikroskopię elektronową i jonową. Była to metoda nowa i obiecująca. Ze względu na rewelacyjną wówczas rozdzielczość atomową rokowała duże nadzieje, a nie wymagała bardzo kosztowych urządzeń. Podstawową trudnością była konieczność stosowania technologii ultrawysokiej próżni, a ta jeszcze w Polsce prawie nie była znana. Profesor Nikliborc odnowił swoje kontakty z profesorem J. Groszkowskim na Politechnice Warszawskiej, który kierował jedyną wówczas w Polsce grupą fachowców w tej dziedzinie. W wyniku tych zabiegów warszawska grupa wykonała najważniejsze elementy elektroniczne do aparatury ultrapróżniowej. We Wrocławiu utworzono warsztat szklarski, w którym zatrudniono specjalistów w budowie precyzyjnych elementów szklanych pozbawionych najmniejszych nawet nieszczelności. Dużym wysiłkiem zbudowano aparaturę do otrzymywania ultrawysokiej próżni, opanowano technologię jej hodowania i technikę mierzenia. Przystąpiono do właściwej pracy badawczej. Wybrana metoda była stosowana w dwóch wersjach: połowej mikroskopii elektronowej (z rozdzielczością ok. 20 Å) i połowej mikroskopii jonowej (z rozdzielczością 3 Å). Badanym obiektem były czyste lub pokryte adsorbatem powierzchnie mikrokryształów metali. Zbudowane mikroskopy pozwalały uzyskać powiększenia ok. 100 000 razy oraz mierzyć niektóre parametry fizyczne, jak pracę wyjścia elektronów, energię aktywowanych ciepłnie procesów, np. dyfuzji powierzchniowej lub desorpcji. Pierwsze w Polsce połowe mikroskopy elektronowe zostały zbudowane i uruchomione we Wrocławiu na przełomie lat czterdziestych i pięćdziesiątych. Najpierw podjęto badania autodyfuzji powierzchniowej niklu i żelaza. Na początku lat pięćdziesiątych wykryto zjawisko "build up", tj. dyfuzję powierzchniową atomów ku narożom i krawędziom mikrokryształów w obecności bardzo silnego pola elektrycznego. Wstępne wyniki opublikowano w *Acta Physica Polonica* w 1955 r. Później, w latach 1956–62, kontynuowano te badania w wersji ilościowej a wyniki były sukcesywnie publikowane (częściowo również w *Acta Physica Polonica*) i wykorzystane do opracowania rozpraw doktorskich. Równoległe były prowadzone badania adsorpcji strontu na wolframie. Obrony prac doktorskich, zawierających te wyniki, odbyły się w połowie 1962 r. (Z. Sidorski, R. Męclewski) i w 1963 r. (Ł. Wojda). Inne zespoły stosowały z powodzeniem połowę mikroskopię do obserwacji dużych molekuł organicznych, a później zbadały adsorpcję i dyfuzję powierzchniową germanu, krzemu i węgla na monokryształach wolframu (T. Radoń, J. Żebrowski), a także znacznie rozwinęły technikę mikroskopii jonowej uzyskując rozdzielczość atomową (W. Lenkow, W. Gubernator). Te kierunki badań były trudniejsze i przyniosły wyniki naukowe nieco później. Publikacje i doktoraty dotyczące tych badań przypadają na drugą połowę lat sześćdziesiątych i lata siedemdziesiąte. Spośród współpracowników prof. Nikliborca z wczesnopionierskiego okresu należy wymienić J. Giriata, T. Hoffmanna, J. Mycielskiego i J. Rauluszkiewicza. Ich wkład w budowę pracowni naukowych był pokąźny.

Znaczne poszerzenie zakresu badań i ich dynamiczny rozwój nastąpił w grupie prof. Nikliborca w latach sześćdziesiątych. Przyczyn tego przyspieszenia było kilka. Ostatnie postępy na świecie w badaniach podstawowych i zastosowaniach ukazywały nowe, niezbadane jeszcze a obiecujące obszary. Rozwój techniki i technologii dawał nowe możliwości eksperymentalne. Lepszy już w tym okresie dostęp do literatury światowej i możliwość łatwiejszego nawiązywania kontaktów z naukowcami w krajach zachodnich inspirowały nowe idee naukowe. Po przeprowadzce, z Politechniki do własnych pomieszczeń, polepszyły się warunki lokalowe. Powiększyła się liczbowo grupa badawcza. Wzrosły kwalifikacje i doświadczenie członków grupy. Profesor Nikliborc zdecydował, że nadszedł czas, aby poszerzyć zakres metod badawczych i zakres przedmiotu badań. Chodziło mu nie tylko o wprowadzenie nowych metod doświadczalnych, ale także o rozpoczęcie teoretycznych badań nad powierzchnią. Realizacją tej decyzji było utworzenie kilku zespołów badawczych, którym nakreślił zadania związane z najnowszymi kierunkami badań światowej fizyki. Sformułowane wtedy zadania okazały się niezwykle wartościowe i trwałe. Problematyka naukowa związana z nimi nie utraciła aktualności do chwili obecnej. Wprowadzone wtedy metody są stosowane do dziś. Jeden z zespołów (S. Mróz, E. Chrzanowski) zbudował aparaturę oraz opanował technikę dyfrakcji powolnych elektronów i spektroskopii augerowskiej a następnie — z sukcesem — rozpoczął eksperymentalne badania struktury powierzchni kryształów i analizę jej składu. Zespół ten był załącznikiem obecnego Zakładu Spektroskopii Elektronowej. Drugi zespół (K. F. Wojciechowski, M. Stęślicka), składający się z fizyków teoretyków, prowadził teoretyczne prace nad adsorpcją i elektronowymi własnościami metali czystych i pokrytych adsorbatem. W latach 1967–68 opracowano pierwszą kwantową teorię adsorpcji metali alkalicznych i ziem alkalicznych na metalach (K. F. Wojciechowski). Wyliczone na podstawie tej teorii wartości energii adsorpcji były zgodne z wynikami doświadczalnymi. Praca ta była wielokrotnie cytowana w monografiach. Badano także związek powierzchni międzycząsteczkowej (kryształ—próżnia lub kryształ—kryształ) ze strukturą elektronową tej powierzchni. Zaproponowano model (M. Stęślicka, 1970) opisujący — obserwowany doświadczalnie — wpływ zmiany stałej sieci przy powierzchni kryształu na stany powierzchniowe. Zespół fizyków teoretyków stanowił załączek najpierw Zakładu Teorii Powierzchni Metali, a później Zakładu Adsorpcji i Zakładu Teorii Powierzchni. Zaproszenie do współpracy teoretyków, a zwłaszcza ich zatrudnienie w doświadczalnej placówce okazało się niezwykle owocne, czego dowodem jest utrzymywanie tego stanu do dnia dzisiejszego. Inny zespół pracowników otrzymał zadanie eksperymentalnego zbadania układu adsorpcyjnego potas/metal przejściowy. Zmierzono pracę wyjścia elektronów dla pojedynczych ścian monokryształów wolframu, molibdenu i tantalu w funkcji stopnia pokrycia potasem (R. Błaszczyszyn, M. Błaszczyszynowa). Wyznaczono także energię aktywacji na dyfuzję powierzchniową oraz energię wiązania potasu (K. Sendacka). Zespół ten był załącznikiem obecnego Zakładu Elektroniki Emisyjnej. Inni pracownicy (J. Czyżewski, T. Radoń, C. Workowski, J. Wysocki) otrzymali zadanie badania struktury elektronowej metali metodą rozkładu energii elektronów emitowanych połowo lub termopolowo. Stwierdzono, między innymi, anizotropię

struktury elektronowej dla wybranych kierunków krystalograficznych (J. Czyżewski). Były to początki pracy w tej dziedzinie osób, które dziś tworzą Zakład Spektroskopii Emisji Połowej i Zakład Zastosowań Fizyki Powierzchni. Uzyskano znaczny postęp w badaniach metodą mikroskopii jonowej (A. Ciszewski, W. Gubernator, G. Kozłowski, W. Lenkow, S. Surma, E. Gierowska-Pluta). Wszystkie, powołane wtedy przez prof. Nikliborca, zespoły uzyskiwały wyniki na tyle znaczące, że opublikowano je w pismach o międzynarodowym zasięgu i były podstawą do opracowania kilku rozpraw doktorskich i habilitacyjnych. W ten sposób, dzięki intuicji naukowej prof. Nikliborca i wysiłkowi wykonawców jego projektu, został uformowany profil naukowy grupy, a ona sama zaczęła nabierać znaczenia na arenie międzynarodowej. Zagraniczne i krajowe ośrodki naukowe złożyły propozycje współpracy, która rozwinęła się i – w niektórych przypadkach – trwa do dziś. Dokładniejsze informacje dotyczące działalności prof. Nikliborca można znaleźć w artykułach okolicznościowych [1], [2].

Równoległe z badaniami prowadzonymi pod osobistym kierownictwem prof. Nikliborca, intensywnie rozwijały się prace eksperymentalne w innych grupach naukowych. Na początku okresu pionierskiego była to grupa stworzona i kierowana przez prof. Wesołowskiego, aż do momentu jego przejścia na emeryturę. Później, kolejno, powstały grupy utworzone i kierowane przez B. Sujaka i A. Jaśkiewicza. W 1963 roku powołano Zakład Wzbudzonej Emisji Elektronów, a jego kierownictwo powierzono doc. drowi hab. B. Sujakowi. Do 1966 roku Katedra Fizyki Doświadczalnej skupiała wszystkich fizyków doświadczalnych pracujących na Uniwersytecie. Formalnie zwierzchnikiem tych fizyków był wtedy – jako kierownik Katedry – prof. Nikliborc. Po kolejnej reorganizacji, w 1966 roku, nie tylko faktycznie, ale formalnie istniały już trzy niezależne jednostki administracyjne w postaci zespołu trzech katedr. Katedrą Fizyki Doświadczalnej kierował prof. Nikliborc, Katedrą Zastosowań Fizyki Jądrowej kierował prof. Wesołowski, a Katedrą Fizyki Ciała Stałego doc. dr hab. Bogdan Sujak.

Profesor Wesołowski był jednym z pionierów badań promieniowania kosmicznego w Polsce. Rozpoczął je przed wojną w Krakowie we współpracy z prof. Pierrem Auger, po odbyciu rocznego stażu w Paryżu. Badania te kontynuował we Wrocławiu wraz z grupą współpracowników (B. Rozenfeld, A. Jaśkiewicz, J. Heffner). Bardzo dużym wysiłkiem odbudowano zniszczoną w czasie wojny aparaturę. Projektowano i konstruowano ją własnymi siłami. Prowadzone badania były ściśle skorelowane z badaniami światowymi. Między innymi rozpoczęto poszukiwania mezonu lambda, podjęto próbę rozwiązania spornej kwestii istnienia drugiego maksimum w krzywej Rossiego. Zajmowano się też zagadnieniem detekcji promieniowania jądrowego, zastosowaniem izotopów promieniotwórczych i skażeniem promieniotwórczym środowiska. Wyniki tych badań były przedstawiane na specjalistycznych seminariach, posiedzeniach PTF i w czasopismach o zasięgu międzynarodowym.

W drugiej połowie lat pięćdziesiątych zespół prof. Wesołowskiego podjął badania struktury elektronowej ciał stałych i cieczy. Zastosowano oryginalną metodę badawczą – pomiar korelacji kierunkowej fotonów anihilacyjnych – wykorzysta-

jąc zjawisko anihilacji pozytonów. Tego typu badania, zaliczane do metod Positron Annihilation Spectroscopy, są w Polsce prowadzone obecnie we Wrocławiu, Opolu, Częstochowie, Katowicach, Krakowie i Lublinie.

W pierwszej połowie lat sześćdziesiątych przeprowadzono już pomiary wykorzystując dwa, skonstruowane własnymi siłami, spektrometry do pomiaru korelacji kierunkowej kwantów anihilacyjnych. Ośrodek wrocławski odegrał i nadal odgrywa wiodącą rolę – w odniesieniu do innych ośrodków (Opole, Częstochowa) – w rozwoju zastosowań metod spektroskopii anihilacyjnej pozytonów do badania struktury elektronowej i innych własności ciał. Wyniki uzyskane w tym okresie przez grupę wrocławską opublikowano w 27 artykułach, głównie w *Acta Physica Polonica* i *Nucleonica*. Część z nich stanowiła podstawę trzech prac doktorskich (B. Rozenfeld, M. Szuszkiewicz, W. Świątkowski) i jednej habilitacyjnej (B. Rozenfeld). W 1966 roku, w schronisku na Stogu Izerskim, zorganizowano pierwsze *Seminarium Anihilacji Pozytonów*. Seminarium to jest organizowane regularnie do tej pory (patrz niżej).

Bliższe informacje o prof. Wesołowskim można znaleźć w artykułach specjalnie mu poświęconych [3]–[5].

W Katedrze Fizyki Ciała Stałego (a przedtem w Zakładzie Wzbudzonej Emisji Elektronów, z którego powstała) opracowywano nowe, oryginalne, elektrochemiczne metody badania powierzchni ciała stałego. Pod kierunkiem doc. Sujaka rozwinęto nowe techniki oraz niskotemperaturowe technologie eksperymentalne, odpowiednie dla opracowanych metod badawczych. Stosowano je – z powodzeniem – do badania powierzchni ciała stałego. Opracowane wtedy metody, wykorzystujące pomiary wzbudzonej emisji elektronów, są stosowane do dziś. Wyniki badań z okresu pionierskiego zostały opublikowane w 150 artykułach zamieszczonych w anglojęzycznych czasopismach i wywoływały szeroki oddźwięk w światowej literaturze. Były użyte do opracowania licznych rozpraw doktorskich (T. Lewowski, J. Mader, I. Stępniewski, A. Gieroszyński i 8 osób spoza Uniwersytetu). Z Katedry Fizyki Ciała Stałego wydzielono zespoły pracowników, które stały się załącznikiem obecnego Zakładu Fizyki Cienkich Warstw i Zakładu Nauczania Fizyki. Katedra zasilila także swoimi wychowankami, i przygotowała na szczeblu doktorskim, pracowników dla wielu nowopowstałych instytucji naukowych (WSP i WSI w Opolu, Politechniki Wrocławskiej, Politechniki Częstochoskiej, WSP w Częstochowie, Akademii Medycznej we Wrocławiu, Instytutu Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN we Wrocławiu).

Czwarty kierunek naukowy, fizyka dielektryków, był początkowo reprezentowany tylko przez Arkadiusza Jaśkiewicza i formalnie przyporządkowany komórce kierowanej naukowo przez prof. Wesołowskiego. Z upływem czasu zespół ten powiększył się kadrowo i usamodzielniał. Problematyka naukowa została ukierunkowana na badania struktury domenowej ferroelektryków. Wyniki były publikowane i użyte do opracowania rozprawy habilitacyjnej. Kadra naukowa związana z tymi badaniami była załącznikiem dzisiejszego Zakładu Fizyki Dielektryków.

W 1960 roku powrócił do Polski i pracował przez kilka lat na Uniwersytecie i w INTiBS PAN we Wrocławiu prof. Józef Mazur. Zajmował się fizyką niskich temperatur.

Do czasu powstania Instytutu Fizyki Doświadczalnej (1969/1970) stopień doktora nauk fizycznych otrzymało 17 pracowników i 18 osób spoza Uniwersytetu. Stopień doktora habilitowanego otrzymało 4 pracowników Uniwersytetu i 4 osoby spoza Uniwersytetu.

Ze względu na ograniczoną objętość, niniejszy zarys nie zawiera opisu wszystkich wydarzeń i wszystkich nazwisk osób, które przyczyniły się do stworzenia uniwersyteckiej fizyki doświadczalnej. Uzupełniające informacje o okresie pionierskim można znaleźć w opracowaniach prof. J. Mergentalera [6].

Literatura cytowana:

- [1] R. Męcłowski, S. Mróz, K. Wojciechowski, A. Szaynok, *Postępy Fizyki* 43 (1992), 549–563.
 [2] R. Męcłowski, *Progress in Surface Science*, (Pergamon Press), 42 (1993), 97–99.
 [3] *Postępy Fizyki* 34 (1983), 499–503.
 [4] M. Mięśowicz, *Postępy Fizyki* 34 (1983), 207.
 [5] *Nasz Uniwersytet*, Nr 13 (1993), 5–7.
 [6] J. Mergentaler, *Uniwersytet Wrocławski w latach 1945–1970*, Księga Jubileuszowa, ZN im. Ossolińskich, 1970.

2. Okres po powstaniu Instytutu Fizyki Doświadczalnej

Funkcję dyrektora Instytutu sprawowali w latach:

- 1969–1974 B. Sujak
 1974–1984 Z. Sidorski
 1984–1987 B. Sujak
 1987–1991 S. Mróz
 1991 – M. Szuszkiewicz

W końcu 1969 roku, bezpośrednio po powstaniu Instytutu Fizyki Doświadczalnej, powołane zostały następujące zakłady:

- Zakład Elektroniki (kierownik B. Rozenfeld),
- Zakład Fizyki Atomu i Częsteczeki (kierownik J. Nikliborc, po jego przejściu na emeryturę – R. Męcłowski),
- Zakład Fizyki Ciała Stałego (kierownik B. Sujak),
- Zakład Fizyki dla Przyrodników (kierownik A. Jaśkiewicz),
- Zakład Fizyki Jądrowej (kierownik J. Wesołowski, po jego przejściu na emeryturę – B. Rozenfeld),
- Zakład Fizyki Ogólnej (Kierownik Z. Sidorski),
- Zakład Metod Nauczania Fizyki (kierownik I. Stępniewski).

Od początku 1995 roku w skład Instytutu Fizyki Doświadczalnej wchodziły następujące zakłady:

- Zakład Adsorpcji* (kierownik K. Wojciechowski, w latach 1975–84, Z. Sidorski),
- Zakład Elektroniki Emisyjnej* (kierownik R. Męcłowski),
- Zakład Fizyki Cienkich Warstw* (kierownik T. Lewowski),
- Zakład Fizyki Dielektryków (kierownik Z. Czapla, do 1983 r. A. Jaśkiewicz),
- [Zakład Kriofizyki Ciała Stałego* (kierownik B. Sujak). Zakład istniał do końca września 1994 r.],

- Zakład Nauczania Fizyki (kierownik E. Dębowska),
- Zakład Spektroskopii Elektronowej* (kierownik S. Mróz),
- Zakład Spektroskopii Emisji Polowej* (kierownik T. Radoń),
- Zakład Teorii Powierzchni* (kierownik M. Stęślicka),
- Zakład Zastosowań Fizyki Jądrowej (kierownik M. Szuszkiewicz, w latach 1972–90 B. Rozenfeld),
- Zakład Zastosowań Fizyki Powierzchni* (kierownik J. J. Czyżewski).

Zmiany nazw i liczby zakładów spowodowane były głównie zmianą ich funkcji. Na początku były to zakłady dydaktyczne, później naukowo-dydaktyczne i naukowe.

Kadra

Instytut zatrudnia obecnie 11 profesorów (w tym 5 z tytułem naukowym profesora), 7 adiunktów ze stopniem naukowym doktora habilitowanego, 38 adiunktów ze stopniem naukowym doktora, 12 asystentów ze stopniem zawodowym magistra, nie zatrudnia docentów.

Na przełomie 1969/1970 roku, w czasie tworzenia Instytutu Fizyki Doświadczalnej, zatrudnionych było 2 profesorów (z tytułem naukowym profesora), 6 docentów, 9 adiunktów, 1 wykładowca, 14 starszych asystentów, 12 asystentów, 3 asystentów – stażystów.

Stopnie naukowe

W okresie istnienia Instytutu stopień doktora nadano 76 pracownikom Instytutu i 41 osobom spoza Instytutu, a stopień doktora habilitowanego – 18 pracownikom.

W latach 1945–1969 stopień doktora uzyskało 17 pracowników i 18 osób spoza Uniwersytetu, a stopień doktora habilitowanego otrzymało 4 pracowników i 4 osoby spoza Uniwersytetu.

Książki

Pracownicy Instytutu byli autorami (lub współautorami) 23 monografii i książek. Pełna lista, z danymi bibliograficznymi, będzie zaprezentowana osobno. Spośród tytułów wydanych w ostatnich latach należy przede wszystkim wymienić:

- S. G. Davison, M. Stęślicka, *Basic Theory of Surface States*, w serii *Monographs on the Physics and Chemistry of Materials*, Oxford Sci. Publ., Clarendon Press, Oxford 1992.
- K. Wojciechowski, *Elementy fizyki elektronowej metali prostych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, 1993.
- A. Kiejna, *Elementy fizyki dla geografów*, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, 1988.
- R. Błaszczyszyn, *Korelacja wzajemna szumów emisji polowej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, 1990.

Konferencje naukowe

Instytut organizuje periodyczne konferencje naukowe. Są to:

1. *International Seminar on Surface Physics* (od 1976 r. jest organizowane prawie corocznie). Są to konferencje dotyczące najważniejszych osiągnięć światowych w fizyce powierzchni ciała stałego. Gromadzą czołowych badaczy w tej dyscyplinie z różnych części świata. Liczba uczestników przekracza na ogół 100 osób, przy czym około 30% stanowią uczestnicy zagraniczni. Materiały konferencyjne były wydawane początkowo (do X Seminarium w 1984 r.) w *Acta Universitatis Wratislaviensis*. Od XI Seminarium (w 1986 r.) do XIV Seminarium (w 1990 r.) materiały wydane zostały w *Surface Science* (North-Holland). Materiały XV Seminarium (w 1991 r.) opublikowano w *Acta Physica Polonica*. Wreszcie materiały XVI Seminarium (w 1992 r.) i XVII Seminarium (w 1994 r.) zostały zamieszczone w *Progress in Surface Science* (Permanon Press) i w *Vacuum* (Pergamon Press).

2. *Polish Seminar on Positron Annihilation*. Od 1966 roku jest organizowane corocznie (od 1987 r. co drugie seminarium odbywa się tylko z udziałem uczestników krajowych). Są to konferencje, w których uczestniczą najwybitniejsi przedstawiciele tego kierunku badań na świecie.

3. *Polish Seminar on Exoemission and Related Phenomena*. Seminarium było organizowane, z udziałem najwybitniejszych badaczy w tej dziedzinie z całego świata, prawie corocznie od 1974 r.

4. *International School on Ferroelectrics Physics*. Imprezy o charakterze krajowym z udziałem specjalistów zagranicznych, organizowane od 1970 r., przekształciły się w seminaria międzynarodowe. Są organizowane corocznie (z małymi wyjątkami).

5. Jesienne Szkoły *Problemy Dydaktyki Fizyki*. Konferencja jest organizowana co dwa lata, począwszy od 1975 r. Stanowi forum integrujące zespoły zajmujące się dydaktyką. Materiały czterech Szkół wydano drukiem. Współorganizatorami są Wojewódzki Ośrodek Metodyczny we Wrocławiu i Ośrodek Szkolenia Informatycznego w Jeleniej Górze. Liczba uczestników dochodzi do 120 osób wraz z zaproszonymi gośćmi z zagranicy.

Seminaria

Obecnie w Instytucie Fizyki Doświadczalnej odbywają się, w czasie trwania zajęć studenckich, następujące seminaria:

1. Seminarium Fizyki Powierzchni,
2. Seminarium Zastosowań Fizyki Jądrowej,
3. Seminarium Fizyki Dielektryków,
4. Seminarium Zakładu Nauczania Fizyki,
5. Środowiskowe Seminarium *Podstawowe problemy dydaktyki fizyki*, organizowane we współpracy z Wojewódzkim Ośrodkiem Metodycznym.

W seminariach tych biorą udział pracownicy naukowcy i doktoranci.

Dydaktyka

W pierwszym roku akademickim o strukturze Instytutu (1969/70) ogólna liczba studentów fizyki wynosiła 508 osób. Na pierwszy rok studiów przyjęto 132 osoby. Na ostatnich latach, tj. na IV roku fizyki ogólnej (kierunek nauczycielski), studiowało 31 osób, a na V roku fizyki doświadczalnej 40 osób.

Obecnie, w roku akademickim 1994/95, ogólna liczba studentów fizyki wynosi 226 osób, w tym na pierwszym roku 78 osób. Na ostatnim, V roku, na sekcji doświadczalnej studiuje 19 osób. Ponadto prowadzone są studia zaoczne, studia podyplomowe oraz Studium Nauczycielskie pierwszego i drugiego stopnia. Prowadzone są również usługowo wykłady i ćwiczenia z fizyki dla studentów matematyki, chemii, chemii środowiskowej, geologii, biologii, geografii, ochrony środowiska i socjologii.

Studium doktoranckie

Na Wydziale Matematyki, Fizyki i Chemii Studium powołano w 1969 r. Od 1970 r. istnieje samodzielnie w zakresie fizyki. W zakresie fizyki doświadczalnej było kierowane przez prof. K. F. Wojciechowskiego do 1989 r., a później przez dra hab. S. Sendeckiego. Poza nielicznymi wyjątkami, słuchacze tego studium nie byli w stanie wykonać i obronić doświadczalnej pracy doktorskiej w przewidzianym terminie. Po upływie tego terminu, a zwykle jeszcze wcześniej, byli zatrudniani w Instytucie (lub poza) na etatach i dopiero wtedy dochodziło do obrony pracy doktorskiej lub rezygnacji z uzyskania stopnia. W całym okresie istnienia Studium na kierunek fizyki przyjęto 58 słuchaczy. Stopień doktora uzyskało 30 osób (większość z opóźnieniem). Pozostałe osoby bądź jeszcze opracowują swoje rozprawy, bądź zostały skreślone (5 osób) lub same zrezygnowały (4 osoby).

Popularyzacja fizyki

Od wielu lat Instytut Fizyki Doświadczalnej i Instytut Fizyki Teoretycznej – przy współudziale OW PTF, a także często Kuratorium, TWP, WNT – prowadzą akcje popularyzacji fizyki, głównie wśród uczniów szkół średnich na Dolnym Śląsku. Celem spotkań jest rozszerzenie wiadomości w zakresie fizyki i jej zastosowań oraz rozbudzenie i rozwijanie zainteresowań młodzieży w tym kierunku. Działania te są prowadzone z myślą o zapewnieniu sobie kandydatów na studia fizyki lub kierunki, gdzie fizyka stanowi przedmiot podstawowy. Od jesieni 1991 r., w stałych terminach, wygłaszane są odczyty popularno-naukowe. W roku szkolnym odbywa się 8–10 odczytów. Największe zainteresowania budzą – towarzyszące niektórym wykładom lub organizowane niezależnie – różnorodne demonstracje doświadczeń fizycznych. Na takich imprezach notowano obecność od 50 do 200 słuchaczy. Nauczyciele akademicy – organizatorzy i wykonawcy tych imprez – działają społecznie.

Główne kierunki badań

Struktura Instytutu w 1995 roku (patrz wyżej) odzwierciedla podział potencjału naukowego w głównych kierunkach badań. Głównym przedmiotem jest fizyka ciała stałego. W ostatnich latach osiem (oznaczonych na str. 36 i 37 gwiazdką) spośród wymienionych zakładów uprawiało badania w zakresie fizyki powierzchni ciała stałego. Działalność naukowa i współpraca naukowa z placówkami zagranicznymi jest przedstawiona w zamieszczonych niżej krótkich charakterystykach poszczególnych zakładów.

Zakład Adsorpcji

Tematyka badań

W Zakładzie prowadzono doświadczalne prace nad adsorpcją, dyfuzją i epitaksją metalicznych warstw adsorbowanych na ścianach mikromonokryształów metali (emitory polowe).

W zakresie teorii zajmowano się problemami związanymi z badaniami eksperymentalnymi prowadzonymi w wielu zakładach Instytutu, a mianowicie adsorpcją i elektronowymi właściwościami powierzchni metali czystych i pokrytych submonowarstwą atomów.

Prowadzono także teoretyczne badania nad dyfuzją zanieczyszczeń gazowych w atmosferze (współpraca z CUPRUM).

Metody badań i podstawowa aparatura

Polowa mikroskopia elektronowa — badania integralne i lokalne, spektroskopia elektronów Augera, spektroskopia strat charakterystycznych, pomiary zmian pracy wyjścia metodą Andersona.

Najważniejsze osiągnięcia

- Najważniejsze wyniki uzyskano w dziedzinie badań podstawowych dotyczących powierzchni metali czystych i pokrytych adwarstwą.
- Metodą spektroskopii emisji polowej zbadano rozkłady energii elektronów w funkcji kierunku krystalograficznego (J. J. Czyżewski, 1972–1973). Cytowane w monografii: J. W. Gadzuk, E. W. Plummer (1973).
- Za pomocą mikroskopu polowego zbadano adsorpcję miedzi na ściankach monokryształu wolframu (J. Polański, Z. Sidorski, 1974).
- Metodą badań spektrowych strat plazmonowych pokazano, że minimum pracy wyjścia metalu pokrytego adsorbentem metalicznym odpowiada przejściu fazowemu do gęstej struktury monowarstwy (Z. Sidorski, J. Polański, S. M. Zuber, 1979–1983).
- Podano wyjaśnienie doświadczalnie obserwowanego przebiegu zmian pracy wyjścia w zależności od pokrycia adwarstwą atomów alkalicznych. Stwierdzono, że zmiany te są spowodowane metalizacją adwarstwy (K. F. Wojciechowski, 1978). Cytowane w monografii: S. Lundquist, N. H. March, 1983.
- Obliczono pracę wyjścia metali prostych z różnych ścianek uzyskując dobrą zgodność z doświadczeniem (A. Kiejna, K. F. Wojciechowski, 1983–1988).
- Pokazano, że oddziaływanie pośrednie między adatomami poprzez gaz elektronowy podłoża prowadzi do tworzenia się barier energetycznych wokół wysp adatomów (J. Rogowska, K. F. Wojciechowski, 1989).
- Dokonano samouzgodnionych obliczeń (rozwiązanie układu równań Kohna–Shama) właściwości powierzchniowych metali prostych w ramach modelu stabilizowanego jellium. Obliczone energie powierzchniowe i prace wyjścia są zgodne z doświadczeniem (A. Kiejna, 1992).

— W dziedzinie ochrony powietrza podano model obliczania stężeń zanieczyszczeń gazowych, emitowanych przez układ wielu kominów o różnych parametrach technicznych, w zależności od warunków pogodowych (K. Morawiecki, K. F. Wojciechowski, 1976). Wyprowadzono także wzór określający położenie efektywnego źródła emisji zanieczyszczeń w przypadku wysokiego komina (K. F. Wojciechowski, 1994).

Publikacje

Pracownicy Zakładu opublikowali w czasopiśmie o zasięgu międzynarodowym 132 prace naukowe, byli autorami czterech skryptów i przygotowali do druku monografię pt. *Metal Surface Physics*. Brali czynny udział w międzynarodowych seminariach, sympozjach i zjazdach, gdzie wygłosili 7 referatów plenarnych i przedstawili 21 komunikatów naukowych.

Prace edytorskie

Pracownicy Zakładu byli współredaktorami *proceedings* międzynarodowych konferencji naukowych (*Surface Science*, *Acta Physica Polonica*).

Badania sterowane centralnie

CPBP 01. 08 A (1 projekt), KBN (2 projekty).

Tytuły i stopnie naukowe

Tytuł naukowy profesora uzyskały dwie osoby, stopień doktora habilitowanego trzy osoby, a doktora siedem osób.

Współpraca naukowa z CUPRUM

Staż naukowe pracowników Zakładu

Uniwersytet w Lipsku (1 osoba), Uniwersytet w Genewie (1 osoba), Uniwersytet w Monachium (1 osoba), ICTP Triest (3 osoby), CEN—Saclay (1 osoba), National Bureau of Standards — Waszyngton (1 osoba).

Kadra (1995)

1 profesor zwyczajny, jeden adiunkt ze stopniem doktora habilitowanego i trzech adiunktów ze stopniem doktora.

Zakład Elektroniki Emisyjnej

Tematyka badań

Struktura atomowa i elektronowa warstw adsorpcyjnych. Przemiany fazowe w warstwach adsorpcyjnych. Dyfuzja powierzchniowa adsorbentu. Desorpcja polowa i termiczna. Własności emisyjne układów adsorpcyjnych. Epitaksjalny wzrost kryształów. Wpływ czynników zewnętrznych na morfologię warstw adsorpcyjnych. Rozwój metody fluktuacji emisji polowej do badania dyfuzji powierzchniowej.

Metody badań i podstawowa aparatura

Metody: polowa mikroskopia elektronowa w wersji konwencjonalnej i w wersji fluktuacji emisji polowej, polowa mikroskopia jonowa.

Aparatura: wielofunkcyjne ultrapróżniowe aparaty. Układy elektroniczne do analizy szumu emisji polowej.

Najważniejsze osiągnięcia

– Zbadanie własności emisyjnych i dyfuzji powierzchniowej dla wybranych układów adsorpcyjnych: K/W, K/Mo, K/Ta, K/Ni, Li/W, S/Ni, K-S/Ni (zespół: R. Błaszczyszyn, M. Błaszczyszynowa, J. Bęben, T. Biernat, R. Męciewski, 1965–1992). Cytowane w monografiach: U. Ju. Luksjutov, A. G. Naumovets, V. L. Pokrovski, *Dumernyje kristally*, Kiev, Naukova Dumka, 1988; W. S. Fomenko, I. A. Podčerniaeva, *Emisionnyje i adsorpcjonnyje svoistva wieščestv i materialov*, Moskwa, Atomizdat, 1975; J. Holzl, F. K. Schulte, seria *Springer Tracts in Modern Physics*, Vol. 85, 1979, 1.

– Zbadanie adsorpcji wody na monokryształach platyny (zespół: R. Błaszczyszyn, M. Błaszczyszynowa, R. Bryl, A. Ciszewski, 1990–1994).

– Zbadanie morfologii wybranych warstw adsorpcyjnych na monokryształach (zespół: A. Ciszewski, G. Kozłowski, 1973–89). Cytowane w monografii: E. Bauer, *The Chemical Physics of Solid Surfaces and Heterogeneous Catalysis*, 3B, Elsevier, New York 1984.

– Rozwinięcie metody fluktuacji emisji polowej do badania dyfuzji powierzchniowej i przemian fazowych warstw adsorpcyjnych (zespół: R. Błaszczyszyn, J. Bęben, T. Biernat, A. Dąbrowski, C. Kleint, R. Męciewski, 1963–1994). Cytowane: R. Gomer, *Rep. Progr. Phys.* 53 (1990), 917 i A. G. Naumovets, *The Chemical Physics of Solid Surfaces and Heterogeneous Catalysis*, Vol. 7, Elsevier, Amsterdam (Eds. D. A. King, D. F. Woodruff).

Publikacje

Pracownicy Zakładu opublikowali 177 artykułów naukowych, w tym 111 w renomowanych czasopismach o cyrkulacji międzynarodowej (standard KBN) i 2 monografie. Na międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych w kraju i za granicą (USA, Kanada, Japonia, Francja, Niemcy, ZSSR, CSRS, Węgry, Bułgaria) zaprezentowali ponad 100 komunikatów i kilka referatów na zaproszenie.

Prace edytorskie

Pracownicy zakładu byli redaktorami (lub współredaktorami) *proceedings* 9 międzynarodowych konferencji naukowych (*Acta Universitatis Wratislaviensis*, *Surface Science*, *Vacuum*, *Solid State Phenomena*).

Badania sterowane centralnie

MR 1. 9 (4 projekty), CPBR 3. 20 (1 projekt), PL-480 i Fundacja im. Marii Skłodowskiej-Curie (4 projekty), CPBP 01.08.A (1 projekt), KBN (2 projekty). Kierownictwo grupy tematycznej w CPBP 01.08.A1.

Tytuły i stopnie naukowe

Jeden pracownik uzyskał tytuł naukowy profesora nadzwyczajnego, a później profesora zwyczajnego, 4 pracowników – stopień doktora habilitowanego, 12 osób – stopień doktora (w tym 2 osoby spoza Uniwersytetu Wrocławskiego).

Współpraca naukowa z zagranicą

Z Uniwersytetem w Lipsku w zakresie badań adsorpcji i dyfuzji powierzchniowej oraz rozwijania metody fluktuacji emisji polowej, w latach 1962–1984.

Z National Bureau of Standards w Waszyngtonie (a później Rutgers University w New Jersey) w zakresie badań adsorpcji i epitaksji, w latach 1970–1994.

Staże naukowe pracowników

National Bureau of Standards w Waszyngtonie (2 osoby), Uniwersytet w Lipsku (4 osoby, 3 z nich wielokrotnie), Fritz-Haber Institut w Berlinie (4 osoby), Uniwersytet Techniczny Clausthal (1 osoba), Uniwersytet w Marsylii (1 osoba, visiting professor).

Kadra (1995)

2 profesorów (w tym jeden tytułarny), 7 adiunktów (w tym 2 ze stopniem doktora habilitowanego), 4 asystentów, 3 pracowników naukowo-technicznych (w tym 2 ze stopniem doktora nauk fizycznych).

Zakład Fizyki Cienkich Warstw

(W latach 1973–1975 Zakład Elektroniki, od 1975 r. Zakład Fizyki Cienkich Warstw.)

Tematyka badań

Mechanizmy rozpraszania niskoenergetycznych elektronów w halogenkach metali alkalicznych oraz na kontaktach metal–izolator i półprzewodnik–izolator.

Nowy typ bariery potencjału powstającej na kontakcie dwu izolatorów o wiązaniach jonowych podczas wzrostu epitaksjalnego, bez wymiany elektronów.

Przewodnictwo elektryczne i fotoprzewodnictwo wysepkowych warstw metali na podłożach izolujących.

Budowa i uruchomienie skaningowego mikroskopu tunelowego (STM) i skaningowego polowego mikroskopu elektronowego (SFEM).

Metody badań i podstawowa aparatura

Spektroskopia fotoemisyjna (UPS) w przedziale energii fotonów od 2 do 40 eV, spektroskopia zmian progu fotoemisji (oryginalna, własna metoda), spektroskopia elektronów Augera, dyfrakcja powolnych elektronów. Aparatury ultrapróżniowe do otrzymywania i pomiaru własności fizycznych cienkich warstw metali, półprzewodników i izolatorów, z precyzyjną kontrolą ich grubości za pomocą rezonatora

kwarcowego; źródła promieniowania UV (He I i He II) oraz X (AIK_α); mikroskopy STM i SFEM własnej konstrukcji.

Najważniejsze osiągnięcia

– Eksperymentalne potwierdzenie hipotezy, że podstawowym mechanizmem rozpraszania powolnych elektronów w kryształach typu NaCl jest oddziaływanie z fononami optycznymi (T. Lewowski, R. Grygorczyk, W. Kisiel, P. Mazur, 1970–1984).

– Odkrycie nowego typu bariery potencjału na granicy dwu kryształów o wiązaniu jonowym i wyjaśnienie mechanizmu jej tworzenia (T. Lewowski, R. Grygorczyk, W. Kisiel, P. Mazur, 1977–1995).

– Zaproponowanie nowego modelu przewodnictwa elektrycznego wysepkowych warstw metali (B. Barwiński, 1979). Wyjaśnienie związku widm energetycznych fotoemisji z morfologią warstw metalu w pobliżu progu perkolacji przewodnictwa oraz wykazanie, że małe wyspy metalu ładują się do potencjału kilku woltów na skutek przejścia elektronów metalu do stanu powierzchniowego w izolującym podłożu, bądź też do stanów interfejsowych (T. Lewowski, 1993–95).

– Wyznaczenie energii aktywacji adsorpcji i desorpcji NaCl na różnych ścianach monokryształu srebra (S. Sendeki, 1978–90).

– Liczne samodzielne opracowania specjalnej aparatury pomiarowej, niezbędnej w badaniach własnych, przekazywane także innym krajowym ośrodkom badawczym: analizator energii elektronów typu 127° (P. Mazur, T. Lewowski, 1981), źródła ultrafioletu próżniowego (P. Mazur, 1990), separatory minerałów: elektrostatyczny i magnetyczny (T. Lewowski, 1985–1989), mikroskop SFEM (S. Sendeki, B. Barwiński, 1994).

Publikacje

Pracownicy Zakładu opublikowali 50 artykułów naukowych, w tym 36 w renomowanych czasopismach o cyrkulacji międzynarodowej i zgłosili 3 opracowania patentowe.

Badania sterowane centralnie

MR I.5.9.03 (1 projekt), CPBP 01.06 (1 projekt), CPBP 03.05 (1 projekt), KBN (1 projekt).

Tytuły i stopnie naukowe

W latach 1970–94 dwóch pracowników uzyskało stopień doktora habilitowanego, pięciu uzyskało stopień doktora nauk fizycznych.

Współpraca naukowa

Zakład współpracował z Instytutem Nauk Geologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego nad zastosowaniem zbudowanych przez pracowników Zakładu separatorów minerałów w geologii.

Staża naukowe

Uniwersytet w Marsylii (1 osoba), Uniwersytet w Dijon (1 osoba), Uniwersytet w Monachium (1 osoba), Uniwersytet Techniczny Clausthal (1 osoba).

Kadra (1995)

1 doktor habilitowany zatrudniony na stanowisku profesora nadzwyczajnego, 4 adiunktów (w tym 1 ze stopniem doktora habilitowanego), 2 pracowników naukowo-technicznych (ze stopniem zawodowym magistra i magistra inżyniera).

Zakład Fizyki Dielektryków

Tematyka badań

Strukturalne przemiany fazowe. Otrzymywanie i własności nowych materiałów. Struktura domenowa i front fazowy. Dynamika dipolowa i molekularna w fazach skondensowanych. Wpływ czynników zewnętrznych (pole elektryczne, naprężenie mechaniczne) na przemiany fazowe i własności faz uporządkowanych.

Metody badań i podstawowa aparatura

Układy do badań własności dielektrycznych w szerokim zakresie temperatur 80–500 K w zakresie częstości od 20 Hz do 1 MHz. Układy do badań dwójłomności i obserwacji mikroskopowych kryształów. Układ do badania szybkości ultradźwięków. Układ do badania potencjału powierzchniowego dielektryków. Układ do badania deflekcji światła.

Najważniejsze osiągnięcia

– Zbadanie własności statycznych i dynamicznych struktury domenowej oraz procesów polaryzowania i przepolaryzowania w kryształach TGS i RS (A. Jaśkiewicz, J. Przesławski, R. Strykowiec, 1970–83).

– Zbadanie i charakterystyka przemian fazowych nowych ferroelektryków i ferroelastyków z grupy kryształów organiczno-nieorganicznych metodami dielektrycznymi i optycznymi (R. Cach, Z. Czapla, S. Dacko, B. Kosturek, J. Przesławski, R. Jakubas, 1986–95).

– Zbadanie dynamiki dipolowej ferroelektryków typu porządek–nieporządek (Z. Czapla, S. Dacko, J. Grigas, R. Sobiestianskas, 1994).

Publikacje

Pracownicy opublikowali 129 artykułów naukowych w renomowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym i 72 artykuły w czasopismach krajowych oraz wydali 2 monografie. Ponadto pracownicy Zakładu uzyskali 2 patenty.

Prace edytorskie

Trzech pracowników Zakładu było redaktorami i współredaktorami 5 tomów *proceedings* w Międzynarodowych Szkołach Fizyki Ferroelektryków (*Acta Universitatis Wratislaviensis*).

Badania sterowane centralnie

MR 1.9 (1 projekt), CPBP 01.08 (1 projekt), CPBP 01.12 (1 projekt), KBN (1 projekt), Fundacja Volkswagena (1 projekt).

Tytuły i stopnie naukowe

Jeden pracownik uzyskał tytuł profesora, jeden — stopień doktora habilitowanego, a 13 osób uzyskało stopień doktora (w tym 2 osoby spoza Uniwersytetu).

Współpraca naukowa z zagranicą

Z Uniwersytetem w Lipsku (1963–95) w zakresie badań struktury domenowej i przemian fazowych.

Z Uniwersytetem w Wilnie (1989–95) w zakresie badań dynamiki dipolowej w dielektrykach.

Z Instytutem Fizyki Ukraińskiej Akademii Nauk w Kijowie (1989–95) w badaniach przemian fazowych i dynamiki molekularnej.

Z Uniwersytetem we Lwowie (1990–95) w badaniach optycznych i ultradźwiękowych kryształów w obszarze przemian fazowych.

Z Uniwersytetem w St. Petersburgu (1993–95) w badaniach efektu fotowoltaicznego.

Staże naukowe

Uniwersytet w Oxfordzie (2 osoby, dwukrotnie), Uniwersytet w Grenoble (2 osoby, dwukrotnie), Uniwersytet w Metz (1 osoba, dwukrotnie), Uniwersytet w Madrycie (1 osoba), Uniwersytet w Tokio (1 osoba).

Kadra (1995)

1 doktor habilitowany zatrudniony na stanowisku profesora nadzwyczajnego, 8 adiunktów (w tym 1 ze stopniem doktora habilitowanego), 3 asystentów i 1 pracownik naukowo-techniczny.

Zakład Kriofizyki Ciała Stałego

(W latach 1963–66 Zakład Wzbudzonej Emisji Elektronów, 1966–69 Katedra Fizyki Ciała Stałego, 1969–75 Zakład Fizyki Ciała Stałego, 1975–94 Zakład Kriofizyki Ciała Stałego — nieprzerwanie pod kierunkiem prof. B. Sujaka). Zakład został rozwiązany 30.09.1994 r. w związku z przejściem prof. Sujaka na emeryturę.

Tematyka badań i metody

Emisja pojedynczych, powolnych nośników ładunku (egzoelektronów) z uprzednio energetycznie wzbudzonej warstwy powierzchniowej ciał i metody ich detekcji. Rozwijanie technologii i techniki eksperymentalnej w tym zakresie. Między innymi: detekcja pojedynczych cząstek jonizujących o małych energiach kinetycznych (~ 0.5 eV), egzoeemisja (także w niskich temperaturach), mikrokriotechnika.

Kriofizyka ciała stałego, emisja z przepolaryzowanych ferroelektryków, fizyka defektów wzbudzonej energetycznie warstwy powierzchniowej.

Najważniejsze osiągnięcia

Opracowanie i zastosowanie nowej metody badania powierzchni i warstw przypowierzchniowych ciał. W szczególności:

— Zbudowanie i uruchomienie układu eksperymentalnego do badania egzoeemisji oraz przedstawienie dowodów eksperymentalnych na to, że emisja egzoelektronów jest związana z istnieniem centrów typu F i F'. Zaproponowanie wielostopniowego modelu emisji egzoelektronów (B. Sujak, 1952–56).

— Pokazanie wpływu warstwy tlenku i wilgotności atmosfery na egzoeemisję (B. Sujak, J. Mader, A. Gieroszyński, T. Lewowski, 1962–65).

— Wykrycie, że do obserwowania egzoeemisji podczas przemian fazowych w metalach i stopach metali niezbędna jest dodatkowa stymulacja długofalowym promieniowaniem UV (B. Sujak, I. Stępniewski, T. Górecki, 1966).

— Znalazienie możliwości wytwarzania cienkiej, powierzchniowej plazmy gazowej nad powierzchnią ferroelektryka poprzez modulowanie struktury domenowej (B. Sujak, J. Kusz, 1965–70).

— Wykazanie dyfuzyjnego charakteru wysokotemperaturowej egzoeemisji elektronów z addytywnie barwionych monokryształów KCl (B. Sujak, W. Jeleński, 1974).

— Opracowanie i rozwinięcie mikrokriotechniki, odpowiedniej dla potrzeb badania egzoeemisji w niskich temperaturach, do 2.5 K włącznie (B. Sujak, H. Otop, J. Chrzanowski, F. Golek, J. Lesz, E. Pega, A. Gieroszyński, 1976–83).

— Znalazienie wysokenergetycznej (około 100 keV) emisji elektronów w próżni jako jednego z przejawów własności piroelektrycznych (B. Sujak, W. Sysło, 1979).

— Rozwinięcie badań egzoeemisji w niskich temperaturach z warstw krikondensatów, zestalonych cieczy i zestalonych roztworów (B. Sujak, F. Golek, H. Otop, A. Gieroszyński, K. Gieroszyńska, 1976–84).

— Wprowadzenie nowej techniki detekcji pojedynczych elektronów w czasach mikro i nanosekundowych, pozwalających na precyzyjne określenie charakterystyk centrów emisji w materiałach dozymetrycznych.

Publikacje

Opublikowano ponad 250 artykułów naukowych i wygłoszono kilkaset komunikatów i referatów na konferencjach naukowych.

Prace edytorskie

Pracownicy byli redaktorami (lub współredaktorami) *proceedings* około 20 tomów z materiałami *Polish Seminar on Egzoemission and Related Phenomena*.

Badania sterowane centralnie

Pracownicy uczestniczyli od 1970 r. w realizacji różnych projektów naukowych, w ostatnich latach w CPBP 01.08. Prof. Sujak był kierownikiem podproblemu "A" w CPBP 01.08.

Tytuły i stopnie naukowe

Stopień doktora nadano 36 osobom (11 pracownikom Uniwersytetu Wrocławskiego i 25 osobom spoza).

Współpraca naukowa była prowadzona z wieloma ośrodkami zarówno krajowymi (Instytut Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN, nowopowstałe placówki naukowe), jak zagranicznymi.

Zakład Nauczania Fizyki

(W latach 1968–69 Zespół Dydaktyki Fizyki, 1969–73 Zakład Metodyki Nauczania Fizyki, 1973–94 Zespół Dydaktyki Fizyki w Zakładzie Kriofizyki Ciała Stałego, od stycznia 1995 r. Zakład Nauczania Fizyki).

Tematyka badań

Zagadnienie strukturyzacji treści nauczania fizyki. Wpływ wiedzy pozaszkolnej na kształtowanie się pojęć fizycznych w początkowym nauczaniu fizyki. Wykorzystanie dorobku metodologii nauki w dydaktyce fizyki. Analiza umiejętności zawodowych nauczycieli fizyki. Rozwój koncepcji zintegrowanego kształcenia zawodowego nauczycieli fizyki. Uwarunkowanie podmiotowe procesu nauczania i uczenia się fizyki na poziomie szkoły średniej i podstawowej. Problem języka naturalnego w uczeniu się fizyki. Tworzenie standardów edukacyjnych z zakresu fizyki (poziom podstawowy i średni). Wprowadzenie modelowania numerycznego do nauczania fizyki.

Metody badań i podstawowa aparatura

Analizy teoretyczne, pomiar dydaktyczny (testowanie), eksperyment pedagogiczny. Komputery z odpowiednim oprogramowaniem, stanowiska eksperymentalne w pracowni dydaktyki fizyki.

Najważniejsze osiągnięcia

– Przygotowanie i wdrożenie autorskich koncepcji kształcenia umiejętności nauczycielskich u studentów fizyki (S. Jakubowicz, A. Krajna, Z. Mazur, L. Ryk, K. Sujak-Lesz, 1986–91). Cytowane w *Materialach i opracowaniach RPBP III.30*, tom I–V, wyd. WSP, Bydgoszcz, 1986–91.

– Zbadanie wpływu wiedzy pozaszkolnej na kształtowanie się pojęć fizycznych w początkowym nauczaniu fizyki (K. Sujak-Lesz, A. Krajna, 1975–82). Cytowane w *Physica Didactica*, 1989.

– Opracowanie metodologii analizy wybranych umiejętności zawodowych nauczyciela fizyki (S. Jakubowicz, 1986–90). Cytowane w: K. Konarzewski, *Problemy i schematy*, PAN, Poznań.

– Zbadanie za pomocą teorii grafów sposobów strukturyzacji treści nauczania fizyki (Z. Mazur, 1974–80). Cytowane w: M. Sawicki, *Metodologia nauczania przedmiotów przyrodniczych*, wyd. Ossolineum.

– Zbadanie procesu powstawania teorii w fizyce oraz dokonanie analizy istniejących metodologicznych rekonstrukcji tego procesu (L. Ryk, 1976–84). Cytowane w *Pokroky matematiky, fiziky a astronomie*, 1/32, 1987.

Publikacje

Pracownicy Zakładu opublikowali 70 artykułów, w tym 4 w czasopismach o cykulacji międzynarodowej oraz 66 w czasopismach lokalnych (krajowych i zagranicznych). Wydali 5 książek.

Prace edytorskie

Pracownicy byli redaktorami 4 tomów prac z konferencji naukowych (*Problemy Dydaktyki Fizyki* i materiały *Sesji Dydaktyki Fizyki* w Bieczu).

Badania sterowane centralnie

RPBP (4 projekty), koordynacja II stopnia w ramach Resortowego Programu RPBP III.30 (1986–90).

Tytuły i stopnie naukowe

Sześciu pracowników uzyskało stopień doktora.

Współpraca naukowa z zagranicą

Z Uniwersytetem w Lipsku, w latach 1978–82, na temat: *Pracownie fizyczne w kształceniu nauczycieli fizyki*.

Z Uniwersytetem Masaryka (d. J. E. Purkyniego) w Brnie, w latach 1977–95, na temat problemów kształcenia nauczycieli fizyki.

Z Uniwersytetem Karola w Pradze, w latach 1979–89, na temat: *Problemy kształcenia i doskonalenia nauczycieli fizyki. Metodologia i historia fizyki*.

Staże naukowe pracowników Zakładu

Uniwersytet w Brnie (1 osoba), Uniwersytet w Moskwie (1 osoba), Uniwersytet w Pradze (1 osoba), Uniwersytet w Londynie (1 osoba).

Kadra (1995)

Pięciu adiunktów (w tym 1 ze stopniem doktora habilitowanego).

Zakład Spektroskopii Elektronowej

Tematyka badań

Badanie składu, struktury atomowej i elektronowej oraz procesów adsorpcji, desorpcji, dyfuzji i segregacji w powierzchniowej warstwie metali i w supercienkich warstwach metali adsorbowanych na podłożu metalicznym.

Rozwój metod badania powierzchni ciała stałego wykorzystujących spektroskopię elektronów emitowanych z próbki podczas bombardowania jej wiązką elektronów.

Metody badań i podstawowa aparatura

Spektroskopia augerowska, dyfrakcja powolnych elektronów, pomiar zmian pracy wyjścia, termodesorpcja, wielofunkcyjne stanowiska pomiarowe (metalowe stanowiska ultrawysokiej próżni wyposażone w spektrometry LEED–AES, spektrometry masowe, uniwersalne manipulatory próbki), mikroskop augerowski.

Najważniejsze osiągnięcia

– Zbadanie drgań cieplnych atomów na powierzchni kryształu niklu i ich przestrzennej anizotropii. Cykl pięciu prac zespołu: S. Mróz, A. Mróz, A. Grudniewski, opublikowanych w latach 1970–86, obszernie omówiony w monografii: M. A. Vasiliev, *Struktura i dynamika powierzchni perychodnych metalow*, Kiev, Naukova Dumka, 1988.

– Opanowanie i rozwój, w oparciu o własne rozwiązania, spektroskopii augerowskiej, w tym spektroskopii z rozdzielczością kątową, i kierunkowej spektroskopii augerowskiej (DAES) oraz opracowanie oryginalnej metody uwzględniania matrycy w ilościowej spektroskopii augerowskiej upraszczającej zasadniczo taką analizę (S. Mróz, S. Kaszczyszyn, A. Mróz, W. Doliński, M. Nowicki, 1971–93).

– Wykrycie i opisanie przemiany fazowej: gaz powierzchniowy – dwuwymiarowy kondensat w superciężkich warstwach srebra (J. Kołaczkiwicz, 1876–79). Cytowane w monografii: E. Bauer, *The Chemical Physics of Solid Surfaces and Heterogeneous Catalysis*, Vol. 38, Eds. D. A. King and D. P. Woodruff, Elsevier, Amsterdam 1994.

– Rozszerzenie wymienionych wyżej badań na metale szlachetne i przejściowe, zaadsorbowane na gładkich ścianach trudno topliwych metali (J. Kołaczkiwicz, E. Bauer, 1980–86). Cykl prac J. Kołaczkiwicza i E. Bauera dotyczących tego tematu miał w latach 1987–90 198 cytowań. Praca J. Kołaczkiwicza i E. Bauera, w *Phys. Rev. Lett.* B53 (1984), 485 jest omawiana w monografiach: U. Ju. Luksjutov, A. G. Naumovets, V. L. Pokrovskii, *Dvumernyje kristally*, Kiev, Naukova Dumka, 1988, oraz A. Zangwill, *Physics at Surfaces*, Cambridge University Press, Cambridge 1988.

Publikacje

Pracownicy Zakładu opublikowali 88 prac oryginalnych w czasopismach recenzowanych o międzynarodowej cyrkulacji i 55 prac oryginalnych w czasopismach krajowych. Ponadto opublikowano dwa skrypty, jeden obszerny artykuł przeglądowy w *Progress in Surface Science*, 5 prac popularyzatorskich. Uzyskano 3 patenty.

Prace edytorskie

Pracownicy byli współredaktorami *proceedings* (*Surface Science*, *Progress in Surface Science*) trzech międzynarodowych konferencji.

Badania sterowane centralnie

PW 03.10 (1 projekt), PW 06.7 (1 projekt), PR 3 (1 projekt), CPBP 01.08 (3 projekty). KBN (3 projekty). Kierownictwo grupy tematycznej w CPBP 01.08. A3 (1986–90).

Tytuły i stopnie naukowe

W latach 1970–94 tytuł naukowy profesora otrzymała 1 osoba, stopień doktora habilitowanego – 2 osoby, doktora – 6 osób (w tym dwie osoby spoza Uniwersytetu).

Współpraca naukowa z zagranicą

Z Instytutem Fizyki Uniwersytetu Technicznego w Clausthal w Clausthal-Zellerfeld (Niemcy) w zakresie fizyki powierzchni.

Z Laboratorium Fizyki Ciała Stałego Uniwersytetu Blaise Pascala w Clermont-Ferrand (Francja) w zakresie fizyki powierzchni.

Staże naukowe pracowników Zakładu

Uniwersytet Techniczny Clausthal w Clausthal-Zellerfeld (6 osób).

Kadra (1995)

1 profesor zwyczajny, 1 doktor habilitowany na stanowisku profesora nadzwyczajnego, 2 adiunktów, 2 asystentów, 1 asystent naukowo-badawczy, 1 starszy specjalista, 1 specjalista n. technicznych.

Zakład Spektroskopii Emisji Polowej

Tematyka badań

Własności układów adsorpcyjnych: struktura atomowa, dyfuzja powierzchniowa, epitaksjalny wzrost kryształów, struktura elektronowa metali czystych i zaadsorbowanych.

Metody badań i podstawowa aparatura

Spektroskopia emisji polowej i fotopolowej. Układy wysokopróżniowe, spektrometry do analizy energii elektronów, układ do spektroskopii emisji fotopolowej.

Najważniejsze osiągnięcia

– Zbadanie własności emisyjnych układów adsorpcyjnych: O/W i Ti/W (C. Workowski, 1968–76); Ge/W, Sn/W, Pb/W (J. Żebrowski, 1963–80); Si/W, C/W (T. Radoń, 1973–80) oraz dyfuzji powierzchniowej Ge/W (J. Żebrowski, 1964–73); Si/W, C/W (T. Radoń, 1964–76).

– Zbadano epitaksjalny wzrost kryształów: Ti/W (C. Workowski, 1976), Pb/W (J. Żebrowski, 1978–80), Bi/W (T. Radoń, 1979).

- Opracowano spektrometr elektronów emisji polowej (C. Workowski, 1980).
- Zbadano emisję termopolową i odpowiadające jej rozkłady energetyczne z różnych kierunków krystalograficznych wolframu (J. Wysocki, 1969–83).
- Zbadano strukturę energetyczną elektronów W, Ta, Re, Ba/W (T. Radoń, C. Kleint, S. Jaskółka, 1976–95). Cytowane w monografii: A. Modinos, *Field, Thermionic and Secondary Electron Emission Spectroscopy*, Plenum Press, New York, 1984.

Publikacje

Pracownicy Zakładu opublikowali 70 artykułów naukowych, w tym 41 w renomowanych czasopismach o cyrkulacji międzynarodowej.

Badania sterowane centralnie

CPBP 01.08 (1 projekt), KBN (1 projekt).

Tytuły i stopnie naukowe

Dwóch pracowników uzyskało stopień doktora habilitowanego.

Współpraca naukowa z zagranicą

Z Uniwersytetem w Lipsku w latach 1972–84, w zakresie badań struktury elektronowej metali metodą emisji fotonowej.

Z Uniwersytetem w Düsseldorfie (1983–85), w zakresie badania struktury elektronowej cienkich warstw metalicznych.

Z Instytutem Materiałoznawstwa w Tomsku w latach 1993–94, w zakresie badania struktury elektronowej tantalalu.

Staże naukowe pracowników Zakładu

Uniwersytet w Lipsku (3 osoby), Uniwersytet w Düsseldorfie (1 osoba), Uniwersytet w Leningradzie (1 osoba), Fritz-Haber Institut w Berlinie (1 osoba).

Kadra (1995)

1 doktor habilitowany zatrudniony na stanowisku profesora nadzwyczajnego, 2 adiunktów (w tym 1 ze stopniem doktora habilitowanego), 1 asystent, 1 pracownik naukowo-techniczny.

Zakład Teorii Powierzchni

Tematyka badań

Struktura elektronowa (spektra energetyczne, zależności dyspersyjne oraz rozkłady całkowitej i lokalnej gęstości stanów) metali, izolatorów i supersieci półprzewodnikowych, ze szczególnym uwzględnieniem wpływu powierzchni "zewnętrznej" (kontakt z próżnią) i "międzyfazowej" (kontakt z innym kryształem). Elektronowe stany powierzchniowe (również rezonansowe i adsorpcyjne) oraz stany obrazowe (indukowane potencjałem obrazowym).

Metody badań i podstawowa aparatura

Teoretyczne wyznaczanie struktury elektronowej w jedno- i trójwymiarowych modelach fizycznych z użyciem następujących metod: bezpośredniego zszywania funkcji falowych, liniowej kombinacji orbitali atomowych, przybliżenia prawie swobodnych elektronów, formalizmu funkcji Greena, przybliżenia masy efektywnej, teorii wielokrotnego rozpraszania.

Podstawową aparaturą używaną obecnie są dwa komputery Microway Workstation 486-US z oprogramowaniem.

Najważniejsze osiągnięcia

– Sformułowanie (w serii prac) relatywistycznej teorii stanów powierzchniowych dla modeli jednowymiarowych (M. Stęślicka, S. G. Davison z Uniwersytetu w Waterloo, Kanada, 1970–74).

– Wykazanie możliwości istnienia stanów elektronowych, generowanych polem elektrycznym przy powierzchni kryształu. Zaproponowanie opisu własności lokalizacyjnych tych stanów (M. Stęślicka, 1975–87). Opracowanie metody obliczania lokalnej i całkowitej gęstości stanów powierzchniowych, obrazowych i adsorpcyjnych (L. Jurczyszyn, 1987–90) i zastosowanie jej do badania tych stanów przy powierzchni metali w zewnętrznym silnym polu elektrycznym (M. Stęślicka, L. Jurczyszyn, 1987–93).

– Konstrukcja uogólnionego modelu fazowego, szczególnie przydatnego do analizy doświadczalnych pomiarów elektronowej struktury powierzchni metali (M. Radny, 1988–91).

– Stworzenie ogólnego modelu do obliczania struktury elektronowej, gęstości stanów i rozkładów ładunku w skończonych i półnieskończonych supersieciach półprzewodnikowych oraz wykorzystanie go do układów badanych doświadczalnie (R. Kucharczyk, M. Stęślicka, 1990–95).

– Opracowanie oryginalnej procedury numerycznej do obliczeń struktury elektronowej kontaktów izolator jonowy–półprzewodnik oraz wykazanie istotnej roli reaktywności chemicznej na kontakcie (B. Stankiewicz, W. Kisiel, 1987–94).

– Opublikowanie monografii pt. *Basic Theory of Surface States* (S. G. Davison, M. Stęślicka), wydanej przez Oxford University Press.

Publikacje

Aktualni pracownicy Zakładu opublikowali 100 prac, w tym 75 w renomowanych czasopismach (standard KBN), 8 w pismach krajowych i 17 w materiałach konferencyjnych, oraz 1 monografię.

Prace edytorskie

M. Stęślicka jest członkiem Advisory Board czasopisma *Progress in Surface Science* (Elsevier, Oxford). Była współredaktorem 4 tomów *Surface Science* (North-Holland, Amsterdam) i 2 tomów *Vacuum* (Pergamon Press, Elsevier) oraz redaktorem 3 tomów *Progress in Surface Science* (Elsevier, Oxford) zawierających materiały Międzynarodowych Seminariów Fizyki Powierzchni.

W. Kisiel był współredaktorem 4 tomów *Surface Science* (North-Holland, Amsterdam).

Badania sterowane centralnie

CPBP 01.08 (1 projekt), KBN (2 projekty).

Tytuły i stopnie naukowe

Jeden pracownik uzyskał tytuł naukowy profesora, jeden pracownik stopień doktora habilitowanego, sześciu stopień doktora (w tym 2 osoby spoza Uniwersytetu Wrocławskiego).

Współpraca naukowa

Instytut Chemii Fizycznej PAN w Warszawie. Uniwersytet w Waterloo, Ontario (Kanada). Uniwersytet w Monachium. Uniwersytet w Lille. Uniwersytet w St. Petersburgu. Instytut Wytrzymałości Materiałów Rosyjskiej Akademii Nauk w Tomsku. Universidad Autonoma w Madrycie.

Staże naukowe pracowników Zakładu

Uniwersytet w Waterloo, Ontario, Kanada (1 osoba). Uniwersytet w Madrycie (1 osoba). Uniwersytet w Newcastle, Australia (1 osoba). Visting professor: University of Waterloo, Kanada (1 osoba, trzykrotnie), Texas A&M University, USA (1 osoba).

Kadra (1995)

1 profesor (tytułarny), 4 adiunktów (w tym jeden doktor habilitowany), 1 pracownik naukowo-techniczny (ze stopniem doktora nauk fizycznych).

Zakład Zastosowań Fizyki Jądrowej

Tematyka badań

Struktura elektronowa metali, stopów metali, badanie oddziaływania pozytonów z powierzchnią i granicami faz: mieszaniny wodnoorganiczne, mikrostruktura minerałów, swobodna objętość w polimerach.

Metody badań i podstawowa aparatura

Korelacja kierunkowa fotonów anihilacyjnych, pomiar widma czasów życia pozytonów, pomiar poszerzenia dopplerowskiego linii anihilacyjnej, spektroskopia mössbauerowska.

Trzy spektrometry do pomiaru korelacji kierunkowej, dwa spektrometry do pomiaru czasów życia pozytonów, spektrometr z detektorem półprzewodnikowym do pomiaru dopplerowskiego poszerzenia linii anihilacyjnej, dwa spektrometry mössbauerowskie. Wiele urządzeń pozwalających samodzielnie przygotowywać do badań próbki metali i stopów oraz ich wodorków. Układy pompujące.

Najważniejsze osiągnięcia

— Zbadanie anizotropii struktury elektronowej bizmutu i antymonu oraz zmian w strukturze elektronowej ich stopów w funkcji koncentracji składników (M. Szuszkiewicz, 1974–77). Cytowane w monografii: A. Oleś, *Metody eksperymentalne fizyki ciała stałego*, WNT, Warszawa, 1983.

— Zbadanie struktury elektronowej stopów na bazie palladu (E. Dębowska, J. Girulka, 1976–91). Zbadanie struktury elektronowej semimetalicznych związków uranu oraz układów metal (stop metali)–wodór (E. Dębowska, 1975–79). Cytowane w monografii: *Positrons in Solids*, Ed. P. Hautojarvi, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1979. Zbadanie struktury elektronowej stopów zawierających żelazo, w tym również stopów nawodorowanych, przy zastosowaniu łącznie spektroskopii anihilacyjnej i mössbauerowskiej oraz spolaryzowanej wiązki pozytonów (J. Chojcan, A. Ostrasz, M. Szuszkiewicz, S. Szuszkiewicz, 1975–95).

— Zbadanie możliwości tworzenia się pozytu w układach o rozwiniętych powierzchniach właściwych: metale, zeolity, aerosole (M. Dębowska, J. Kukulka, J. Wesołowski, 1970–75). Cytowane w *Positron Annihilation*, Eds. P. G. Coleman, S. C. Sharma, L. M. Diana, North-Holland, Amsterdam, New York, Oxford, 1982 i w: M. Hasegawa, Y. Tsuchiya, Y. Kitayama, T. Chiba, N. Saitoh i S. Yamaguchi, *Materials Science Forum*, 105–110 (1992).

— Wyznaczenie stałej dyfuzji pozytonów w złocie (M. Dębowska, A. Baranowski, 1982–83). Cytowane w artykule przeglądowym: A. Dupasquier, A. Zecca, *La Rivista del Nuovo Cimento* 8 (12), (1985).

— Wykrycie prostowniczego działania złącza metal–metal na dyfuzyjny ruch pozytonów (W. Świątkowski, B. Rozenfeld, H. B. Kołodziej, S. Szuszkiewicz, 1974–79). Cytowane w *Topics in Current Physics* 12 (*Positrons in Solids*), Ed. P. Hautojarvi, Springer-Verlag, Berlin, 1979.

— Stwierdzenie możliwości pułapkowania pozytonów na granicy metal–dielektryk (R. Ewertowski, W. Świątkowski, 1987–89). Wykrycie kierunkowego działania złącza metal–dielektryk na dyfuzyjny ruch pozytonów (J. Beliczyński, E. Dębowska, W. Świątkowski, 1991–93).

— Łączne zastosowanie metod spektroskopii anihilacyjnej i metody akustycznej do badania mieszanin wodnoorganicznych (A. Baranowski, B. Rozenfeld, J. Gliński, K. Jerie, K. Orzechowski, 1980–95).

— Opracowanie nowej metody analizy krzywych korelacji kierunkowej kwantów anihilacyjnych pozwalających określić udział w procesie anihilacji elektronów walencyjnych i elektronów rdzeni atomowych w przypadku metali przejściowych (A. Baranowski, E. Dębowska, 1988–95). Cytowane w: D. M. Hunter, R. I. Grynszpan, *Materials Science Forum* 105–110 (1992); S. Daniuk, M. Sob, A. Rubaszek, *Materials Science Forum*, 105–110 (1992).

— Zastosowanie metod spektroskopii anihilacyjnej do badania rozkładu swobodnej objętości w polimerach (A. Baranowski, M. Dębowska, K. Jerie, J. Rudzińska-Girulka, 1991–95).

Publikacje

Pracownicy Zakładu opublikowali 226 artykułów naukowych, w tym 150 w czasopismach o cyrkulacji międzynarodowej i 6 monografii.

Prace edytorskie

Proceedings of the Polish Seminar on Positron Annihilation są redagowane przez W. Świątkowskiego i J. Chojcana.

Badania sterowane centralnie

PW 06.2.1. (1projekt), PW 04.3. (1 projekt), MR I.9. (1 projekt), CBPB 09 (1 projekt), CPBP 01.12, CPBP 01.08, CPBP 01.06 (3 projekty).

Tytuły i stopnie naukowe

Trzech pracowników Zakładu uzyskało tytuły profesora, trzech stopnie doktora habilitowanego, 11 pracowników stopień doktora nauk fizycznych.

Współpraca naukowa z zagranicą

Z Sektion der Physik w Martin-Luther-Universität, Halle-Wittenberg, w Halle. Z Instytutem Fizyki i Chemii Metali CzAN w Brnie. Z Centre de Recherches Nucleaires w Strasburgu.

Staż naukowe pracowników Zakładu

Centre de Recherches Nucleaires — Laboratoire de Chimie Nucleaire, Strasburg (1 osoba), Uniwersytet w Halle (6 osób), Instytut Energii i Energetyki Jądrowej, Sofia (1 osoba), Instytut Fizyki Jądrowej w Krakowie (1 osoba).

Kadra (1995)

1 profesor tytularny, 7 adiunktów, 1 asystent, 4 pracowników naukowo-technicznych.

Zakład Zastosowań Fizyki Powierzchni

Tematyka badań, metody badań i podstawowa aparatura

Na początku lat 80-tych pracownicy Zakładu zajmowali się polowo-emisyjną spektroskopią rezonansowego tunelowania. Stwierdzono występowanie efektu rezonansowego tunelowania poprzez zaadsorbowany na powierzchni wolframu atom berylu i zjawisko to jest w dalszym ciągu badane. Eksperyment pozwolił autorom wyliczyć lokalną strukturę elektronową tego układu. Spektrometr rezonansowego tunelowania emisji polowej został zbudowany samodzielnie i był to wówczas jeden z dwóch pracujących spektrometrów tego typu na świecie. Równolegle prowadzono badania własności elektronowych powierzchni metali metodą wzbudzeń plazmowych. Do tego celu zbudowany został przez pracowników Zakładu spektrometr

typu CMA. Inną tematyką jest elektronowo wzbudzana desorpcja (ESD). Współtwórcą odmiany tej metody pod nazwą ESDIAD, tj. kąтового rozkładu jonów ESD, jest J. J. Czyżewski wspólnie z T. E. Madey'em i J. T. Yatesem, Jr., z NIST w USA.

Tematyką Zakładu w ostatnich latach jest badanie powierzchniowo zlokalizowanej struktury elektronowej kryształów metali przejściowych i warstw uporządkowanych cienków, utworzonych na powierzchniach tych metali. Stosuje się metodę opartą na pomiarach dyfrakcji elektronów powolnych, rozproszonych nieelastycznie. Zaproponowano metodę kierunkowego badania funkcji gęstość stanów (DOS).

Najważniejsze osiągnięcia

— Odkrycie zjawiska kierunkowej desorpcji tlenu z powierzchni krystalicznej wolframu dającego obraz kierunkowości wiązania tego układu. Odkrycie to dało początek nowej metodzie w fizyce powierzchni, jaką jest ESDIAD (J. J. Czyżewski, T. E. Madey, J. T. Yates, Jr., 1973—76).

— Pierwszy raz w literaturze światowej przedstawiono ideę połączenia analizy energetycznej strat charakterystycznych (EELS) oraz dyfrakcji elektronów powolnych rozproszonych nieelastycznie (ILEED) do kierunkowego badania funkcji gęstości stanów (DOS). Metodę zastosowano do warstw tlenkowych na kryształach metali a także do czystych powierzchni metali (J. J. Czyżewski, J. Krajniak, 1990). Potwierdzenia eksperymentalnego tej idei dokonano na układach adsorpcyjnych Mo(011)/O oraz W(001)/O oraz na czystych powierzchniach W(001), Mo(011) i Ru(0001). Uzyskane wyniki pomiarów pozwoliły zweryfikować opublikowane dotychczas wyniki teoretyczne (J. J. Czyżewski, J. Krajniak, S. Klein, 1990—95).

Publikacje

Pracownicy Zakładu opublikowali 45 artykułów w czasopismach o cyrkulacji międzynarodowej i 27 w czasopismach o cyrkulacji krajowej, byli autorami 5 patentów.

Prace edytorskie

Pracownicy Zakładu byli redaktorami 2 tomów *Acta Physica Polonica* z materiałami 15-tego Międzynarodowego Seminarium Fizyki Powierzchni.

Badania sterowane centralnie

CPBP 01.08. (1 projekt), CPBP 01.09. (1 projekt), KBN (1 projekt).

Tytuły i stopnie naukowe

Jeden pracownik Zakładu uzyskał stopień doktora.

Staż naukowe pracowników Zakładu i współpraca naukowa

Jeden pracownik Zakładu przebywał na stażu naukowym w Technicznym Uniwersytecie w Atenach i obecnie kontynuuje współpracę.

Kadra (1995)

1 doktor habilitowany, zatrudniony na stanowisku profesora nadzwyczajnego i 3 osoby zatrudnione na stanowisku adiunkta.

POLITECHNIKA WROCLAWSKA

INSTYTUT FIZYKI

Dane historyczne i struktura organizacyjna

Organizatorem działalności naukowo-dydaktycznej w zakresie fizyki we Wrocławiu w 1945 roku był prof. dr Stanisław Loria, przed wojną profesor Uniwersytetu Jana Kazimierza we Lwowie. Już w maju 1945 r. założył Zakład Fizyki, który w sierpniu 1945 r. został przemianowany na Katedrę Fizyki Uniwersytetu i Politechniki we Wrocławiu. W pierwszych latach działalności Katedry Fizyki pracował w niej również prof. Henryk Niewodniczański oraz prof. Waław Szymanowski. Pierwszy z nich przeniósł się potem na Uniwersytet Jagielloński, drugi na Uniwersytet Warszawski. W 1945 roku przyjechał do Wrocławia dr Jan Nikliborc z Politechniki Lwowskiej, a w 1948 roku dr Jan Wesółowski z Uniwersytetu Jagiellońskiego. Umożliwiło to utworzenie w 1948 r. trzech Katedr Fizyki Doświadczalnej, których kierownikami byli prof. Loria, doc. Nikliborc (habilitowany w 1948 r.) i dr Wesółowski, oraz Katedry Fizyki Teoretycznej, której p.o. kierownikiem był dr Roman S. Ingarden z Uniwersytetu Jana Kazimierza we Lwowie. W 1951 roku prof. Loria przeniósł się na Uniwersytet Poznański. W 1952 roku nastąpił rozdział Uniwersytetu i Politechniki we Wrocławiu.

Katedra Fizyki Politechniki Wrocławskiej powstała w 1952 roku, jej p.o. kierownikiem został mgr Hieronim Cygan. Katedra liczyła 14 osób, wśród których nie było ani jednego samodzielnego pracownika nauki lub nawet doktora. W 1953 roku kierownikiem Katedry Fizyki został doc. mgr inż. Zygmunt Bodnar, przed wojną asystent Katedry Fizyki Politechniki Lwowskiej. W latach 1952–54 Katedra wchodziła w skład Wydziału Łączności. W 1954 r. wyłączono Katedrę ze struktury wydziałowej i powołano samodzielną Katedrę Fizyki z Zakładami: Metrologii, Optyki, Zagadnień Elektrycznych Ciała Stałego oraz Zagadnień Fizykochemicznych. Od połowy lat pięćdziesiątych nastąpił intensywny rozwój naukowy pracowników Katedry. W latach 1959–68 dwadzieścia sześć osób uzyskało stopień doktora, osiem osób stanowisko doktora habilitowanego. Doktoraty i habilitacje odbywały się na Uniwersytetach, Wrocławskim lub Toruńskim, oraz na Wydziałach Politechniki Wrocławskiej.

W 1968 roku nastąpiła reorganizacja Politechniki Wrocławskiej i Katedra Fizyki została przekształcona w Instytut Fizyki Technicznej. Dyrektorem Instytutu do 1973 r. był prof. Bodnar. W skład Instytutu weszły zakłady:

1. Optyki Stosowanej (prof. Zygmunt Bodnar).
2. Teorii Układów Optycznych (doc. dr hab. Miron Gaj).

3. Optyki Cienkich Warstw (doc. dr hab. Cecylia Wesłowska).
4. Fizyki Półprzewodników (doc. dr hab. Witold Zdanowicz, od 1974 r. dr inż. Janusz Pawlikowski).
5. Fizyki Zjawisk Powierzchniowych (doc. dr hab. Anna Szaynok).
6. Materiałoznawstwa Optycznego (doc. dr hab. Florian Ratajczyk).
7. Odwzorowań Optycznych, od 1970 r. (doc. dr hab. Eugeniusz Jagoszewski).

W 1973 roku do Instytutu Fizyki Doświadczalnej został dołączony zespół fizyków teoretyków pracujący pod kierownictwem prof. dra hab. Jerzego Czerwonki w Instytucie Matematyki i Fizyki Teoretycznej. Prof. Czerwonko został w 1973 r. dyrektorem Instytutu i kierownikiem Zakładu Teorii Ciała Stałego. W 1974 r. Instytut zmienił nazwę na Instytut Fizyki.

W 1976 roku nastąpiła ponowna reorganizacja w Politechnice Wrocławskiej, polegająca na rozwiązaniu Zakładów i utworzeniu zespołów naukowych i dydaktycznych o zmiennym składzie, zależnym od realizacji zadań naukowych i dydaktycznych. W 1977 roku został utworzony Zespół Biofizyki, którego kierownikiem jest prof. dr hab. Jan Gomulkiwicz.

Obecnie (1994 r.) w Instytucie Fizyki pracuje 131 osób, w tym: 17 profesorów (7 z tytułem naukowym), 8 doktorów habilitowanych, 52 doktorów, 8 magistrów oraz 46 innych pracowników (inżynierijno-techniczni, biblioteka, naukowo-techniczni, administracja, warsztaty).

Stopnie naukowe

Rada Naukowo-Dydaktyczna Instytutu Fizyki uzyskała prawa doktoryzowania w 1971 roku. Od 1971 roku do chwili obecnej obroniono 102 prace doktorskie, w tym 18 pracowników spoza Instytutu Fizyki Politechniki Wrocławskiej.

Przewody habilitacyjne z zakresu fizyki odbywają się na Wydziale Podstawowych Problemów Techniki. Rada WPPT uzyskała prawa habilitacji w 1977 r. Do chwili obecnej zostało ukończonych 27 przewodów habilitacyjnych, w tym 19 spoza Politechniki Wrocławskiej. Wszystkie przewody zostały zatwierdzone przez Centralną Komisję ds. Tytułu Naukowego i Stopni Naukowych.

Monografie i książki

Monografie

1. C. Wesłowska, *Własności optyczne cienkich warstw galu, indu i talu w zakresie długości fal od 0,22 μ do 2 μ* , Zeszyty Naukowe Politechniki Wrocławskiej Nr 11, Fizyka Nr 9.
2. H. Wojewoda, *Metoda transformacji Legendre'a*, Prace Naukowe Instytutu Fizyki Technicznej Politechniki Wrocławskiej Nr 5, Seria Monografie Nr 1, Wrocław 1972
3. E. Idczak, *Optyczne metody badań mikrostruktury cienkich warstw metali na*

przykładzie warstw chromu, Prace Naukowe Instytutu Fizyki Technicznej Politechniki Wrocławskiej Nr 7, Seria Monografie Nr 2, Wrocław 1973.

4. M. Gaj, *Nowoczesne metody oceny odwzorowań optycznych*, Prace Naukowe Instytutu Fizyki Politechniki Wrocławskiej Nr 10, Seria Monografie Nr 3, Wrocław 1977.

5. J. Pawlikowski, *Electrical and Photoelectric Properties of Graded-gap $Cd_xHg_{1-x}Te$ Layers*, Prace Naukowe Instytutu Fizyki Politechniki Wrocławskiej Nr 12, Seria Monografie Nr 4, Wrocław 1978.

6. E. Dobierzewska-Mozrzyimas, *Badanie procesu krystalizacji oraz niektórych własności fizycznych epitaksjalnych warstw aluminium*, Prace Naukowe Instytutu Fizyki Politechniki Wrocławskiej Nr 13, Seria Monografie Nr 5, Wrocław 1978.

7. H. Pykacz, *Investigation of Pyroelectric Properties of Triglicyne Sulphate and Sodium Trihydrogen Selenite Crystals at an Electric Bias Field*, Prace Naukowe Instytutu Fizyki Politechniki Wrocławskiej Nr 15, Seria Monografie Nr 6, Wrocław 1980.

8. E. Jagoszewski, *Przekształcenie Fouriera w optyce*, Prace Naukowe Instytutu Fizyki Politechniki Wrocławskiej Nr 16, Seria Monografie Nr 7, Wrocław 1983.

9. E. Wnuczak, *Kinematische Aberration in Hochfrequenz-Kinokameras*, Prace Naukowe Instytutu Fizyki Politechniki Wrocławskiej Nr 17, Seria Monografie Nr 8, Wrocław 1983.

10. J. Własak, *Magnetoabsorpcja w półprzewodnikach typu InSb*, Prace Naukowe Instytutu Fizyki Politechniki Wrocławskiej Nr 19, Seria Monografie Nr 9, Wrocław 1987.

11. R. Gonczarek, *Qualitative Effects Generated by Fermi Liquid Interaction in Superconducting and Superfluid Systems*, Prace Naukowe Instytutu Fizyki Politechniki Wrocławskiej Nr 20, Seria Monografie Nr 10, Wrocław 1988.

12. L. Jacak, *Nonlinear Topics in the Theory of Fermi Liquids*, Prace Naukowe Instytutu Fizyki Politechniki Wrocławskiej Nr 21, Seria Monografie Nr 11, Wrocław 1987.

13. J. Nowak, *Aberracje hologramów w ocenie jakości odwzorowania*, Prace Naukowe Instytutu Fizyki Politechniki Wrocławskiej Nr 22, Seria Monografie Nr 12, Wrocław 1987.

14. H. Pykacz, *Własności fizyczne monokryształów $(NH_4)_{1-x}(ND_4)_x D_x SeO_4$* , Prace Naukowe Instytutu Fizyki Politechniki Wrocławskiej Nr 24, Seria Monografie Nr 13, Wrocław 1989.

15. B. Radojewska, *Epitaksjalne kryształy mieszane $GaAs_{1-x}Sb_x$. Wytwarzanie, własności i zastosowanie*, Prace Naukowe Instytutu Fizyki Politechniki Wrocławskiej Nr 25, Seria Monografie Nr 14, Wrocław 1989.

16. S. Kuźmiński, *Zjawiska fotoelektronowe na relanej powierzchni $CdTe$ i $Cd_{1-x}Mn_xTe$* , Prace Naukowe Instytutu Fizyki Politechniki Wrocławskiej Nr 26, Seria Monografie Nr 15, Wrocław 1989.

17. R. Poprawski, *Wpływ zmian uporządkowania elektrycznego na własności dielektryczne i termiczne kryształów $RbHSeO_4$ i NH_4HSeO_4* , Prace Naukowe Instytutu Fizyki Politechniki Wrocławskiej Nr 27, Seria Monografie Nr 16, Wrocław 1989.

18. J. Misiewicz, *Optical Excitations in Zinc Phosphide (Zn₂P₂)*, Prace Naukowe Instytutu Fizyki Politechniki Wrocławskiej Nr 28, Seria Monografie Nr 17, Wrocław 1989.

19. M. Zabierowski, *Status obserwatora w fizyce współczesnej*, Prace Naukowe Instytutu Fizyki Politechniki Wrocławskiej Nr 29, Seria Monografie Nr 18, Wrocław 1990.

20. G. Mulak, *Metoda stacjonarnej fazy w oszacowaniu amplitudy fali ugiętej przez hologram*, Prace Naukowe Instytutu Fizyki Politechniki Wrocławskiej Nr 30, Seria Monografie Nr 19, Wrocław 1991.

3.2. Książki

1. M. Gaj, *Światło*, PZWS, Warszawa 1964.

2. E. Kubica, E. Wnuczak, R. Żuczowski, *Fizyka dla wyższych szkół technicznych*, Tom 1, praca zbiorowa pod redakcją R. Żuczowskiego, PWN, Warszawa 1974.

3. E. Dudziak, *Fizyka dla wyższych szkół technicznych*, Tom 2, praca zbiorowa pod red. R. Żuczowskiego, PWN, Warszawa 1977.

4. I. Wilk, J. Peřina, *Czesko-polski słownik optyki i mechaniki precyzyjnej*, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1978.

5. I. Wilk, *Anielsko-polski słownik terminologii optycznej, optoelektronicznej i mechaniki precyzyjnej*, Tom 1 i 2, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1980.

6. E. Jagoszewski, *Holografia optyczna*, PWN, Warszawa 1986.

7. J. Pawlikowski, *DMS for photoelectronic detector applications*, rozdział 13 [w] *Diluted Magnetic Semiconductors*, [Wyd.] M. Jain, World Scientific, 1991 (pp. 527–562).

8. J. Rzewuski, *Introduction to Quantum Theory, Lecture Notes*, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1992.

9. Praca zbiorowa pod red. K. Jezierskiego, *Z mikrokomputerem w świat fizyki półprzewodników*, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, 1993.

10. F. Ratajczyk, *Optyka ośrodków anizotropowych*, PWN, Warszawa 1994.

11. L. Jacak, *Krótki wykład z fizyki ogólnej*, Oficyna Wydawnicza PWr., Wrocław 1994.

12. K. Jezierski, B. Kołodka, K. Sierański, *Fizyka. Zadania z rozwiązaniami*. Skrypt do ćwiczeń z fizyki ogólnej dla studentów I i II roku, Oficyna Wydawnicza PWr., Scripta, Wrocław 1994.

13. K. Jezierski, B. Kołodka, K. Sierański, *Fizyka. Wzory i prawa z objaśnieniami*, Skrypt do zajęć z fizyki ogólnej dla studentów I roku, Oficyna Wydawnicza PWr., Scripta, Wrocław 1994.

14. F. Ratajczyk, *Fizyka dla geodetów. Działy wybrane*, Wydawnictwo Akademii Rolniczej, Skrypty Akademii Rolniczej Nr 395, Wrocław 1994.

15. J. Gomulkiewicz, *Fizyka ogólna (w zarysie)*, Oficyna Wydawnicza PWr., 1995.

16. E. Jagoszewski, *Holograficzne elementy optyczne*, Oficyna Wydawnicza PWr., 1995.

17. J. Nowak, M. Zając, *Wstęp do optyki*, Oficyna Wydawnicza PWr., 1995.

18. A. Radosz, *Cząstki i pola. Krótki kurs fizyki ogólnej*. Oficyna Wydawnicza PWr., 1995.

19. I. Wilk, P. Wilk, *Optyka fizyczna. Cz. I Dyfrakcja światła*, Oficyna Wydawnicza PWr., 1995.

20. E. Wnuczak, *Fizyka. Działy wybrane*, Oficyna Wydawnicza PWr., 1995.

21. H. Wojewoda, *Mechanika analityczna*, Oficyna Wydawnicza PWr., 1995.

Patenty

Instytucie opracowano 133 patenty.

Imprezy naukowe

1. Cykl dziesięciu Polsko-Czechosłowackich i Czechosłowacko-Polskich Konferencji Optycznych (w latach 1971–1990) – rezultat współpracy z Uniwersytetem Palackiego w Olomuńcu (CSRS). Głównymi organizatorami byli: prof. Miron Gaj, doc. dr Ireneusz Wilk, dr Jerzy Nowak. Od 1975 roku materiały konferencyjne były publikowane w kwartalniku *Optica Applicata* wydawanym przez Instytut Fizyki Politechniki Wrocławskiej.

2. Organizacja 25 Zjazdu Fizyków Polskich w 1977 roku (prof. C. Wesółowska). Materiały opublikowano w Wydawnictwie Politechniki Wrocławskiej.

3. Organizacja międzynarodowej Konferencji Elektryczności Statycznej ELSTAT–90 (prof. A. Szaynok). Konferencje te odbywają się w cyklu pięcioletnim i należą do konferencji międzynarodowych organizowanych pod egidą *European Federation of Chemical Engineering*.

4. Organizacja międzynarodowych konferencji optycznych poświęconych niekonwencjonalnym układom optycznym (od 1991 r.) Do tej pory zorganizowano dwie takie konferencje. Materiały opublikowane zostały w Proc. SPIE, wol. 1574 i 2169 (dr M. Zając, prof. J. Nowak)

5. Od dwóch lat sympozjum z zakresu półprzewodnikowych układów niskowymiarowych (prof. L. Jacak, i prof. J. Misiewicz).

6. Organizacja międzynarodowych konferencji poświęconych zagadnieniom biooptyki (dr hab. H. Podbielska). Opublikowano 7 woluminów prac ww. konferencji (Proc. SPIE wol.: 1429, 1647, 1889, 2083, 2132, 2329 i 2390).

Seminaria

Od początku istnienia Katedry Fizyki prowadzone było seminarium wspólne dla wszystkich pracowników. W latach 60-tych i 70-tych odbywało się również seminarium z mechaniki kwantowej i teorii ciała stałego prowadzone przez pracowników Instytutu Fizyki Teoretycznej Uniwersytetu Wrocławskiego – dra W. Ziętka, na-

stępnie dra H. Konwenta. Obecnie – seminarium środowiskowe z teorii fazy skondensowanej (prof. J. Czerwonko, prof. Z. Galasiewicz, prof. H. Stachowiak).

Kilka lat po reorganizacji (1973 r.) zapoczątkowano systematyczne seminaria dotyczące tematyki badań prowadzonych w Zakładach: Optyki Stosowanej (doc. M. Gaj), Fizyki Cienkich Warstw (doc. C. Wesółowska), Fizyki Półprzewodników (doc. J. Pawlikowski), Fizyki Powierzchni (doc. A. Szaynok), Teorii Ciała Stałego (prof. J. Czerwonko). Po rozwiązaniu zakładów seminaria są prowadzone w ramach zespołów badawczych i ich problematyka zmienia się wraz ze zmianą zagadnień, które są realizowane przez zespół.

Od 1991 roku prowadzone jest pod kierunkiem prof. dra hab. Henryka Konwenta Seminarium Instytutowe pt. *Nowe trendy w fizyce*. Na seminarium są zapraszani najwybitniejsi fizycy z prestiżowych ośrodków naukowych w Polsce oraz goście zagraniczni. W ciągu czterech lat odbyło się ponad 100 tych seminariów, przy czym ponad połowa to wystąpienia gości Instytutu. Na seminarium referowane są też prace, które mają być tematami habilitacji na WPPT.

Od 1995 roku w Instytucie odbywają się seminaria środowiskowe poświęcone zagadnieniom oddziaływania światła z układami biologicznymi. Seminaria te są wynikiem współpracy z Instytutem Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN oraz z Akademią Medyczną we Wrocławiu.

Biblioteka

Biblioteka Instytutu Fizyki Technicznej powstała 1 stycznia 1971 r. Stan posiadania wynosił wtedy:

- druki zwarte (książki): 2.453 wol.,
- druki ciągłe (czasopisma): 534 wol.,

(brak danych o liczbie prenumerowanych tytułów czasopism).

W 1973 roku powstała Biblioteka i Ośrodek Informacji Naukowo-Technicznej Instytutu Fizyki Politechniki Wrocławskiej. Największa liczba prenumerowanych czasopism przypada na rok 1983 i wynosi 27 tytułów.

Stan posiadania obecnie (1994 r.):

- druki zwarte 6.105 wol.,
- druki ciągłe 1.090 wol.,

liczba aktualnie prenumerowanych tytułów – 21, w tym 2 stanowią dary.

Dydaktyka

Od początku istnienia Katedry Fizyki Politechniki Wrocławskiej (1952 r.), następnie Instytutu Fizyki Technicznej (1968 r.) i Instytutu Fizyki (1974 r.) były prowadzone wszystkie formy zajęć – wykłady, seminaria, laboratoria i ćwiczenia audytoryjne. W zajęciach tych w różnym stopniu uczestniczyli studenci różnych wydziałów. Oprócz zajęć dydaktycznych z fizyki, typowych dla wyższych uczelni technicznych, w 1964 r. zostało powołane Studium Podstawowych Problemów Techniki. Po trzech semestrach wspólnych, w czasie których studenci uczestniczyli w dużej liczbie zajęć

z matematyki i fizyki, następowała specjalizacja na Wydziałach: Budownictwa, Mechanicznym, Elektroniki i Górniczym. W 1969 roku Studium zostało przekształcone w Wydział Podstawowych Problemów Techniki. Pierwszym dziekanem był matematyk, doc. dr Bronisław Jasek, a prodziekanem doc. dr hab. Eugeniusz Jagoszewski. Obecnie WPPT kształci studentów w czterech kierunkach – matematyka, fizyka, inżynieria materiałowa i biotechnologia. W zakres kierunku Fizyki wchodzi następujące specjalności: fizyka ciała stałego (teoretyczna i doświadczalna), optyka oraz inżynieria biomedyczna. W pierwszym roku działalności Wydziału (1969/70) na fizyce studiowało 37 studentów. Liczba studentów fizyki rosła do 1976/77 roku, osiągając 188, a natępnie malała do 1980/81 – 33 studentów. Od 1983/84 roku następuje ponowny wzrost liczby studentów – do 130 w bieżącym roku akademickim (1994/95). Koncepcja leżąca u podstaw WPPT polegała na utworzeniu pomostu między nauką i praktyką. Dlatego w przypadku kierunku Fizyka programy nauczania od początku istnienia Wydziału różniły się w istotny sposób od ministerialnego programu studiów uniwersyteckich. W zakres specjalności Fizyka Ciała Stałego oraz Optyka wchodzi przedmioty umożliwiające studentom kontakt z przemysłem elektronicznym i optycznym. Specjalność Inżynieria Biomedyczna kształci przyszłych pracowników konstruujących i obsługujących sprzęt elektromedyczny, optyczny i komputerowy w zakładach służby zdrowia. Od roku akademickiego 1993/94 zostały wprowadzone studia inżynierskie specjalność Optyka.

Istotną cechą studiów na WPPT był od początku ich istnienia duży udział programów indywidualnych dla wyróżniających się studentów. Obecnie w Politechnice Wrocławskiej są realizowane studia systemem wybieralnym. Studenci WPPT reprezentują na ogół wysoki poziom, o czym świadczy duża liczba (ok. 15) przyznawanych corocznie stypendiów Ministra Edukacji Narodowej. Od 1992 roku dziewięciu studentów Fizyki wyjechało na jedno- lub dwusemestralne studia w uczelniach zagranicznych w ramach programu TEMPUS–INPUT.

Studia doktoranckie

Studia doktoranckie w Instytucie Fizyki zostały zorganizowane w 1974 roku. W związku z tym od 1978 r. coraz większy udział w obronach prac doktorskich brali uczestnicy studiów doktoranckich. Do 1994 roku było ich 41 spośród 102 doktoratów uzyskanych w Instytucie Fizyki. Doktoranci wykonywali prace nie tylko w Instytucie Fizyki, ale również na Uniwersytecie Warszawskim i w Instytucie Fizyki PAN w Warszawie. Około 20 doktorantów odbyło studia doktoranckie za granicą (w USA, Kanadzie, RFN). Ogólna efektywność studiów doktoranckich była bardzo wysoka – ponad 90%, a spośród doktorantów wysłanych za granicę wszyscy obronili prace doktorskie w przewidywanym terminie. Wysoką efektywność uzyskiwano dzięki bardzo starannej selekcji kandydatów, która zaczynała się już na III roku studiów. Wszyscy kandydaci na doktorantów odbywali roczny intensywny kurs wybranego języka obcego, głównie angielskiego.

Większość doktorantów, którzy uzyskali doktoraty za granicą nie powróciła do kraju. Niektórzy z nich zajmują w Stanach Zjednoczonych lub Kanadzie stanowiska profesorskie na uniwersytetach i utrzymują stały kontakt z Instytutem Fizyki (dr M. Grabowski, dr P. Hawrylak, dr K. Nauka, dr J. Wróbel, dr M. Wartak).

Na podkreślenie zasługuje fakt, że w 1995 r. doktorant, mgr Piotr Sitko, otrzymał roczne stypendium Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej.

Działalność popularyzatorska na rzecz szkół średnich

Działalność ta była prowadzona w ramach PTF w postaci cykli wykładów dla szkół średnich, organizowanych m.in. przez prof. dr hab. E. Dobierzewską-Mozrzymską. Obecnie wykłady popularno-naukowe organizuje również Instytut Fizyki (dr L. Lewowska). Oprócz wykładów organizowana jest również bezpośrednia współpraca z wyróżniającymi się szkołami (III, V, IX i XIV Licea Ogólnokształcące). Uczniowie tych liceów poznają podstawowe czynności w laboratoriach fizycznych i komputerowych Instytutu Fizyki. Od 10-ciu lat są prowadzone zajęcia z fizyki oraz matematyki dla zainteresowanych uczniów starszych klas szkół średnich w ramach akcji "Talent". Pozytywne zaliczenie tych zajęć uprawnia do wstępu na WPPT.

Kontakty naukowe z ośrodkami zagranicznymi

Umowy formalne o współpracy z zagranicą są realizowane głównie przez grupę optyków: z Uniwersytetem im Palackeho w Ołomuńcu (b. CSRS) od 1971 r., Ingenieur Hochschule w Dreźnie oraz Technische Hochschule w Ilmenau (b. NRD) od 1973 r. W ramach tych umów były organizowane wspólne konferencje i seminaria oraz wymiana pracowników. Organizatorami tej współpracy byli: prof. M. Gaj, doc. I. Wilk oraz prof. F. Ratajczyk. Oprócz tego realizowana jest współpraca z następującymi ośrodkami zagranicznymi: Uniwersytet w Münster od 1984 r. (dr hab. H. Kasprzak i dr hab. H. Podbielska), Instytut Weizmanna, Izrael, od 1989 r. (dr hab. H. Podbielska i dr A. Heimrath), Instytut Automatyki i Pomiarów Elektrycznych Rosyjskiej Akademii Nauk w Nowosybirsku od 1982 r. (dr hab. Henryk Kasprzak, dr hab. H. Podbielska), University of Quebec w Hull, Kanada, od 1992 r. (dr W. Urbańczyk), firma Philips w Eindhoven, Holandia, od 1992 r. (dr A. Heimrath).

W zakresie fizyki teoretycznej intensywna współpraca naukowa jest realizowana ze Zjednoczonym Instytutem Badań Jądrowych w Dubnej oraz Instytutem Problemów Fizycznych AN w Moskwie. Od połowy lat 60-tych wyjeżdżali tam wielokrotnie prof. J. Czerwonko oraz prof. H. Konwent. Do Wrocławia przyjeżdżali: prof. M. I. Kaganow, prof. A. A. Abrikosow, prof. L. P. Pitajewski, prof. W. L. Pokrowski. Wynikiem współpracy były wspólne publikacje, a prof. H. Konwent w 1984 r. uzyskał nagrodę ZIBJ w Dubnej za prace w dziedzinie teorii kryształów anharmonicznych i przejść fazowych.

Od 1993 roku realizowany jest polsko-kanadyjski (NRC, Ottawa) grant NATO w zakresie fizyki kropki kwantowej (prof. L. Jacak).

Grupa Cienkich Warstw, kierowana przez prof. C. Wesołowską utrzymuje od 1963 r. kontakty z Laboratorium Cienkich Warstw Uniwersytetu w Marsylii, Francja, Uniwersytetem w Yorku i Politechniką w Coventry, Anglia. Prof. E. Dobierzewska-Mozrzymska odbyła staże naukowe w Instytutach Fizyki w Tuluzie (1983 r.) i Monachium (1986 r.) oraz w Laboratoire d'Optique des Solides w Paryżu (1987 r., 1988 r.).

Zespół Fizyki Półprzewodników (prof. J. Pawlikowski, prof. J. Misiewicz) ma ożywione kontakty naukowe z Massachusetts Institute of Technology, Dept. of Materials Science, USA, od połowy lat 70-tych. W MIT silną pozycję w dziedzinie technologii materiałów półprzewodnikowych zajmuje dr Piotr Becla, były pracownik Instytutu Fizyki. Współpraca polega na przyjmowaniu na staże pracowników Instytutu Fizyki Politechniki Wrocławskiej i dostarczaniu materiałów do badań. Wynikiem tej współpracy są wspólne publikacje. Oprócz tego, w latach 80-tych zespół nawiązał współpracę z: Francis Bitter National Magnet Laboratory (USA), University of Missouri, Kansas City (USA), Simon Fraser University, Burnaby (Kanada), Instytutem Nielsa Bohra w Kopenhadze oraz Uniwersytetem w Durham (Anglia), (prof. J. Misiewicz). Wynikiem współpracy z tymi ośrodkami jest wiele wspólnych publikacji.

Zespół Fizyki Powierzchni Półprzewodników kierowany przez prof. A. Szaynok utrzymuje bezpośrednie kontakty z prof. W. Giriamem, IVIL, Caracas (Wenezuela). Współpraca polega na otrzymywaniu półmagnetycznych materiałów półprzewodnikowych do badań oraz wymianie informacji.

Zespół Fizyki Dielektryków współpracuje z prof. D. A. Strukowem z Uniwersytetu im. Łomonosowa w Moskwie oraz z dr J. W. Szaldinem z Instytutu Krystalografii tegoż Uniwersytetu. Efektem współpracy jest kilkanaście prac opublikowanych w renomowanych czasopismach. Prace te były wielokrotnie cytowane.

Grupa zajmująca się właściwościami fizycznymi szkielek kierowana przez dr E. Rysiakiewicz-Pasek współpracuje z prof. Gorochowatskim z Instytutu Budowy Urządzeń Elektronowych, Moskwa (od 1983 r.) oraz prof. J. I. Roizinem z Laboratorium Materiałów Niekryształicznych, Odessa, Ukraina (1991 r.). Rezultatem współpracy jest ok. 10 wspólnych publikacji.

Ponadto od dwóch lat rozwija się intensywna współpraca z uniwersytetami Europy Zachodniej w ramach programu Wspólnoty Europejskiej TEMPUS. Koordynatorem tego programu jest dr hab. A. Radosz. W ramach wymiany nawiązano współpracę, m.in. z Uniwersytetem w Kingston, w Staffordshire, z Uniwersytetem Technicznym w Monachium, Uniwersytetem w Amsterdamie. Studenci zagranicznych Uniwersytetów biorą udział w wykładach i seminariach prowadzonych w języku angielskim. Zagraniczni studenci wykonywali w Instytucie Fizyki prace dyplomowe pod kierunkiem pracowników naukowych Instytutu. W ramach programu TEMPUS zagraniczni studenci przygotowują również prace doktorskie. Zrealizowano ponad 30 krótkoterminowych wyjazdów pracowników Instytutu do partnerskich uczelni w Europie Zachodniej.

Członkami zespołów redakcyjnych czasopism międzynarodowych są: prof. J. Pawlikowski — *Infrared Physics* (Elsevier) oraz *Review of Solid State Sciences* (World Scientific, Singapore, New Jersey, London, Hong-Kong), prof. A. Szaynok — *Journal of Electrostatics* (Elsevier) oraz prof. J. Czerwonko — *Journal of Moscow Physical Society*.

Działalność naukowa

W Instytucie Fizyki są prowadzone prace badawcze w czterech dziedzinach:

- Optyka teoretyczna i stosowana,
- Teoria fazy skondensowanej,
- Doświadczalna fizyka ciała stałego,
- Biofizyka.

Optyka teoretyczna i stosowana

Tematyka ta została zapoczątkowana przez nieżyjącego już prof. Z. Bodnara. Obecnie pracują w tej dziedzinie następujący samodzielni nauczyciele akademicki: prof. M. Gaj, prof. E. Jagoszewski, prof. F. Ratajczyk, dr hab. prof. J. Nowak, dr hab. prof. E. Wnuczak, dr hab. H. Kasprzak, dr hab. W. Kowalik, dr hab. G. Mulak, dr hab. K. Pietraszkiewicz, dr hab. H. Podbielska, doc. dr A. Kubica, doc. dr I. Wilk. Prace badawcze są realizowane w ramach pięciu kierunków:

— Teoria odwzorowania oraz projektowanie i konstrukcja przyrządów optycznych (prof. M. Gaj, dr hab. J. Nowak, doc. dr I. Wilk, doc. dr A. Kubica, dr hab. E. Wnuczak). Wykonano wiele ważnych opracowań teoretycznych z zakresu teorii odwzorowania oraz wiele konstrukcji optycznych, zwłaszcza nietypowych wyspecjalizowanych instrumentów. Prace badawcze i konstrukcyjne układów klasycznych zostały rozszerzone na elementy i układy niekonwencjonalne (holograficzne, syntetyczne, hybrydowe i gradientowe). Projektowano elementy optyczne o zadanej charakterystyce odwzorowania oraz realizujące transformatę Fouriera. Prowadzone były również prace dotyczące apodyzacji w układach optycznych. Badania jakości odwzorowania prowadzono zarówno analitycznie, jak i numerycznie. Badania technologiczne dotyczyły obróbki szkła oraz aberracji materiałowych wywołanych niejednorodnością i naprężeniami w elementach optycznych.

— Interferometria i holografia oraz optyka elementów dyfrakcyjnych (prof. E. Jagoszewski, doc. dr I. Wilk, dr hab. W. Kowalik, dr hab. H. Kasprzak, dr hab. G. Mulak, dr hab. H. Podbielska). Metodami interferencyjnymi bada się materiały i elementy optyczne oraz włókna i preformy światłowodowe. Opracowuje się metody obliczania i wykonywania optycznych elementów holograficznych i dyfrakcyjnych oraz analizuje jakość danego przez nie odwzorowania.

— Optyka ośrodków anizotropowych (prof. F. Ratajczyk, dr hab. K. Pietraszkiewicz). Do ważniejszych osiągnięć należy opracowanie ogólnych macierzy typu Jonesa i Müllera, zintegrowanych metod pomiaru właściwości ośrodków dichroicznych, ogólnego prawa Malusa, uogólnionej kuli Poincaré, nowej metody analizy stanu polaryzacji światła, ogólnej zasady superpozycji ośrodków dwójmnych

eliptycznie oraz kilku nowych metod pomiaru różnicy dróg optycznych promieni własnych.

— Optyka włóknowa (dr hab. K. Pietraszkiewicz, doc. dr A. Kubica). Opracowano nowe teorie pomiaru i zbudowano na ich podstawie zautomatyzowane, precyzyjne, polaryzacyjno-interferencyjne przyrządy pomiarowe na potrzeby techniki światłowodowej. Opracowano technologie sprzęgaczy światłowodowych oraz światłowodowych czujników ciśnienia.

— Biooptyka (dr hab. H. Kasprzak, dr hab. H. Podbielska). Zastosowanie metod optyki koherentnej (interferencja, polaryzacja, dyfrakcja) w badaniach biomedycznych. Opracowanie optycznych metod diagnostycznych w chirurgii eksperymentalnej, ginekologii, okulistyce i endoskopii.

Od 1970 roku grupa optyczna wydaje międzynarodowy kwartalnik *Optica Applicata*, którego redaktorem naczelnym jest prof. M. Gaj, a zastępcą doc. dr I. Wilk. Artykuły publikowane w tym czasopiśmie wchodzi do bazy danych wszystkich głównych czasopism referujących (*Physics Abstracts*, *Physics Briefs/Physikalische Berichte*, *Sci. Search*^(R), *Current Contents/Engineering Technology and Applied Sciences*, *Chem. Abs.*, *Sci. Abs.*, *SCI*^(R) *Journal Citation Reports*, itp.), są przez nie cytowane lub indeksowane. Od 1993 *Optica Applicata* roku jest wydawana wspólnie z SPIE (The International Society of Optical Engineering).

Teoria fazy skondensowanej

Pracownicy samodzielni: prof. J. Czerwonko, prof. H. Konwent, dr hab. prof. R. Gonczarek, dr hab. prof. L. Jacak, dr hab. A. Radosz, dr hab. K. Weron. Przedmiotem zainteresowań grupy, której działalność zapoczątkował prof. Czerwonko (inni liderzy: prof. prof. R. Gonczarek i L. Jacak) była szeroko pojęta teoria cieczy Fermiego. Badano przy tym cieczy nadciężkie, normalne i spolaryzowane spinowo. Nieobce grupie były również zagadnienia transportu, warunki brzegowe i zjawiska krytyczne w silnych polach magnetycznych, w obecności przepływów oraz w ograniczonych geometriach. W ramach tego podejścia zajmowano się nadciężkim, normalnym i spolaryzowanym spinowo ³He, metalami nadprzewodzącymi i normalnymi, w tym modelami nowych nadprzewodników. Stworzono adekwatną teorię ³He w nadciężkiej fazie B (sądząc, że tworzy się teorię specyficznego nadprzewodnictwa, J. Czerwonko, 1967). Zjawisko nadciężkości odkryto dopiero we wczesnych latach siedemdziesiątych. Praca ta i prace kontynuowane były dość szeroko cytowane, w tym w kilku monografiach. W jednej źródłowej monografii są cytowane również prace J. Czerwonki dotyczące spinowo spolaryzowanego ³He. W innej pracy L. Jacaka z zakresu magnetycznych własności He³. Obecne zainteresowania grupy to: transport w cienkich warstwach (J. C.), zagadnienia kropek kwantowych i statystyk ułamkowych (L. J.) oraz zagadnienia wymiaru fraktalnego przestrzeni odwrotnej, warunki stabilności i zjawiska krytyczne w układach płaskich (R. G.).

W latach 1973–1981 pracował w Instytucie Fizyki Politechniki Wrocławskiej dr hab. Krzysztof Walasek, wybitny specjalista w dziedzinie zjawisk magnetycznych

i przejść fazowych. Wyniki jego prac są cytowane m.in. w podręczniku Zubariewa, *Nierównowagowa termodynamika*.

W okresie 1975–1985 oraz od 1991 r. do chwili obecnej członkiem grupy jest prof. Konwent. Wyniki jego prac, polegających na sformułowaniu teorii oddziaływania spinowo-fononowego w kryształach anharmonicznych, teorii strukturalnych i magnetycznych przejść fazowych w kryształach KMnF_3 , oraz opracowaniu poglądowego modelu przejścia z fazy para- do ferro- i antyferroelektrycznej w kryształach perowskitu ABO_3 , (H. Konwent, N. M. Plakida), są cytowane w monografiach: S. W. Tyablikov, *Metody kwantowej teorii magnetizmu* (1975), N. N. Bogolubov, *Statisticheskaya fizika i kvantovaya teoria polya* (1975), N. Petrov, J. Bankov, *Sovremennye problemy termodynamiki* (1986), Ju. Izjumov, W. Syromiotnikov, *Fazovye perekhody i simetriya kristallov* (1984), F. Jona, G. Skirane, *Ferroelectric Crystals*. Wyniki jego prac (H. Konwent i A. Jaśkiewicz) zostały również wykorzystane w podręczniku pt. *Wykłady Feynmana z fizyki*, t. 2, par. *Ferroelektryczność: tytanian baru*.

Autorem badań z zakresu przejść fazowych i przybliżenia kwaziklasycznego w mechanice kwantowej jest dr hab. A. Radosz. Problemami z zakresu relaksacji układów dielektrycznych zajmuje się dr hab. K. Weron.

Doświadczalna fizyka ciała stałego

– Kierunek: Fizyka Półprzewodników

Pracownicy samodzielni: prof. J. M. Pawlikowski, dr hab. prof. J. Misiewicz, dr hab. prof. J. Własak. Badania półprzewodników zapoczątkował w Katedrze Fizyki Politechniki Wrocławskiej dr hab. Witold Żdanowicz, a po jego przeniesieniu się do Zabrza (PAN), od 1974 r. tematykę tę kontynuuje prof. Pawlikowski. Badania prowadzone przez tę grupę obejmują: zjawiska transportu elektronowego w materiałach i przyrządach półprzewodnikowych, efekty optyczne i magnetooptyczne objętościowe i powierzchniowe, zjawiska fotoelektryczne, obliczenia struktury pasmowej. Przedmiotem badań są materiały lite i warstwy epitaksjalne. Do najważniejszych osiągnięć można zaliczyć opracowanie technologii, zbadanie własności fizycznych warstw epitaksjalnych $\text{Cd}_{1-x}\text{Hg}_x\text{Te}$ z gradientem składu oraz wykonanie wysokowydajnych detektorów podczerwieni z tego materiału. Są to wyniki uznane za pionierskie w skali europejskiej. Znaczące w skali światowej są wyniki kompleksowych badań związków II–V (Zn_3P_2 i Zn_3As_2). Opracowano technologię wytwarzania, zbadano właściwości fizyczne tych związków oraz możliwości zastosowań oraz wykonano obliczenia struktury pasmowej. Rozpoczęto optyczne badania studni kwantowych i innych niskowymiarowych struktur półprzewodnikowych (J. M.). Prace grupy fizyki półprzewodników były cytowane ponad 700 razy, m.in. w *Tablicach Landolta – Börsteina*.

– Kierunek: Fizyka Cienkich Warstw

Samodzielni pracownicy: prof. C. Wesółowska, dr hab. prof. E. Dobierzewska-Mozrzyńskas, dr hab. prof. E. Idczak, doc. dr hab. K. Fulińska. Prace z zakresu fizyki cienkich warstw zapoczątkowała już w latach 50-tych prof. Wesółowska. Została opracowana pierwsza w Polsce technologia wytwarzania warstw przeciwo-

blaskowych i metalowych filtrów interferencyjnych (C. W.). Opracowano interferencyjną wielopromieniową metodę pomiaru cienkich warstw (K. F.). Następnie zespół prowadził badania optycznych i elektrycznych właściwości ciągłych warstw metali, stopów i dielektryków. Zbadano warunki krystalizacji epitaksjalnych warstw Al oraz ich właściwości optyczne i elektryczne z uwzględnieniem efektów rozmiarowych (E. D.-M.). Badano również nieciągłe warstwy metali na podłożach dielektrycznych, stosując fraktalny opis struktury układów niejednorodnych (E. D.-M.). Wyniki badań warstw Al na podłożu NaCl (E. Dobierzewska-Mozrzyńskas, A. Radosz, P. Biegański) były cytowane w monografii: L. Ward, *The Optical Constants of Bulk Materials and Films* (1988). Opracowano technologię wytwarzania zarówno warstw tlenków ziem rzadkich oraz niektórych siarczków i fluorków, jak i struktur warstwowych. Zastosowano metodę elipsometrii do badania stałych optycznych oraz grubości warstw. Wykonano również metodą elipsometrii pomiary koncentracji elektronów przewodnictwa oraz częstości ich zdarzeń z fononami, domieszkami i między sobą w grubych warstwach Cr i Yb (E. Idczak).

– Kierunek: Fizyka Powierzchni

Samodzielni pracownicy: prof. A. Szaynok, dr hab. prof. S. Kuźmiński. Od początku istnienia (1960 r.) do 1972 r. zespół pod kierunkiem prof. Szaynok zajmował się badaniami pyłów. Opracowano mechanizm procesu elektryzacji pyłu wytwarzanego przez rozdrabnianie materiału litego dla kryształów jonowych, niektórych półprzewodników i szkieł. Stwierdzono istotny wpływ defektów struktury na efekt elektryzacji. Oprócz tego prowadzono badania pochłaniania i rozpraszania światła przez pyły przemysłowe. Wnikiem tych badań były konstrukcje automatycznych pyłomierzy optycznych, które zostały zastosowane w przemyśle energetycznym. Od początku lat 70-tych rozpoczęto badania elektronowych właściwości powierzchni półprzewodników. Główną metodą badań jest spektroskopia fotonapięcia powierzchniowego przy użyciu unikatowego układu pomiarowego zaprojektowanego i zestawionego przez prof. Kuźmińskiego. Badania prowadzono dla krzemu, CdTe oraz półprzewodników półmagnetycznych ($\text{Cd}_{1-x}\text{Mn}_x\text{Te}$ oraz $\text{Cd}_{1-x}\text{Mn}_x\text{Se}$). Uzyskane wyniki pozwoliły na określić strukturę energetyczną powierzchni i warstwy przypowierzchniowej. Obecnie prowadzone są badania warstw epitaksjalnych GaAs.

– Kierunek: Fizyka Dielektryków i Szkieł

Samodzielni pracownicy: dr hab. R. Poprawski, dr hab. H. Pykacz. Grupa zajmująca się właściwościami dielektryków powstała na początku lat 70-tych. Stosowano różnorodne metody badawcze – piroelektryczne, dielektryczne, dylatometryczne, zmian polaryzacji w niskich temperaturach. Istotne wyniki osiągnięto dzięki badaniom ciśnieniowym. Badane były następujące dielektryki: kwaśne seleniany – rubidowy i amonowy oraz ich deuteryzowane analogi, halogenki amoniowo-bizmutowe, kryształy KTP, siarczan trójglicyny czysty i domieszkowany. Odkryto własności ferroelektryczne w nowych materiałach oraz wykryto szereg nowych przejść fazowych. Na podstawie wyników pomiarów opracowano modele fenomenologiczne przejść fazowych, zjawiska termicznie stymulowanej emisji światła z powie-

rzchni dielektryków polarnych oraz wpływu ciśnienia na właściwości fizyczne i przejścia fazowe ferroelektryków. Ostatnio są prowadzone badania zjawisk ponadkrytycznych oraz izomorficznych przemian fazowych. Na zlecenie PAN wykonano elementy dyspersyjne spektrometrów do badania promieniowania rentgenowskiego Słońca. Spektrometry te zostały zamontowane w sztucznych satelitach (1986 r.). Prace tej grupy są cytowane w: *Tablicach Landolta—Börnsteina*, w monografii Xu, *Ferroelectrics* oraz Kremnchugski, *Segnetoelektricheskie priomniki izlucheniya*. Liczba cytowanych prac zespołu — ok. 400.

Niewielka grupa kierowana przez dr E. Rysiakiewicz—Pasek od połowy lat 80-tych prowadzi badania właściwości elektrycznych, optycznych i strukturalnych szkielek krzemianowych o różnych wybranych składach. Wytwarzane są i badane również szkła porowate. Badana jest przewodność elektryczna, absorpcja optyczna i egzoemisja.

Biofizyka

Zespół biofizyki utworzony i kierowany przez dra hab. prof. Jana Gomułkiewicza powstał w 1977 r. Wykonano badania błon komórkowych polegające na określeniu wpływu frakcji lipidowej błony na transport anionów w erytrocytach oraz wpływu stanu szkieletu błonowego erytrocytów na ich parametry osmotyczne. W wyniku badań transportu elektronów i protonów w układach łatwo polaryzowalnych wiązań wodorowych w roztworach i kryształach molekularnych stwierdzono wpływ bliskiej podczwernieni na przebieg tego procesu. Stosowane są metody spektroskopii spinowej i fluoroscencyjnej, metody voltametryczne i kinetyczne. Badane są procesy elektroforezy i osmozy. Zespół stworzył od podstaw naukowe laboratorium biofizyczne, w którym szczególne miejsce zajmuje spektrometr EPR.

INSTYTUT CHEMII FIZYCZNEJ I TEORETYCZNEJ

Instytut Chemii Fizycznej i Teoretycznej został utworzony 1 kwietnia 1993 roku decyzją Senatu Politechniki Wrocławskiej, przez wydzielenie z dotychczasowego Instytutu Chemii Organicznej i Fizycznej trzech jego zakładów: Chemii Fizycznej, Chemii Kwantowej i Fototechniki. Nowo powstały Instytut zintegrował istniejące wcześniej w Politechnice Wrocławskiej Katedry Chemii Fizycznej i Fototechniki.

Katedra Chemii Fizycznej została utworzona w pomieszczeniach dawnego Physikalisch-Chemisches Institut der Technischen Hochschule i Universitaet Breslau. Powołana formalnie 1 października 1946 r. jako Katedra na Wydziale Mat.-Fiz.-Chem. Uniwersytetu Wrocławskiego, była *de facto* Katedrą Uniwersytetu i Politechniki. Ten stan przetrwał do 1951 r., kiedy to Katedra oraz cały Wydział Chemiczny zostały formalnie przeniesione na Politechnikę Wrocławską.

Instytut ma silnie zarysowany charakter interdyscyplinarny. Aktualnie zatrudnia 28 nauczycieli akademickich na stanowiskach naukowo-dydaktycznych, w tym 7 fizyków oraz 21 chemików (10 osób pracuje w zagadnieniach teoretycznych, 18 prowadzi badania doświadczalne). Liczba cytowań wg *Science Citation Index* wynosi 2200. Instytut zatrudnia 4 profesorów tytularnych, 4 profesorów na stanowiskach Politechniki Wrocławskiej oraz 5 doktorów habilitowanych. W latach 1946—94 w jednostkach wchodzących w skład obecnego Instytutu ukończono 320 prac magisterskich, 61 doktoratów oraz 16 habilitacji. W realizacji badań Instytut współpracuje z ponad 28 jednostkami zagranicznymi (USA, Francja, Wielka Brytania, Kanada, Holandia, Włochy, Szwajcaria, Brazylia) oraz co najmniej 17 ośrodkami krajowymi. Od 1974 roku liczba wspólnych z partnerami zagranicznymi publikacji przekroczyła 250 pozycji.

Instytut jest organizatorem czterech cyklicznych konferencji:

- *Kryształy Molekularne*: ogólnopolska konferencja grupująca chemików oraz fizyków pracujących w obszarze materiałów i kryształów molekularnych.
- *Electrical and Related Properties of Organic Solids*: międzynarodowa konferencja zainteresowanych rozwojem nowoczesnych badań materiałów organicznych.
- *Kolokwium Polsko-Francuskie Wrocław—Lille—Rennes*: spotkania poświęcone transformacjom w fazie stałej.
- *Computers in Chemistry* wspólnie z Instytutem Chemii Nieorganicznej i Metalurgii Pierwiastków Rzadkich.

Instytut specjalizuje się w nauczaniu na poziomie podstawowym w zakresie chemii fizycznej, fizyki, analizy instrumentalnej, informatyki chemicznej oraz molekularnej mechniki kwantowej (chemii kwantowej). Prowadzi również specjalności

w zakresie chemii i technologii materiałów światłoczułych, inżynierii molekularnej oraz studium podyplomowe w zakresie fotograficznego zapisu informacji.

Od 1967 roku, gdy powstał pierwszy Zakład Fizyki Chemicznej, pracownicy Instytutu prowadzą nauczanie fizyki dla studentów Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej. Wykłady fizyki są zharmonizowane z wykładami chemii fizycznej, chemii kwantowej oraz innymi wykładami komplementarnych przedmiotów.

Rozwój badań o charakterze podstawowym jest fundamentem działalności naukowo-badawczej Instytutu. Aby sprostać współczesnym wymaganiom, Instytut rozbudowuje i unowocześnia posiadane laboratoria fizykochemiczne. Inżynieria materiałowa układów molekularnych jest istotnym obszarem działalności Instytutu. Oprócz badań kryształów organicznych, rozwijane są doświadczalne i teoretyczne badania materiałów dla optyki nieliniowej, warstw powierzchniowych, materiałów nadprzewodnikowych, polimerów, faz szklistych, materiałów biologicznie aktywnych oraz materiałów światłoczułych. Ważnym elementem działalności Instytutu jest rozwój technologii materiałów światłoczułych, techniki elektronicznego przetwarzania obrazu, technologii zapisu i przesyłania informacji za pomocą wiązki świetlnej oraz elektrochemicznych technik analitycznych.

Wyzwaniem dla Instytutu jest upowszechnianie nowoczesnych technik obliczeniowych. Obecnie Instytut ma dobrze wyszkoloną kadrę w zakresie obsługi, projektowania i wszechstronnego wykorzystania systemów komputerowych. Posiada nowoczesne oprogramowanie do obliczeń chemicznych. Dzięki sieci komputerowej, pracownicy Instytutu mają dostęp do superkomputerów dużej mocy w kraju i za granicą. Instytut bierze aktywny udział w rozwijaniu bazy komputerowo-obliczeniowej w środowisku wrocławskim.

Instytut Chemii Fizycznej i Teoretycznej składa się z sześciu zakładów oraz sekcji administracyjnej. W zakładach istnieje 5 pracowni dydaktycznych oraz 7 pracowni naukowo-badawczych.

Zakład Chemii Fizycznej

Pracownicy Zakładu prowadzą badania eksperymentalne (badania spektroskopowe IR, R, UW) kryształów molekularnych, których struktura jest stabilizowana przez wiązanie wodorowe. Prowadzone są także badania sprzężeń wibronowych, sprzężeń ekscyton- fonon, nieelastycznego rozpraszania neutronów i dyfrakcji neutronów oraz stanów elektronowych układów molekularnych w matrycach szklistych w niskich temperaturach. W Zakładzie są prowadzone również studia teoretyczne reaktywności cząsteczek z wykorzystaniem teorii funkcjonalów gęstości. Uruchomiona została Pracownia Kryształów Molekularnych z urządzeniami do otrzymywania kryształów. W skład Zakładu wchodzi również, wspólna z Zakładem Fizyki i Chemii Materiałów Molekularnych, Pracownia Spektroskopowa wyposażona w spektrografy do nadfioletu.

Podstawowym zadaniem dydaktycznym Zakładu jest organizacja i realizacja nauczania w zakresie chemii fizycznej na poziomie podstawowym i specjalizacyjnym.

W Zakładzie funkcjonuje studencka pracownia chemii fizycznej, wyposażona w zestaw ponad 30 ćwiczeń.

Reprezentatywne publikacje

1. M. M. Szostak, *Vibronic couplings in vibrational spectra and nonlinear electrooptic properties of meta-nitroaniline crystal*, Chem. Phys. 121, 449 (1988).
2. J. Giermańska, G. Wójcik, M. M. Szostak, *Intra- and intermolecular interactions in non-centrosymmetric and centrosymmetric Raman and IR spectra*, J. Raman Spectrosc. 21, 479 (1990).
3. L. Komorowski, *Hardness indices for free and bonded atoms*, Struct. Bonding 80, 45 (1991).
4. L. Komorowski, J. Lipiński, M. J. Pyka, *Electronegativity and hardness of chemical groups*, Chem. Phys. J. 97, 3166 (1993).

Zakład Chemii Kwantowej

Zakład został utworzony w 1984 roku z powstałego osiem lat wcześniej Zespołu Chemii Kwantowej w dawnym Instytucie Chemii Organicznej i Fizycznej. Jest jedynym w kraju Zakładem Chemii Kwantowej na uczelni o profilu technicznym. Liczący aktualnie 6 pracowników naukowo-dydaktycznych oraz 4 doktorantów, od chwili powstania prowadzi kwantowo-chemiczne badania struktury elektronowej układów molekularnych, w tym związków o znaczeniu biologicznym. Zespół opublikował ponad 250 prac naukowych (149 pozycji od 1986 r.). Liczba cytowań prac pracowników Zakładu do końca 1994 r. wynosiła 1098. Aktualnie pracownicy Zakładu biorą udział w realizacji dwóch projektów międzynarodowych w ramach polsko-amerykańskiego Funduszu im. M. Skłodowskiej-Curie i programu Wspólnot Europejskich COST. Zespół współpracuje z kilkoma ośrodkami zagranicznymi w USA i krajach europejskich.

Realizowane są zadania z pogranicza chemii i informatyki, mające na celu opracowanie modułowych systemów oprogramowania przeznaczonych zarówno do obliczeń naukowych, jak i do celów dydaktycznych. Należy podkreślić, że pracownicy Zakładu wnieśli istotny wkład w rozwój komputeryzacji przedmiotów o charakterze podstawowym, prowadzonych na Wydziale Chemicznym Politechniki Wrocławskiej.

W Zakładzie funkcjonuje Pracownia Modelowania Molekularnego wyposażona w dwie komputerowe stacje robocze firmy Silicon Graphics oraz Pracownia Obliczeń Kwantowo-Chemicznych wyposażona w stację roboczą IBM 380.

Reprezentatywne publikacje

1. H. Chojnacki, S. Roszak, *Hartree-Fock molecular orbital formalism for atom-antiatom systems*, Acta Phys. Pol. A 67, 811 (1985).
2. P. Misiak, H. Chojnacki, *Proton transfer and solitonic excitations in model one-dimensional hydrogen bonded systems*, Int. J. Quantum Chem. 34, 319 (1989).
3. K. Palewska, J. Sworakowski, H. Chojnacki, E. C. Meister, U. P. Wild,

A photoluminescence study of fullerenes: Total luminescence spectroscopy of C₆₀ and C₇₀, Chem. Phys. J. 97, 12167 (1993).

4. W. A. Sokalski, A. Sawaryn, *Cumulative multicenter multipole moment databases and their applications*, J. Mol. Struct. (Theochem) 256, 91 (1992).

5. L. Komorowski, J. Lipiński, *Quantum chemical electronegativity and hardness for bonded atoms*, Chem. Phys. 157, 45 (1991).

6. S. Roszak, J. Lipiński, *The modified all-valence INDO method with the inclusion of the spin-orbit coupling*, Int. J. Quantum Chem. 44, 831 (1992).

7. K. Strasburger, H. Chojnacki, *On the reliability of the SCF and CI wavefunctions for systems containing positrons*, Chem. Phys. Lett. 241, 485 (1995).

Zakład Fizyki Chemicznej

Badania naukowe prowadzone w Zakładzie mają charakter zarówno doświadczalny, jak i teoretyczno-obliczeniowy. Do badań eksperymentalnych należą spektroskopia ramanowska kryształów molekularnych, krystalografia optyczna i rozszerzalność termiczna. Zakład ma nowoczesnie wyposażoną Pracownię Rentgenograficzną, w pełni zautomatyzowaną i skomputeryzowaną.

Przedmioty prowadzone tradycyjnie przez pracowników Zakładu, to chemia fizyczna, fizyka chemiczna, termodynamika, fizykochemiczne badania związków organicznych oraz w ostatnim okresie metody symulacji komputerowych.

Reprezentatywne publikacje

1. T. Luty, C. J. Eckhardt, *Phase transitions in quasi-two-dimensional solids: A microscopic theory of tilt and structural instabilities in Langmuir monolayers*, J. Phys. Chem. 99, 8872 (1995).

2. B. Kuchta, K. Rohleder, R. D. Etters, J. Belak, *A Monte Carlo study of the α - β order-disorder transition in solid nitrogen*, J. Chem. Phys. 102, 3349 (1995).

3. W. J. Kusto, J.-P. Rivera, H. Schmid, *Birefringence of low-temperature phases of ferroelectric bis(*n*-propylammonium)tetrachlorocadmate*, Ferroelectrics 125, 191 (1991).

4. J. Levebvre, C. Ecolivet, P. Bourges, A. Mierzejewski, T. Luty, *Structural phase transitions in anthracene-TCNB*, Phase Transitions 32, 223 (1991).

5. G. Wójcik, B. Jakubowski, M. M. Szostak, K. Holderna-Natkaniec, J. Mayer, K. Natkaniec, *Neutron diffraction and direct dilatometric studies of polymorphs on *m*-nitrophenol crystal*, Phys. Status Solidi A 134, 139 (1992).

Zakład Fizyki i Chemii Materiałów Molekularnych

Działalność naukowa Zakładu jest skoncentrowana na badaniach materiałów molekularnych o różnym stopniu agregacji – od pojedynczych cząsteczek, przez mikrokryształiczne układy molekularne zdyspergowane w różnorodnych matrycach, do monokryształów molekularnych i molekularno-jonowych oraz ciekłych kryształów. Prowadzone badania dotyczą relacji między parametrami mikroskopowymi cząsteczek a właściwościami makroskopowych układów molekularnych oraz ich modyfi-

kacji pod wpływem czynników zewnętrznych, takich jak światło, pole elektryczne, temperatura, otaczająca atmosfera.

W Zakładzie funkcjonuje Pracownia Cienkich Warstw Molekularnych, Pracownia Optyki Nieliniowej oraz, wspólnie z Zakładem Chemii Fizycznej, Pracownia Spektroskopii.

Reprezentatywne publikacje

1. K. Pesz, *Phase and amplitude non-linear wave equations in polyacetylenes and polydiacetylenes*, Synth. Met. 35, 83 (1990).

2. J. Sworakowski, *Piezoelectricity, pyroelectricity and ferroelectricity of molecular materials*, rozdz. 5 [w] G. J. Ashwell [Ed.] *Molecular Electronics*, Res. Studies Press, Taunton and Wiley, New York 1991.

3. A. Chyla, J. Sworakowski, A. Szczurek, E. Brynda, S. Nespurek, *Gas service device based on phthalocyanine LB films*, Mol. Cryst. Liq. Cryst. 230, 1 (1993).

4. Z. Zboiński, S. Styrz, *Predimeric pairs as traps for charge carriers in organic solids. Naphthalene and anthracene crystals*, Chem. Phys. 180, 781 (1994).

5. A. Miniewicz, S. Bartkiewicz, *On electrooptic properties of silicone crystals of sodium, potassium and rubidium phthalates*, Adv. Mat. Electr. Opt. 2, 157 (1993).

6. K. Palewska, E. C. Meister, U. P. Wild, *Total luminescence spectra of aromatic hydrocarbons in *n*-alkanes. Molecules in Shpolskii-sites and in glass-like regions*, J. Luminesc. 50, 47 (1991).

Zakład Fizykochemicznych Metod Analizy

Naukowo-techniczny profil Zakładu odpowiada prowadzonym pracom technicznym nad konstrukcją nowoczesnej aparatury analitycznej. Skonstruowano tu sterowany komputerem elektrochemiczny miernik uniwersalny o parametrach skali światowej, umożliwiający prowadzenie pomiarów stężenia jonów w roztworze wszystkimi znanymi obecnie technikami elektroanalitycznymi.

Zakład specjalizuje się w nauczaniu chemicznej analizy instrumentalnej i elektrochemii wykorzystującej techniki elektrochemiczne, spektroskopowe, chromatograficzne. Pracownia Analizy Instrumentalnej wchodząca w skład Zakładu jest najlepiej wyposażonym laboratorium tego typu w kraju.

Reprezentatywne publikacje

1. R. Radomski, M. Dankowski, Z. Kończak, G. Wojtaszek, *Autobiureta dozowania/pompowania cieczy*, Patent P-279000, 1992.

2. O. Morawski, J. Prochorow, R. Radomski, *Excited states of ocridine-anthracene mixed crystals*, Mol. Cryst. Liq. Cryst. 230, 171 (1993).

3. M. Radomska, R. Radomski, *Phase diagrams in the binary systems of tetracyanoethylene with mesitylene, durene and pentamethylbenzene*, J. Thermal Anal. 37, 693 (1991).

4. M. Radomska, R. Radomski, *Phase diagram and association constants of a molecular complex in the 1,3,5-TNB-benzene binary system*, J. Chem. Soc., Perkin Trans. II, 1563 (1987).

Zakład Fototechniki

Zakład prowadzi działalność naukowo-badawczą w zakresie badań podstawowych związanych z opracowaniem technologii produkcji mediów światłoczułych, przeznaczonych do zapisu informacji. Najistotniejszymi osiągnięciami Zakładu są opracowania technologiczne, które znalazły zastosowanie w krajowym przemyśle fotochemicznym. W Zakładzie opracowano również ekologicznie bezpieczną, skomputeryzowaną metodę syntezy emulsji fotograficznych, która została wdrożona również w polskim przemyśle fotochemicznym. W Zakładzie funkcjonuje również Pracownia Informacji Obrazowej, wyposażona w skaner oraz drukarkę kolorową.

Dorobek publikacyjny Zakładu obejmuje od 1984 roku ponad 40 publikacji, w tym 27 w czasopismach zagranicznych. W wymienionym okresie pracownicy Zakładu opracowali 9 patentów.

Zakład jest jedyną w kraju placówką na wyższej uczelni technicznej, której głównym zadaniem jest kształcenie kadry inżynierskiej dla przemysłu, placówek naukowo-badawczych oraz innych zakładów stosujących w swojej działalności procesy fotograficzne lub produkujących materiały fotograficzne. Absolwenci tej specjalności znajdują zatrudnienie w przemyśle fotochemicznym, poligraficznym, kinematografii, przemyśle optycznym, elektronicznym, telewizji i innych dziedzinach.

Reprezentatywne publikacje

1. A. Zaleski, C. Mora, *Die Untersuchung von Faktoren, die Bildaufzeichnung in Silberhalogenidkristallen von Direkt-Positiv Emulsionen Beeinflussen*, J. Inf. Rec. Mat. 16, 113 (1988).
2. Z. Binek, P. Nowak, A. Zaleski, *Correlation between graininess and granularity of black-white photographic materials measured by computer method*, J. Inf. Rec. Mat. 19, 397 (1991).
3. A. Zaleski, C. Mora, *Sintez ploskich mikrokristallov galogenidov sierebra*, Z. Nauc. Prikl. Fot. 37, 200 (1992).

Książki

1. W. Romer, *Teoria procesu fotograficznego*, PWN, Warszawa 1955.
2. W. Markocki, *Chemia organiczna procesu fotograficznego*, PWN, Warszawa 1958.
3. K. Pigoń, K. Gumiński, J. Vetulani, *Półprzewodniki organiczne*, WNT, Warszawa 1964.
4. J. Demichowicz-Pigoniowa, *Obliczenia fizykochemiczne. Termodynamika chemiczna i nauka o fazach*, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, 1975, wznowienie jako skrypt ogólnopolski przez PWN, Warszawa 1980.
5. J. Demichowicz-Pigoniowa, *Obliczenia fizykochemiczne* (opr. K. Pigoń), PWN, Warszawa 1984.
6. K. Pigoń, Z. Ruziewicz, *Chemia fizyczna*, PWN, Warszawa 1980 (cztery wydania).

7. A. Zaleski, S. Jabłonka, M. Kazimierczak, J. Zięba, A. Żakowicz, *Rola fotografii w rozwoju cywilizacji*, [wyd.] Polska Federacja Stowarzyszeń Fotograficznych, 1989.

8. J. W. Rohleder, R. W. Munn, *Magnetism and Optics of Molecular Crystals*, Wiley, New York 1992.

9. J. W. Rohleder, *Fizyka chemiczna kryształów molekularnych*, PWN, Warszawa 1989.

Rozdziały w książkach

1. W. Romer, *Pomiar barw*, [w] *Poradnik techniczny*, t. 1, cz. 2, 1951.
2. K. Pigoń, Z. Ruziewicz, *Chemia fizyczna*, praca zbiorowa, [red.] A. Basiński, A. Bielański, K. Gumiński, B. Kamiński i J. Kuryłowicz, PWN, Warszawa 1963 (wyd. następne w 1965).
3. W. Markocki, A. Zaleski, S. Jabłonka, hasła w *Encyklopedii techniki*, WNT, Warszawa 1976.
4. J. Pigoniowa, Z. Ruziewicz, *Chemia fizyczna*, praca zbiorowa, [red.] A. Bielański, K. Gumiński, B. Kamiński, K. Pigoń i L. Sobczyk, PWN, Warszawa 1980 (wydanie zmienione).
5. K. Pigoń, H. Chojnacki, *Electrical conductivity of solid molecular complexes*, rozdz. 10 [w] *Molecular Interactions*, t. 2, [red.] H. Ratajczak i W. J. Orville-Thomas, Wiley, New York 1981.
6. H. Chojnacki, *A survey of selected quantum chemistry methods*, Appendix to Chapter 4, [w] W. Romanowski, *Highly Dispersed Metals*, PWN – Polish Scientific Publishers, Warszawa, Ellis Horwood Limited, Publ., Chichester.
7. W. A. Sokalski, *Nonempirical modelling of intermolecular interactions and electrical effects in biomolecules*, [w] *Theoretical Biochemistry and Molecular Biophysics*, t. 2, *Proteins*, [red.] D. L. Beveridge, R. Lavery, Adenine Press, 1991.
8. J. J. Kaufman, W. A. Sokalski, *Library of atomic multipole moments for bipolar building blocks*, [w] *Theoretical Biochemistry and Molecular Biophysics*, t. 2, *Proteins*, [red.] D. L. Beveridge, R. Lavery, Adenine Press, 1991.
9. J. Sworakowski, *Piezoelectricity, pyroelectricity and ferroelectricity*, rozdz. 5 [w] *Molecular Electronics*, [red.] G. J. Ashwell, Wiley, New York 1992.
10. A. Zaleski, S. Jabłonka, *Detektory chemiczne*, rozdz. 5, [w] *Informacja obrazowa*, WNT, Warszawa 1992.
11. S. Jabłonka, *Barwa i metody wyrażania bodźców barwnych*, rozdz. 6 [w] *Informacja obrazowa*, WNT, Warszawa 1992.
12. L. Komorowski, *Hardness indices for free and bonded atoms*, [w] *Structure and Bonding*, t. 80, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg 1993.

Tłumaczenia

1. J. W. Kisielewa, G. S. Karietnikow, I. W. Kudriaszkow, *Zbiór zdań z chemii*

fizycznej z przykładami, PWN, Warszawa 1969 (następne wydania w 1970 i 1971 r.); tłumacz. A. Idzikowski, K. Pigoń, Z. Ruziewicz.

2. A. I. Kitajgorodski, *Kryształy molekularne*, PWN, Warszawa 1976, tłumacz. J. W. Rohleder, T. Luty, B. Jakubowski, J. Sworakowski.

3. J. J. Fiakow, A. N. Żytomirski, J. A. Tarasenko, *Chemia fizyczna roztworów niewodnych*, PWN, Warszawa 1983, tłumacz. J. Demichowicz-Pigoniowa.

4. S. E. Braslavsky, K. N. Houk, *Glosariusz terminów stosowanych w fotochemii* (według zaleceń z 1988 r.), PTCh, Wrocław 1992 (wydanie polskie poprawione), tłumacz. J. Najbar, K. Pigoń, Z. Ruziewicz, J. Zięba. Angielsko-polski słownik terminów opracował K. Pigoń.

5. G. Pimentel, J. A. Coonrod, *Chemia dziś i jutro. Perspektywy i kierunki rozwoju*, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, 1993, tłumacz. P. Mastalerz, Z. Ruziewicz.

6. P. Kenny, *Panie Przewodniczący, Panie, Panowie ...*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1995, tłumacz. K. Pigoń.

Skrypty

1. K. Gumiński, *Chemia fizyczna*, PWN, Wrocław 1952.

2. H. Chojnacki, A. Olszowski, J. Demichowicz-Pigoniowa, J. Sworakowski, *Chemiczna analiza instrumentalna*, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, 1972.

3. H. Chojnacki, *Budowa atomu i cząsteczki. Elementy chemii kwantowej związków organicznych*, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, 1975.

4. H. Chojnacki, *Elementy chemii kwantowej*, cz. I, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, 1976.

5. H. Chojnacki, *Elementy chemii kwantowej*, cz. II, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, 1982.

6. K. Pigoń, Z. Ruziewicz, *Chemia fizyczna*, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, cz. I — 1972, cz. II — 1975, cz. III — 1976, cz. IV — 1977.

7. J. Demichowicz-Pigoniowa, *Obliczenia fizykochemiczne*, cz. II *Elektrochemia, kinetyka chemiczna*, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, 1977.

8. J. W. Rohleder, *Fizyka chemiczna*, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, 1976.

9. J. W. Rohleder, *Wybrane problemy fizyki chemicznej kryształów molekularnych*, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, 1983.

INSTYTUT NISKICH TEMPERATUR I BADAŃ STRUKTURALNYCH POLSKIEJ AKADEMII NAUK

im. Włodzimierza Trzebiatowskiego

Instytut Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych (INTiBS) Polskiej Akademii Nauk został powołany w 1966 r. decyzją Rady Ministrów Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej. Instytut powstał w wyniku połączenia dwóch istniejących wcześniej we Wrocławiu jednostek PAN — samodzielnego Zakładu Fizykochemicznych Badań Strukturalnych, kierowanego przez prof. Włodzimierza Trzebiatowskiego, oraz Zakładu Niskich Temperatur Instytutu Fizyki PAN, kierowanego przez prof. Bolesława Makieja. Autorami pomysłu utworzenia Instytutu byli Roman S. Ingarden i W. Trzebiatowski, późniejszy organizator Instytutu i jego pierwszy dyrektor.

Idea, którą chcieli zrealizować pomysłodawcy, było stworzenie placówki zatrudniającej fizyków, chemików oraz inżynierów (materiałoznawców i elektroników), co miało umożliwić prowadzenie wszechstronnych badań fizykochemii ciał stałych, ze szczególnym naciskiem położonym na badania w niskich temperaturach. Doprowadziło to do powstania unikalnego laboratorium zajmującego się syntezowaniem nowych materiałów, przede wszystkim magnetyków i nadprzewodników, wyznaczaniem (za pomocą różnych metod badawczych) struktury krystalicznej, elektronowej i magnetycznej tych materiałów oraz określaniem wpływu struktury na ich własności fizyczne, chemiczne i spektroskopowe. W konsekwencji tego powstała znana na całym świecie wrocławska szkoła fizykochemii ciała stałego. Od 1988 r. Instytut nosi imię twórcy tej szkoły — prof. Włodzimierza Trzebiatowskiego.

Historia Instytutu jest związana nierozdzielnie z dwiema największymi uczelniami wrocławskimi — Uniwersytetem i Politechniką, a poprzez osobę organizatora Instytutu również z Uniwersytetem Jana Kazimierza we Lwowie, w którym prof. Trzebiatowski kierował Katedrą Chemii Nieorganicznej. Wchodzące w skład Instytutu dwie jednostki PAN zostały stworzone przez pracowników uczelni wrocławskich i w związku z tym w pierwszym okresie tematyka badawcza Instytutu związana była bardzo ściśle z badaniami prowadzonymi wcześniej w laboratoriach Uniwersytetu i Politechniki. I tak w zakresie chemii nieorganicznej i fizycznej kontynuowane były w Instytucie badanie rozpoczęte we Wrocławiu przez prof. Trzebiatowskiego w 1945 r. w Katedrze Chemii Nieorganicznej Uniwersytetu i Politechniki Wrocławskiej. Od 1955 roku badania te prowadzone były w kierowanym przez prof. Trzebiatowskiego Zakładzie Badań Strukturalnych Instytutu

Chemii Fizycznej PAN, przekształconym w 1963 r. w Samodzielny Zakład Fizykochemicznych Badań Strukturalnych PAN. Natomiast w zakresie fizyki niskich temperatur rozwijane były badania zapoczątkowane przez grupę fizyków Uniwersytetu Wrocławskiego, dzięki którym utworzono w 1956 r. Samodzielną Pracownię Niskich Temperatur Instytutu Fizyki PAN, przekształconą następnie w Zakład Niskich Temperatur. Kierownikami tego zakładu byli kolejno profesorowie Roman S. Ingarden, Józef Mazur i Bolesław Makiej.

W chwili powołania Instytutu jego siedzibą były budynki podstacji transformatorowej tramwajów miejskich przy ul. Próchnika 95 (dzisiejsza ul. Gajowicka) oraz udostępnione Instytutowi pomieszczenia Politechniki Wrocławskiej w budynku Instytutu Chemii Nieorganicznej i Metalurgii Pierwiastków Rzadkich przy ul. Smoluchowskiego. W 1968 roku Instytut otrzymał i wyremontował pałac arcybiskupów wrocławskich, który stał się kwaterą główną na 21 lat. W tym czasie część zakładów naukowych oraz zaplecze techniczne Instytutu pozostawało w budynkach przy ul. Próchnika. Ponadto dwa zakłady, kierowane przez prof. Bogusławę Jeżowską-Trzebiatowską, Zakład Chemii Strukturalnej, oraz kierowany przez prof. Józefa Wrzyszcza, przyłączony do Instytutu w 1986 r. Zakład Katalizy, korzystały z gościny Instytutu Chemii Uniwersytetu Wrocławskiego i Instytutu Chemii i Technologii Nafty i Węgla Politechniki Wrocławskiej. W 1989 roku wszystkie zakłady Instytutu zostały przeniesione do nowo wybudowanego kompleksu budynków przy ul. Okólnej 2.

Instytut Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych, placówka Wydziału III Polskiej Akademii Nauk, jest kierowany przez Dyrektora oraz Radę Naukową wybieranych na trzyletnie kadencje.

Dyrektorzy Instytutu

1966–1974	prof. Włodzimierz Trzebiatowski
1975–1983	prof. Bohdan Staliński
1984–1992	prof. Jan Klamut
1993	prof. Józef Sznajd

Przewodniczący Rady Naukowej

1966–1974	prof. Jan Rzewuski
1975–1982	prof. Włodzimierz Trzebiatowski
1983	prof. Lucjan Sobczyk

Instytut w liczbach

Zatrudnienie (średnia wartość z danego okresu na jeden rok)

1978–1980	270 osób
1981–1985	245 osób
1986–1989	300 osób
1990–1991	290 osób
1992–1994	210 osób

Doktoraty i habilitacje (średnia wartość z danego okresu na jeden rok)

	doktoraty	habilitacje
1978–1980	9	1,7
1981–1985	4,4	2,4
1986–1989	3,5	2,25
1990–1991	5,5	1,5
1992–1994	2	2

Publikacje (średnia wartość z danego okresu na jeden rok)

	prace oryginalne	monografie	komunikaty
1986–1989	90	3	60
1990–1991	140	4	150
1992–1994	160	4	180

Doktoranci (liczba przyjętych w danym roku)

1968	14
1970–1978	32
1980–1984	11
1986–1992	0
1993	3
1994	8

W Instytucie jest zatrudnionych obecnie 210 pracowników, w tym 20 profesorów, 14 docentów, 76 adiunktów i asystentów oraz 30 pracowników technicznych z wyższym wykształceniem – fizyków, chemików i elektroników. Ponadto 11 absolwentów Uniwersytetu i Politechniki uczestniczy w zajęciach prowadzonego w Instytucie studium doktoranckiego.

Podstawową jednostką organizacyjną Instytutu jest zakład naukowy. 24 zakłady zostały podzielone na 3 oddziały:

Oddział Metali i Magnetyków – kierownik prof. Wojciech Suski

- Zakład Teorii Metali – kierownik prof. Henryk Stachowiak
- Zakład Teorii Magnetyków i Przejść Fazowych – kierownik prof. Józef Sznajd
- Zakład Badań Magnetycznych – kierownik prof. Robert Troć
- Zakład Transportu Elektronowego – kierownik prof. Zygmunt Henkie
- Zakład Magnetycznego Rezonansu Jądrowego – kierownik doc. dr hab. Olgierd Żogał
- Zakład Wodorków Metali – kierownik prof. Henryk Drulis

Oddział Nadprzewodnictwa i Niskich Temperatur – kierownik prof. Jan Klamut

- Zakład Nadprzewodnictwa i Nadciekłości – kierownik prof. Zygmunt Galasiewicz
- Zakład Materiałów Specjalnych – kierownik prof. Roman Horyń
- Zakład Badań Nadprzewodników I – kierownik dr Czesław Sułkowski

- Zakład Badań Nadprzewodników II – kierownik dr Andrzej Zaleski
- Zakład Przewodnictwa Ciepłego i Kriokryształów – kierownik doc. dr hab. Andrzej Jeżowski
- Zakład Fizykochemii Nadprzewodników – kierownik doc. dr hab. Adam Zygmunt
- Zakład Kriotermometrii – kierownik dr Leszek Lipiński

Oddział Fizyki Chemicznej – kierownik prof. Maria Suszyńska

- Zakład Krystalografii – kierownik doc. dr hab. Adam Pietraszko
- Zakład Dyfraktometrii Proszkowej – kierownik doc. dr hab. Ryszard Kubiak
- Zakład Spektroskopii Ciała Stałego – kierownik prof. Jerzy Hanuza
- Zakład Spektroskopii Molekularnej – kierownik prof. Henryk Ratajczak
- Zakład Spektroskopii Defektów Sieciowych – kierownik dr Eugeniusz Mugeński
- Zakład Spektroskopii Stanów Wzbudzonych – kierownik prof. Wiesław Stręk
- Zakład Spektroskopii Materiałów Laserowych – kierownik doc. dr hab. Witold Ryba-Romanowski
- Zakład Realnej Struktury Kryształów – kierownik prof. Maria Suszyńska
- Zakład Fizyki i Chemii Powierzchni – kierownik dr Janusz Jabłoński
- Zakład Kriochemii Radiacyjnej – kierownik prof. Jerzy Kałeciński
- Zakład Katalizy – kierownik prof. Józef Wrzyszc

Oprócz tego w Instytucie powołano dwie międzyoddziałowe pracownie:

- Pracownię Niskich Temperatur wyposażoną w chłodziarkę rozcieńczalnikową, umożliwiającą wykonywanie eksperymentów w temperaturze 10 milikelwinów przy polu magnetycznym do 16 tesli.
- Pracownię Magnetometryczną wyposażoną w magnetometr squidowy oraz
- Centrum Informatyczne – kierownik doc. dr hab. Ludwik Biegała.

Corocznie pracownicy Instytutu publikują ponad 160 prac w czasopismach o zasięgu światowym, prezentują blisko 200 komunikatów na międzynarodowych konferencjach, ponadto są autorami wielu monografii oraz artykułów w opracowaniach encyklopedycznych i przeglądowych. W szczególności należałoby wymienić:

- *Magnetochemia*, B. Staliński, PWN, 1966.
- *Metale w stanie wysokiej dyspersji*, W. Romanowski, PWN, 1979, oraz wydania niemieckie (1982) i angielskie (1987).
- *Wstęp do fizyki przejść fazowych*, J. Klamut, K. Durczewski, J. Sznajd, Ossolineum, 1978.
- *Wybrane zagadnienia z fizyki defektów sieciowych*, M. Suszyńska, Ossolineum, 1990.
- *Efektywny potencjał pola krystalicznego*, J. Mulak, Z. Gajek, Ossolineum, 1992.

- *Physics and Chemistry of Solids. Selected Topics* (1, 2, 3), Eds. J. Klamut, J. Z. Damm, Ossolineum, 1987.
- *Magnetic Properties of Actinide Elements and Compounds*, R. Troć, W. Suski [w] *Landolt-Börnstein*, Springer-Verlag, 1991, 1993.
- *Thermal Conductivity of High-Temperature Superconductors*, A. Jeżowski, J. Klamut, Ed. A. Narlikar, Nova Sci. Publ, 1990.
- *History of Cryogenics in Poland*, J. Rafałowicz, Ed. R. G. Scurlock, Clarendon Press, Oxford, 1992.
- *X-Ray Diffraction Methods: Single Crystals*, E. Galdecka [w] *International Tables for Crystallography*, Kluwer, Dordrecht, 1992.
- *Electron-Positron Interaction in Jellium and Real Metallic Systems*, H. Stachowiak, A. Rubaszek [w] *Positrons at Metallic Surfaces*, Trans. Tech. Publ, 1993.

Od dwudziestu lat Instytut wydaje serię monografii *Physics and Chemistry of Solid States* oraz organizuje corocznie kilka spotkań naukowych o międzynarodowym lub ogólnopolskim zasięgu. Wśród nich kilka, odbywających się cyklicznie od wielu lat, zdobyło trwałe miejsce w kalendarzu imprez naukowych. Do takich należą:

- *Konwersatorium Krystalograficzne*, odbywające się corocznie od 1956 r.
- *Symposium Phase Transitions and Critical Phenomena*, odbywające się co dwa lata od 1978 r.

- *International School on Excited States of Transition Elements*, odbywające się co trzy lata od 1988 r.

Instytut współpracuje aktywnie z około dwudziestoma podobnymi placówkami w Polsce i sześćdziesięcioma – w różnych krajach świata. Wynikiem tej współpracy jest m.in. około 60 prac publikowanych corocznie ze współautorami zagranicznymi. Od 1969 roku Rada Naukowa INTiBS PAN nadała 131 osobom stopień naukowy doktora nauk fizycznych lub chemicznych oraz przeprowadziła od 1978 roku 36 przewodów habilitacyjnych.

Zainteresowania badawcze pracowników Instytutu dotyczą wielu kierunków współczesnej fizyki i chemii ciała stałego oraz badań materiałowych. W kilku dziedzinach znaczące osiągnięcia Instytutu przyczyniły się do uznania tych dziedzin za wrocławską specjalność, a Instytut – za centrum tego typu badań. Dziedzinami tymi są:

- *Magnetyzm*, zwłaszcza układów 5f- i 4f-elektronowych.
- *Badania niskotemperaturowe*, przede wszystkim nadprzewodników.
- *Spektroskopia*.
- *Fizyka przejść fazowych*.

Magnetyzm

Pierwsza, sensacyjna praca, zapowiadająca powstanie we Wrocławiu nowego kierunku badawczego *Magnetyzmu związków uranu*, została opublikowana w 1952 r. w *Rocznikach Chemii* w języku polskim. Mimo to została prawie natychmiast

zauważona i stała się początkiem niezwykle burzliwego rozwoju badań własności magnetycznych aktynowców w najlepszych ośrodkach na całym świecie.

Powojenna historia badań magnetochemicznych we Wrocławiu rozpoczęła się w 1950 r., kiedy to prof. Trzebiatowski powrócił ze Stanów Zjednoczonych przywożąc ze sobą 100 g metalicznego uranu. Dzięki zdobytemu przez prof. Trzebiatowskiego w Stanach Zjednoczonych doświadczeniu, powstaje we Wrocławiu pierwszy przyrząd do pomiaru temperaturowej zależności podatności magnetycznej. Przyrząd ten powstał z przerobionej wagi analitycznej i zbudowanego własnymi siłami elektromagnesu wytwarzającego pole magnetyczne do 20 kOe. Wykonanie takiej aparatury i wielu innych przyrządów niezbędnych do prowadzenia badań było możliwe dzięki działającemu przy Katedrze dobrze zaopatrzonemu warsztatowi, a przede wszystkim dzięki pracy pana Józefa Leśniaka, świetnego mechanika, współpracującego z prof. Trzebiatowskim od momentu utworzenia Katedry. Nieocenione znaczenie dla prac prowadzonych w zespole prof. Trzebiatowskiego miała również praca innego lwowskiego mechanika, pana Jakuba Tomasika, który uruchomił, a potem systematycznie obsługiwał skraplarkę powietrza dostarczoną do Wrocławia jeszcze w 1910 r. przez W. Grodzickiego, mechanika z Uniwersytetu Jagiellońskiego, współpracownika prof. K. Olszewskiego. Posiadanie skroplonego powietrza pozwalało na prowadzenie we Wrocławiu pomiarów w najniższych, osiągalnych w tym czasie w Polsce, temperaturach do 85 K. Dzięki temu można było wykonać we Wrocławiu jeden z pierwszych na świecie pomiarów niskotemperaturowych podatności magnetycznej metalicznego uranu. Okazało się, że podatność aktynowca jest niezależna od temperatury, co pozwoliło uznać go za tzw. paramagnetyk Pauliego.

W 1949 roku, jako student trzeciego roku, rozpoczął współpracę z prof. Trzebiatowskim jego najwybitniejszy uczeń — prof. Bohdan Staliński. Jednym z pierwszych problemów badawczych, którym zajął się prof. Staliński, była synteza oraz pomiary podatności magnetycznej wodorków pierwiastków f-elektronowych. Zsyntezowanie i wykonanie pomiarów magnetycznych wodorku i deuterku uranu było pierwszym znaczącym sukcesem powstającego zespołu prof. Trzebiatowskiego. Okazało się, że połączenia te nie tylko wykazywały własności paramagnetyczne w wysokich temperaturach, jak to ma miejsce w przypadku silnie zlokalizowanych elektronów, ale także występują w nich silne sprzężenia między momentami magnetycznymi, prowadzące w tym przypadku do zjawiska kolektywnego — ferromagnetyzmu (W. Trzebiatowski, A. Śliwa, B. Staliński). Warto podkreślić, że w tym czasie, w 1951 r., znanych było tylko kilka przykładów występowania ferromagnetyzmu — w żelazie, niklu i kobaltcie, w stopach na bazie manganu i tylko w jednym metalu z grupy ziem rzadkich — gadolinie. Odkrycie to określiło kierunek zainteresowań prof. Trzebiatowskiego i jego współpracowników na kilka dziesięcioleci, a także zainspirowało rozpoczęcie badań nad magnetyzmem związków uranu i pozostałych aktynowców w wielu najlepszych ośrodkach zagranicznych, m.in. w USA, Francji, Japonii, Izraelu i ZSSR.

Kolejnym sukcesem tworzącej się *Szkoły Profesora Trzebiatowskiego* było odkrycie pierwszego wśród aktynowców antyferromagnetyka (UDTe) i kolejnych

ferromagnetyków (A. Sępichowska, W. Suski, R. Troć). W tym okresie dominującą rolę w badaniach magnetycznych odgrywały proste strukturalnie związki uranu z pierwiastkami V i VI grupy układu okresowego. Wykazano wtedy, m.in., interesującą prawidłowość, że wszystkie monopłączenia z pierwiastkami V grupy mają w niskich temperaturach własności antyferromagnetyczne, a takie same połączenia z pierwiastkami VI grupy są ferromagnetyczne.

Prowadzone na coraz szerszą skalę badania wymagały z jednej strony poszerzenia warsztatu badawczego, a z drugiej opanowania technologii otrzymywania monokryształów związków aktynowców. Wykonanie, wspólnie z Instytutem Badań Jądrowych, pomiarów neutronograficznych pozwoliło, na przykład, po raz pierwszy na świecie wyznaczyć strukturę magnetyczną niektórych związków uranu (R. Troć, J. Leciejewicz, A. Marusik, R. Ciszewski). Natomiast badania technologii doprowadziły nie tylko do otrzymania po raz pierwszy na świecie wielu monokryształów fosforów i arsenków uranu, ale również do opracowania w pełni oryginalnych metod otrzymywania monokryształów mających ogólne zastosowanie (Z. Henkie, A. Wojakowski, A. Zygmunt).

Uzyskany przez współpracowników prof. Trzebiatowskiego ogromny materiał badawczy pozwolił udowodnić, że choć sam uran metaliczny nie wykazuje uporządkowania magnetycznego, to utworzone na jego bazie niemetaliczne związki wykazują istnienie zjawisk kolektywnych, prowadzących do wystąpienia niekiedy bardzo skomplikowanych struktur magnetycznych. Wyniki tych prac zostały szeroko przedstawione w dwóch podstawowych opracowaniach poświęconych fizyce aktynowców, a mianowicie w opublikowanej w 1974 r. monografii pod redakcją A. J. Freemana i J. B. Darby'ego, poświęconej strukturze elektronowej aktynowców, oraz w książce P. Erdösa i J. M. Robinsona, w dużym stopniu opartej na wynikach wrocławskich uczonych.

Tworzący szkołę prof. Trzebiatowskiego, dzisiaj samodzielni pracownicy naukowcy, pracujący w pięciu zakładach INTiBS PAN, kontynuują rozpoczęte w latach pięćdziesiątych badania, otrzymując nowe bardzo interesujące związki aktynowców i stosując coraz nowsze i bardziej wyrafinowane metody badawcze. Pozwala to na badanie najbardziej aktualnych problemów fizykochemii ciała stałego, jakimi są np. wpływ hybrydyzacji na własności magnetyczne, transportowe i termodynamiczne układów f-elektronowych lub występowanie w tych układach zjawisk ciężkofermionowych. Zjawiska takie odkryto m.in. w układach $U(Cu,Al)_{12}$ (W. Suski i współpracownicy) oraz UNi_2Al_3 (D. Kaczorowski). Na podkreślenie zasługuje fakt, że klasyczne dzisiaj materiały ciężkofermionowe UBe_{13} , U_2Zn_{17} i UCd_{11} zostały po raz pierwszy scharakteryzowane we Wrocławiu. Ważnym uzupełnieniem badań eksperymentalnych są prace teoretyczne poświęcone przede wszystkim problemowi oddziaływań jonów uranu U^{3+} i U^{4+} z polem krystalicznym (J. Mulak, Z. Żoźnierek, Z. Gajek).

Oprócz badań magnetycznych, istotną rolę w zrozumieniu fizyki badanych materiałów pełnią prowadzone intensywnie w Instytucie badania transportowe, kalorymetryczne oraz rezonansowe, zwłaszcza metodami jądrowego rezonansu magnetycznego (NMR) oraz elektronowego rezonansu paramagnetycznego (EPR).

I tak, na przykład, badając zjawiska transportu elektronowego w związkach uranu, wykazano bardzo istotny wpływ na własności transportowe hybrydyzacji elektronów 5f ze stanami pasmowymi. Jest to szczególnie dobrze udokumentowane w przypadku pniktydków U_3X_4 , w których obserwuje się znacznie podwyższone masy efektywne nośników prądu, gigantyczne wartości spontanicznych współczynników Halla, magnetooporu, anizotropii współczynników transportowych i ogromnych anomalii w ich temperaturowych zależnościach (Z. Henkie ze współpracownikami).

Od czasu ukazania się pionierskiej pracy, wykazującej istnienie uporządkowania ferromagnetycznego w wodorku uranu, badania wodorków aktywnowców i ziem rzadkich stały się jednym z najważniejszych kierunków badawczych ośrodka wrocławskiego. Stwierdzono, na przykład, że większość dwuwodorków ciężkich ziem rzadkich wykazuje uporządkowanie magnetyczne. Wzbogacenie w latach 60-tych warsztatu badawczego zespołu prof. Stalińskiego o spektrometr do badań elektronowego rezonansu paramagnetycznego (EPR) oraz stanowisko do badań kalorymetrycznych pozwoliło m.in. stwierdzić anionowy charakter atomów wodoru w dwuwodorkach ziem rzadkich oraz udział elektronów 4f w wiązaniu chemicznym metal-wodór (B. Staliński, Z. Biegański, M. Drulis). Ważne miejsce w badaniach wodorków zajmują badania ich struktury elektronowej metodą magnetycznego rezonansu jądrowego (NMR) (B. Staliński, O. Żogał, B. Nowak). Zespół wrocławski jako jeden z nielicznych na świecie opanował umiejętność rejestracji rezonansu ciężkich jąder typu La, Sm, Gd, Yb i Zn w ich wodorkach.

Wyrazem uznania dla osiągnięć wrocławskich fizyków, zajmujących się magnetyzmem aktywnowców, było m.in. powierzenie im napisania obszernych artykułów przeglądowych w serii poświęconej aktywnowcom pt. *Handbook of Physics and Chemistry of Actinides* pod redakcją A. J. Freemana i G. H. Landera (R. Troć, J. M. Fournier) oraz w kolejnym tomie serii *Handbook on the Physics and Chemistry of Rare Earths* pod redakcją K. A. Gschneidnera (W. Suski). Na podkreślenie zasługuje też opracowanie przez R. Trocia i W. Suskiego dla wydawnictwa Landoldta – Börnstaina dwóch obszernych kompilacji, dotyczących własności magnetycznych metali aktywnowców i binarnych związków aktywnowców z pierwiastkami grup głównych. Międzynarodowy Komitet powierzył wrocławskim fizykom organizację w 1996 r. dwudziestej szóstej konferencji *Journées des Actinides*.

Ważnym kierunkiem badań prowadzonych w Instytucie jest teoria metali. Od 1970 roku zainteresowania w tym kierunku skierowane są przede wszystkim na teorię anihilacji pozytonów, zwłaszcza badanie oddziaływań elektron-pozyton w metalach i na ich powierzchniach, określenie struktury elektronowej i korelacji elektron-pozyton na podstawie danych eksperymentalnych anihilacji pozytonów oraz opracowaniu metod interpretacji danych eksperymentalnych. Utworzona przez prof. Stachowiaka grupa teoretyków jest powszechnie uważana za jedną z najlepszych w tej dziedzinie na świecie, co znalazło m.in. wyraz w wyborze prof. Stachowiaka na członka stałego komitetu doradczego *Międzynarodowej Konferencji Anihilacji Pozytonów*. Jednocześnie prowadzone są prace o ogólniejszym charakterze, które doprowadziły m.in. do zaproponowania nowego formalizmu matematy-

cznego do badania gęstości dwucząstkowej funkcji falowej w reprezentacji pędowej w periodycznym potencjale sieci. Formalizm ten przy zastosowaniu lematu Abela pozwala określić wiele własności fizycznych bez konieczności wykonywania obliczeń numerycznych dla konkretnej struktury krystalicznej (G. Kontrym-Sznajd, A. Rubaszek). Na podkreślenie zasługuje również opracowanie w 1966 r. teorii efektu Haasa – van Alphen, która w przeciwieństwie do wcześniejszej teorii Landaua może być stosowana w przypadku istnienia przebiecia magnetycznego (H. Stachowiak, L. M. Falicov).

Badania Niskotemperaturowe

Historia fizyki niskich temperatur i badań nadprzewodnictwa we Wrocławiu, to nie tylko historia tych badań w jednym ośrodku, to zarazem historia rozpoczęcia tych badań w powojennej Polsce.

Pierwsze badania niskotemperaturowe we Wrocławiu były wykonywane w Katedrze Chemii Nieorganicznej Politechniki Wrocławskiej, kierowanej przez prof. Trzebiatowskiego. Uzyskiwanie, dzięki istniejącej we Wrocławiu skraplarce powietrza, temperatury 85 K pozwoliło wykonać jeden z pierwszych na świecie pomiarów niskotemperaturowej podatności magnetycznej metalicznego uranu. Następnie prof. B. Stalińskiemu i Z. Biegańskiemu udało się skroplić wodór, co umożliwiło osiąganie temperatur do 20 K. Jednakże początek fizyki niskich temperatur i badań nadprzewodnictwa w Polsce jest związany z powstaniem w 1956 r. we Wrocławiu samodzielnej Pracowni Niskich Temperatur PAN. Twórcą i pierwszym kierownikiem Pracowni był prof. Ingarden. W 1959 roku Pracownia została przekształcona w Zakład Niskich Temperatur, jego kolejnymi kierownikami byli profesorowie Ingarden, Mazur i Makiej.

8 kwietnia 1960 roku po raz pierwszy w Polsce (we Wrocławiu) skroplono hel i przez wiele lat Wrocław był jedynym miejscem w Polsce, gdzie można było wykonywać pomiary w temperaturze ciekłego helu. Po pewnym czasie Wrocław przestał być miejscem, w którym osiągnano najniższe temperatury w Polsce, i dopiero zakupiona w 1994 r. chłodziarka rozcieńczalnikowa umożliwiła wykonywanie eksperymentów w naprawę niskich temperaturach (ok. 10 milikelwinów).

Od momentu powstania Pracowni Niskich Temperatur IF PAN, która stała się częścią utworzonego w 1966 r. INTiBS PAN, badania niskotemperaturowe prowadzono w następujących kierunkach:

- kriotechnika i kriotermometria,
- transport ciepła w niskich temperaturach,
- nadprzewodnictwo.

Prowadzenie badań z zakresu kriotechniki związane było początkowo z budową warsztatu badawczego, umożliwiającego prowadzenie pomiarów w niskich temperaturach. Prawie całkowity brak osprzętu kriogenicznego zmuszał do rozwiązania całego szeregu zagadnień z pogranicza fizyki i techniki, dotyczących np. izolacji cieplnych, budowy zbiorników do ciekłego helu, elastycznych lewarów czy niemagnetycznych kriostatów (A. Grohman). Ważniejsze osiągnięcia w tym zakresie to

skonstruowanie "Cryomedu", przyrządu do usuwania chorej tkanki (A. Grohman), uznanego za Wrocławskie Dzieło roku 1973, oraz opracowanie technologii wykorzystania różnego typu izolacji (wielowarstwowej, wielowarstwowej samopompującej, mikrosferycznej) do budowy zbiorników do przechowywania skroplonych gazów. Jako istotne osiągnięcia należy tu również wymienić konstrukcję aparatury do nadmuchu ciekłym azotem i unikalnej na świecie leczniczej komory niskotemperaturowej, wykorzystywanych do dziś w krioterapii (Z. Raczkowski). Prowadzone we Wrocławiu badania z zakresu kriotechniki miały decydujące znaczenie dla rozwoju fizyki i techniki niskich temperatur w Polsce.

Prowadzenie pomiarów w bardzo niskich temperaturach było związane z koniecznością rozpoczęcia prac w zakresie kriotermometrii. Pierwsze tego typu prace, rozpoczęte jeszcze w czasie działania Zakładu Niskich Temperatur, dotyczyły badań odtwarzalności wskazań oporników Allena-Bradleya stosowanych do pomiaru temperatury w zakresie ciekłego helu. Opracowano również technologię oporowego termometru krzemowego dla zakresu temperatur 1,5–100 K oraz termometrów bazujących na produkowanych przemysłowo złączach p–n. Zespół INTiBS jako jedyny w kraju prowadzi badania nad własnościami użytkowymi kriotermometrów oraz nad realizacją w Polsce Międzynarodowej Skali Temperatur (1990) w zakresie niskich temperatur. Dokładność realizacji tej skali w INTiBS jest na poziomie milikelwina, tzn. na poziomie dokładności definicji Skali (L. Lipiński, A. Szmyrka-Grzebyk).

Ważnym kierunkiem badań w INTiBS są prace nad transportem ciepła w niskich temperaturach. Od 1977 roku są prowadzone m.in. unikatowe badania przewodnictwa ciepła i rozszerzalności cieplnej w kryształach zestalonych gazów szlachetnych i kryształach molekularnych (A. Jeżowski ze współpracownikami). Z wielu interesujących rezultatów uzyskanych w tej dziedzinie można wymienić:

– Wykrycie anomalii rozszerzalności cieplnej zestalonych roztworów $N_2 + O_2$ i opracowanie teorii rozszerzalności cieplnej tych roztworów.

– Zbadanie po raz pierwszy transportu ciepła w takich krikryształach, jak azot, tlen metan oraz w wielu roztworach: $N_2 + O_2$, $Ar + O_2$, $Kr + O_2$, $O_2 + Ar$ i wykrycie nowego mechanizmu transportu ciepła w $N_2 + O_2$ związanego z wkładem optycznych modów widma spinowo-fononowego.

– Wykrycie, że przewodnictwo cieplne zestalonego tlenu różni się istotnie od przewodnictwa innych kryształów molekularnych oraz antyferromagnetyków (w celu wykonania tych badań otrzymano duże kryształy tlenu, które udało się przeprowadzić bez zniszczenia przez niskotemperaturową przemianę fazową – dotychczasowe starania wielu zespołów kończyły się tu porażkami).

Jednym z podstawowych kierunków badań prowadzonych w INTiBS jest nadprzewodnictwo, i to zarówno w zakresie syntezy materiałów nadprzewodzących, jak i badania ich własności fizykochemicznych. Wśród rezultatów uzyskanych przy badaniu tzw. klasycznych nadprzewodników na podkreślenie zasługują:

– Wykazanie, że wodorki palladu są nadprzewodnikami I a nie II rodzaju, co obaliło dotychczasowe poglądy na ten temat (T. Skośkiewicz, E. Trojnar)

– Określenie warunków, w jakich występuje efekt paramagnetyczny przy znosze-

niu nadprzewodnictwa prądem w nadprzewodnikach I rodzaju i stwierdzenie, że efekt ten jest spowodowany spiralnymi liniami w cylindrycznej próbce (E. Trojnar, B. Makiej, A. Sikora).

– Stwierdzenie, że prąd transportu zaczyna płynąć w całym przekroju nadprzewodnika dopiero w pobliżu górnego pola krytycznego i jego wnikanie zależy od siły pinningu (E. Trojnar, A. Zaleski).

W tym samym czasie prowadzono prace nad syntezą oraz otrzymywaniem cienkich warstw z nadprzewodzących faz Chevrela (R. Horyń), które doprowadziły do otrzymania całego szeregu dotychczas nieznanych połączeń.

Od czasu odkrycia w 1986 roku nadprzewodnictwa wysokotemperaturowego, głównym kierunkiem stały się badania tych nowych materiałów nadprzewodzących w temperaturach powyżej temperatury wrzenia azotu. W INTiBS powstał najliczniejszy w Polsce Międzyzakładowy Zespół Badawczy, który pod kierunkiem ówczesnego dyrektora Instytutu prof. Klamuta prowadził wszechstronne badania tych materiałów. Podstawę tego zespołu stanowiły zakłady zajmujące się nadprzewodnictwem oraz syntezą materiałów specjalnych. Jednakże po pierwszych udanych syntezach wykonanych przez pracowników INTiBS pod kierunkiem prof. Horynia, zespół ten obejmował okresowo pracowników prawie wszystkich zakładów Instytutu. Wkrótce po rozpoczęciu badań tej nowej klasy materiałów, wspólnie z Instytutem Fizyki PAN w Warszawie powołano Ogólnopolskie Seminarium na temat *Nadprzewodnictwa Wysokotemperaturowego*, które od tego czasu raz w roku odbywa się kolejno w różnych ośrodkach naukowych Polski. W 1989 roku zorganizowano w Instytucie konferencję krajów RWPG, a w 1995 roku Instytut otrzymał specjalny grant z Funduszu Marii Skłodowskiej-Curie na zorganizowanie Polsko-Amerykańskiej konferencji na temat nadprzewodników wysokotemperaturowych.

W zakresie badań nadprzewodników wysokotemperaturowych i materiałów pokrewnych osiągnięto w Instytucie wiele bardzo interesujących wyników. Do najważniejszych należą tu rezultaty uzyskane podczas badania przewodnictwa ciepła (zespół A. Jeżowskiego), zwłaszcza:

– Wykrycie silnego wzrostu przewodnictwa przy przejściu w stan nadprzewodzący.

– Określenie wpływu zawartości tlenu w nadprzewodnikach na wielkość przewodnictwa ciepła oraz na wysokość maksimum przewodnictwa występującego poniżej temperatury przejścia w stan nadprzewodzący.

– Wykrycie histerezy przewodnictwa ciepła oraz różnicy między temperaturami przejścia podczas chłodzenia i grzania.

Ponadto:

– Wykryto zmianę wartości, aż do zmiany znaku, siły termoelektrycznej w itrowym nadprzewodniku 1–2–3 przy zmianie w nim zawartości tlenu (zespół Z. Henkiego).

– Na podstawie kompleksowych badań nadprzewodników wysokotemperaturowych typu 1–2–3 sformułowano hipotezę o udziale w przewodnictwie zarówno elektronowych, jak i dziurowych nośników prądu przy bliskim maksymalnym

zawartościom tlenu w tych związkach (T. Plackowski, C. Sulkowski, D. Włosewicz).

– Stwierdzono, że prąd krytyczny międzyziarnowy jest mniejszy od prądu krytycznego wewnątrzziarnowego w granulanych nadprzewodnikach wysokotemperaturowych (M. Ciszek) oraz, że wodór wprowadzony do nadprzewodnika zwiększa pinning podnosząc prąd krytyczny wewnątrzziarnowy, a zrywa słabe złącza, obniżając wartość prądu międzyziarnowego (M. Ciszek, J. Klamut, H. Drulis, A. Zaleski).

– Stwierdzono, że przy zmianie wartości tlenu w nadprzewodnikach 1–2–3 wraz ze zmianą temperatury przejścia w stan nadprzewodzący zmienia się dystorsja rombowa, a stan nadprzewodzący jest realizowany dla wartości dystorsji większej niż 3×10^3 (zespół R. Horynia).

– Stwierdzono, że separacja faz w $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ na nadprzewodzącą i antyferromagnetyczną jest realizowana w ten sposób, że tworząca się faza antyferromagnetyczna ma najwyższą temperaturę Néela. Stwierdzono również, że wodór wprowadzony do tego nadprzewodnika powoduje taką separację (J. Olejniczak).

– Stwierdzono, że wodór wprowadzony do nadprzewodników $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ w stanie "underdoped" nie zmienia temperatury przejścia w stan nadprzewodzący, podczas gdy w stanie "overdoped" podnosi tę temperaturę (H. Drulis, A. Shengelaya).

Przedmiotem zainteresowań pracowników Instytutu jest także inne *sensu stricto* niskotemperaturowe zjawisko – nadciekłość. Do ważniejszych rezultatów w tym zakresie należą:

– Sformułowanie teorii z parami p – faza polarna, oraz dla mieszaniny hel 3–hel 4 przepowiedzenie możliwości występowania fal koncentracji helu 3, podobnych do drugiego dźwięku (Z. Galasiewicz).

– Zbadanie widm nieelastycznego rozpraszania neutronów w mieszaninach hel 3–hel 4 (A. Szprynger).

Spektroskopia

Badania spektroskopowe są prowadzone w siedmiu zakładach Instytutu.

Zakłady Spektroskopii Defektów Sieciowych i Realnej Struktury Kryształów powstały w wyniku podziału w 1990 r. Zakładu Defektów Sieciowych utworzonego w 1966 r. i kierowanego przez prof. Józefa Zbigniewa Damma. Od początku istnienia Zakładu, głównym przedmiotem zainteresowań pracowników jest wpływ obróbki radiacyjnej (promieniowanie gamma ^{60}Co , albo promieniowanie X) lub obróbki cieplnej na właściwości optyczne, elektryczne i mechaniczne kryształów halogenków metali alkalicznych czystych lub celowo domieszkowanych dwu- i trójwartościowymi jonami metali. Ważnym obszarem działalności Zakładu było również rozwinięcie technologii otrzymywania monokryształów, głównie NaCl i KCl, o wysokiej czystości lub domieszkowanych. Do ważniejszych uzyskanych wyników należą:

– W dziedzinie badań uszkodzeń radiacyjnych w ciele stałym wykazano, że w czystych kryształach halogenków metali alkalicznych, znajdujących się w polu

promieniowania gamma (^{60}Co) w temperaturze pokojowej, powstaje gęsta i w miarę równomierna sieć dyslokacyjna odpowiedzialna za umocnienie kryształów. Równocześnie niektóre dziurowe centra barwne o wysokiej trwałości termicznej lokują się na dyslokacjach, zaś stężenie pierwotnych luk sieciowych ulega znacznemu obniżeniu. Ten ostatni efekt może z powodzeniem zastąpić nie zawsze efektywne starzenie termiczne również w odniesieniu do innych materiałów. W przypadku promieniowania miękkiego (X), silnie adsorbowanego przez kryształ, pojawia się pod jego powierzchnią gradient naprężeń i nowo powstałych luk sieciowych, prowadzący do makroskopowej deformacji próbki (J. Z. Damm, M. Suszyńska, J. Kowalczyk).

– Wykazanie, że w polu radiacyjnym promieniowanie gamma zachodzi w domieszkowanych kryształach wysoce efektywna agregacja jonów, prowadząca do utworzenia wytrąceń fazy obcej nawet w temperaturze ciekłego azotu. Tego rodzaju obróbka radiacyjna może zastąpić starzenie termiczne (J. Z. Damm, H. Oprychał, B. Macalik, K. Nierzewski).

– W oparciu o własną metodę dekorowania naprężeń mechanicznych za pomocą centrów barwnych wykazano istnienie efektywnych układów poślizgu $\{112\}\langle 110 \rangle$ oraz $\{122\}\langle 110 \rangle$ dla dyslokacji śrubowych w kryształach odkształconych punktowo (J. Z. Damm, M. Suszyńska).

Innym kierunkiem zainteresowań są badania spektroskopowe nieorganicznych materiałów luminescencyjnych prowadzone od początku lat siedemdziesiątych w Zakładzie Chemii Strukturalnej kierowanym przez prof. Bogusławę Jeżowską-Trzebiatowską. W 1990 roku Zakład ten został podzielony na trzy Zakłady Spektroskopowe – Ciała Stałego, Stanów Wzbudzonych i Materiałów Laserowych. Pierwotnie przedmiotem badań były tu ciekłe roztwory zawierające kompleksy metali przejściowych i jony lantanowców, zwłaszcza zagadnienia solwatacji, symetrii najbliższego otoczenia jonów metali i relaksacji stanów wzbudzonych. Znaczącym wynikiem tych prac było opracowanie metod wytwarzania ciekłych materiałów laserowych i zbudowanie nieorganicznych laserów cieczo- i stałochłonnych opartych na tlenochlorku fosforu zawierającym neodym (zespół B. Jeżowskiej-Trzebiatowskiej).

Dalszy rozwój tej tematyki wiązał się z rozszerzeniem badań na materiały dielektryczne w fazie stałej. We współpracy z Jeleniogórkimi Zakładami Optycznymi badano szkła tlenkowe aktywowane jonami lantanowców i metali przejściowych. Uzyskane wyniki stały się podstawą do sformułowania ogólnych modeli relaksacji wielofotonowych i oddziaływań aktywator–aktywator. W ostatnich kilku latach przedmiotem badań były potencjalne materiały czynne do budowy przestrajalnych laserów pracujących w zakresie widzialnym i laserów podczerwonych przydatnych w telekomunikacji i medycynie. Są to monokryształy spineli i glinianów aktywowane chromem, podwójnych galanów, molibdenianów i wolframianów lantanowców i metali ziem alkalicznych aktywowane lantanowcami, szkła tlenkowe aktywowane lantanowcami wytwarzane techniką klasyczną i techniką sol-żel.

Zespoły specjalizujące się w badaniach spektroskopowych osiągnęły renomę międzynarodową, czego wyrazem jest m.in. powierzenie im organizacji prestiżowych spotkań naukowych. I tak, na przykład, w 1984 roku ośrodek wrocławski zorganizował międzynarodowe sympozjum pt. *Rare Earth Spectroscopy*, a w latach

1988, 1991, 1994 cykl spotkań pt. *International School on Excited States of Transition Elements*.

Badania w zakresie katalizy heterogennej i fizyki powierzchni rozpoczęły się we Wrocławiu w latach 1953–54 w Katedrze Chemii Nieorganicznej Politechniki Wrocławskiej i Zakładzie Badań Strukturalnych Instytutu Chemii Fizycznej PAN, gdzie, pod kierunkiem prof. Trzebiatowskiego, rozpoczęli pracę naukową w tej dziedzinie prof. Władysław Romanowski i doc. Helena Kubicka. Pierwsze bardzo ważne osiągnięcie było związane z badaniami struktury oraz własności magnetycznych i katalitycznych katalizatorów Ni–ZnO (W. Romanowski, 1960) i Pd–ZnO (H. Kubicka, 1963), które doprowadziły do zrozumienia wpływu nośnika na te własności. Redukcja wodorem prekursorów w niewysokich temperaturach prowadziła do tworzenia się stopów Ni–Zn (300° C) i Pd–Zn (40–200° C), powodując silne zmiany własności magnetycznych i katalitycznych. Badania te wyprzedziły o prawie dwadzieścia lat powszechne zainteresowanie tzw. silnym oddziaływaniem metal–nośnik, które stanowiło jeden z głównych nurtów badawczych katalizy na metalach całej dekady lat osiemdziesiątych, i trwa do chwili obecnej.

Za pionierskie należy również uznać, wykonane metodą magnetyczną, badania tworzenia się fazy metalicznego niklu w zeolitach syntetycznych X, Y pod wpływem redukcji wodorem (W. Romanowski). Zostały one rozszerzone później na badania lokalizacji i symetrii otoczenia jonów Co^{+2} , Ni^{+2} i Cu^{+2} w zeolitach A, X, Y oraz redukcji tworzenia się wysokorozproszonej fazy metalicznej, a także aktywności katalitycznej (W. Romanowski, J. M. Jabłoński). Ważnym osiągnięciem było wykrycie tworzenia się krzemków platyny podczas wygrzewania warstw Pb/szkło, Pt/SiO₂ w wodorze w relatywnie niskich temperaturach (550° C) (R. Lamber, W. Romanowski). Doprowadziło to do koncentracji zainteresowań pracowników Zakładu Fizyki i Chemii Powierzchni na badaniach silnych oddziaływań metal–nośnik i wpływem tych oddziaływań na aktywność katalityczną.

Fizyka Przejść Fazowych

To, że fizyka przejść fazowych jest uznawana za specjalność ośrodka wrocławskiego, jest w istotnym stopniu zasługą pracowników INTiBS.

Pierwszy wykład monograficzny poświęcony teorii przejść fazowych był wygłoszony na Uniwersytecie Wrocławskim w roku akademickim 1968/69 przez prof. Klamutę z INTiBS. W tym samym czasie zostały zainicjowane badania nad określeniem wpływu zewnętrznego pola magnetycznego na przejścia fazowe w anizotropowych magnetykach (W. Ziętek, J. Klamut). Wykazano, między innymi, że wbrew panującej w tym czasie opinii, skierowane w odpowiednim kierunku zewnątrz pole magnetyczne nie likwiduje ciągłego przejścia fazowego w anizotropowych ferromagnetykach (J. Klamut, K. Durczewski, J. Sznajd). Obecnie w zakresie teorii przejść fazowych problematyka badawcza koncentruje się na zastosowaniu fluktuacyjnej teorii zjawisk krytycznych do opisu magnetycznych przejść fazowych. Zaproponowano m.in. metodę grupy renormalizacyjnej w przestrzeni realnej do badania przejść fazowych i fazy niskotemperaturowej kwantowych

układów spinowych o ciągłej symetrii i pokazano, że fluktuacje kwantowe mogą mieć istotny wpływ na charakter przejścia fazowego do fazy niskotemperaturowej nie wykazującej dalekiego porządku (J. Sznajd). Ważnym osiągnięciem było również opracowanie teorii kwantowych szkieł spinowych i szkieł kwadrupolowych (T. Kopeć) oraz skonstruowanie diagramów fazowych niskowymiarowych modeli Falicova–Kimballa (J. Jędrzejewski, R. Lemański).

Instytut Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych był wiodącym współorganizatorem dwóch spotkań naukowych w latach 1978 i 1988 z cyklu najważniejszych europejskich spotkań poświęconych fizyce statystycznej, ze szczególnym uwzględnieniem przejść fazowych – MECO. Międzynarodowy Komitet Doradczy MECO, w którym polską fizykę reprezentują Z. Galasiewicz i J. Sznajd, powierzył Wrocławowi również organizację kolejnego 22 spotkania, które odbędzie się w 1997 r. Od 1978 roku Zakład Teorii Magnetyków i Przejść Fazowych organizuje ogólnopolskie sympozjum z udziałem gości zagranicznych na temat *Przejść Fazowych i Zjawisk Krytycznych*.

Eksperymentalne badania przejść fazowych są głównym kierunkiem zainteresowań naukowych Zakładu Krystalografii. Inicjatorem zarówno powstania tego Zakładu, jak i początków całej współczesnej krystalografii i analizy strukturalnej w Polsce był prof. Trzebiatowski. Również z nazwiskiem prof. Trzebiatowskiego są związane pierwsze prace krystalograficzne: oznaczenie struktury krystalicznej prostych związków arsenu z tytanem i cyrkonem, a następnie bardziej skomplikowanych struktur tetratytanianu baru i tytanianów strontu o różnym składzie.

W odróżnieniu od większości laboratoriów krystalograficznych, badających struktury krystaliczne nowych związków i ukierunkowanych na potrzeby chemii, w Zakładzie Krystalografii INTiBS PAN badania strukturalne są związane przede wszystkim z problematyką fizyczną. Przedmiotem badań są tu materiały o ważnych i interesujących własnościach fizycznych – magnetyki, ferroelektryki, ferroelastyki, nadprzewodniki, przewodniki superjonowe, związki międzymetaliczne, a ostatnio również półprzewodniki ferroelektryczne. Przemiany fazowe badane są m.in. metodą Bondy, umożliwiającą dokładne pomiary zależności temperaturowej parametrów sieci i wykrycie charakterystycznych anomalii rozszerzalności termicznej w pobliżu punktu przemiany. Ważnym obszarem działalności Zakładu Krystalografii jest konstrukcja i budowa aparatury naukowej. W oparciu o wiedzę i doświadczenie pracowników Zakładu produkowane są od kilkunastu lat wysokiej klasy automatyczne rentgenowskie dyfraktometry czterokołowe do badań strukturalnych monokryształów (KUMA-Diffraction). O szczególnej roli ośrodka wrocławskiego w badaniach krystalograficznych świadczy również to, że od chwili powołania Komitetu Krystalografii Polskiej Akademii Nauk jego siedzibą jest nasz Instytut, a przewodniczącym prof. Kazimierz Łukasiewicz.

Do ważniejszych osiągnięć Zakładu Krystalografii należą:

- Zbadanie faz modulowanych w kryształach NaNO_2 i $(\text{NH}_4)_2\text{ZnCl}_4$ (D. Kucharczyk, A. Pietraszko).
- Zbadanie struktury krystalicznej sześciu faz $(\text{NH}_4)_3\text{H}(\text{SeO}_4)_2$ o zupełnie

odmiennych własnościach fizycznych, trwałych w różnych zakresach temperatur (K. Łukaszewicz, A. Pietraszko, A. M. Augustyniak).

– Wykrycie nowej fazy wysokociśnieniowej w kryształach ZrO_2 , HfO_2 i $LiKSO_4$ (P. Tomaszewski, zespół laboratorium CNRS–Bellevue).

W 1992 roku z Zakładu Krystalografii został wydzielony Zakład Dyfraktometrii Proszkowej. Prowadzone są tu badania struktury i przemian fazowych związków międzymetalicznych z układu Au–Cu oraz InBi i $InSn_3$. W ostatnich latach rozpoczęto prace nad strukturą i własnościami ftalocjaniny (R. Kubiak, J. Janczak).

Badania krystalograficzne prowadzone w Polsce zyskały międzynarodowe uznanie, czego wyrazem było m.in.:

– Powierzenie nam organizacji *XI Międzynarodowego Kongresu Krystalografii* w 1978 r. (Kongres został zorganizowany w Warszawie przez Komitet Krystalografii PAN, przy współudziale Instytutu Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN, Instytutu Fizyki PAN oraz Instytutu Badań Jądrowych).

– Wybór prof. Łukaszewicza na przewodniczącego Europejskiego Komitetu Krystalograficznego (ECC) w kadencji 1984–87.

– Powierzenie INTiBS PAN przez ECC organizacji we Wrocławiu w 1986 r. *X Europejskiej Konferencji Krystalograficznej*.

Prowadzone w Instytucie Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN im. Włodzimierza Trzebiatowskiego badania dotyczą najbardziej aktualnych problemów fizyki i chemii ciała stałego, a także nauki o materiałach. Jak wszystkie badania naukowe, wymagają one kosztownej i stale modernizowanej aparatury naukowej. Dzięki wysokiej ocenie, jaką uzyskiwały dotychczasowe wyniki prowadzonych tu prac, Instytut posiada dobre wyposażenie aparaturowe, co przy wykwalifikowanej kadrze naukowej pozwala prowadzić badania na najwyższym poziomie światowym i, co niemniej ważne, szkolić młodych pracowników naukowych w wielu dziedzinach fizyki i chemii.

MIĘDZYKARODOWE LABORATORIUM SILNYCH PÓL MAGNETYCZNYCH I NISKICH TEMPERATUR

Historia powstania i rozwoju Laboratorium

Idea, sformułowana przez profesorów Romana S. Ingardena i Włodzimierza Trzebiatowskiego, zorganizowania międzynarodowego ośrodka badań fizycznych właściwości materii w silnych polach magnetycznych i niskich temperaturach została przedstawiona w 1964 r. w czasie narady, pochodzących z krajów RWPG, ekspertów z dziedziny fizyki ciała stałego w niskich temperaturach. W rok później polscy uczeni na podobnej naradzie ekspertów z krajów RWPG, która odbyła się w Dreźnie, zaproponowali Wrocław jako miejsce usytuowania takiej placówki. W owym czasie we Wrocławiu istniały odpowiednio silne źródła prądu stałego, były pomieszczenia, pewne elementy wyposażenia i naukowa kadra mająca doświadczenie kriotechniczne.

Propozycja Polaków została przyjęta i w ciągu dwóch lat opracowano projekt porozumienia o powołaniu Laboratorium, ustalono zasady finansowania, przygotowano Statut Laboratorium i zaakceptowano podstawowe zasady organizacji badań w Laboratorium. Ostateczną decyzję o powstaniu Laboratorium podpisały cztery Akademie Nauk: Bułgarii, NRD, Polski i ZSRR. Akt podpisania odbył się 11 maja 1968 r. we Wrocławiu.

Zgodnie z zapowiedziami, Polacy rozpoczęli organizację Laboratorium w pomieszczeniach przy ul. Próchnika 95 (obecnie ul. Gajowicka). Pomieszczenia otrzymano bezpłatnie od Instytutu Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN, podobnie jak dwa magnesy typu Bittera wytwarzające stałe pola magnetyczne o natężeniach 4 i 10 tesli (T), a także zasilacze prądu stałego do tych magnesów. Ponadto Instytut przekazał część kadry naukowej. W latach 70-tych skonstruowano już własnymi siłami kolejne dwa magnesy bitterowskie generujące znacznie silniejsze pole magnetyczne, którego natężenie w pierwszym magnesie dochodziło do 14 T, a w drugim nawet do 20 T. Zakupiono też magnes nadprzewodzący dający bardzo stabilne pola o natężeniach do 15 T. W kolejnych latach wspólnie z estońskimi i rosyjskimi fizykami skonstruowano magnes impulsowy generujący krótkotrwałe pola o natężeniach dochodzących aż do 47 T. Utworzony przez dewizowe wpłaty czterech członków Laboratorium fundusz (w dolarach) pozwolił na zakup kontrolno-pomiarowej aparatury wysokiej klasy, jak na ówczesne czasy. Tania energia elektryczna i tani ciekły hel z Odolanowa pozwalał na niczym nie ograniczoną pracę wszystkich urządzeń, co w rezultacie spowodowało, że na przełomie lat 1970–1980

Laboratorium stało się jedną z lepszych tego typu placówek w Europie i zajmowało 3–4 miejsce na świecie.

Ten rozwój i szybkie osiągnięcie normalnego tempa pracy zawdzięczano głównie pierwszemu dyrektorowi Laboratorium prof. Trzebiatowskiemu z Wrocławia i wieloletniemu przewodniczącemu Rady Naukowej Laboratorium prof. N. E. Aleksiejewskiemu z Moskwy.

Struktura organizacyjna i kadra Laboratorium

Laboratorium jest wspólną placówką naukowo-eksperymentalną utworzoną na mocy Porozumienia jej członków. Porozumienie określa zasadnicze zręby struktury organizacyjnej Laboratorium, zasady funkcjonowania i obszary działalności Laboratorium i może być zmienione tylko za zgodą jego członków (obecnie członków rzeczywistych). Drugi ważny dokument stanowi Statut Laboratorium, który może być zmieniany postanowieniami Rady Naukowej Laboratorium. Uzupełnia on i rozwija postanowienia Porozumienia. Najwyższym organem placówki jest Rada Naukowa zbierająca się dwa razy w roku we Wrocławiu, składająca się z Przewodniczącego Rady, przedstawicieli członków Laboratorium, obecnie rzeczywistych i stowarzyszonych oraz samodzielnych pracowników naukowych zatrudnionych w Laboratorium. Rada wybiera ze swego grona na dwuletnie okresy przewodniczącego oraz trzyletnie okresy – dyrektora Laboratorium. Kandydatura na dyrektora Laboratorium jest proponowana przez PAN spośród polskich naukowców. Ponadto Rada spośród naukowców zatrudnionych w Laboratorium wybiera na dwuletnie okresy zastępcę dyrektora.

Pierwszym Przewodniczącym Rady Naukowej Laboratorium był prof. N. E. Aleksiejewski z Instytutu Problemów Fizycznych Akademii Nauk ZSRR z Moskwy, który pełnił tę funkcję od 1968 r. do 1993 r. Obecnie pełni ją prof. A. S. Borovik-Romanov, członek Rosyjskiej Akademii Nauk, uczony o uznanej pozycji międzynarodowej w dziedzinie fizyki ciała stałego, redaktor znanych czasopism naukowych, który pracuje także w Instytucie Problemów Fizyki RAN w Moskwie. Pierwszym dyrektorem w latach 1968–1982 był prof. Trzebiatowski z Instytutu Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN. Po jego tragicznej śmierci w 1982 roku stanowisko to powierzono prof. Bohdanowi Stalińskiemu z tego samego Instytutu, pełnił je także do śmierci, tj. do 1993 r. Od 1993 roku na stanowisko dyrektora wybrano prof. Jana Klamuta z INTiBS PAN z Wrocławia. Funkcję zastępcy dyrektora pełnili naukowcy z różnych krajów: w latach 1968–1971 – dr F. Lange (NRD), 1972–1973 – dr K. H. Bertel (NRD), 1974–1977 – dr E. Lejarowski (Bułgaria), 1978–1979 – doc. C. Bazan (Polska), 1980–1981 – dr W. F. Szamraj (ZSRR), 1982–1985 – dr J. W. Szaldin (ZSRR), 1988–1990 – dr N. Koppetzki (NRD) oraz od 1986 r. do chwili obecnej – dr hab. T. Palewski (Polska). Przez wiele lat struktura organizacyjna Laboratorium pozostawała niezmienna i była nastawiona na sprawną obsługę pracowni silnych pól magnetycznych i przyjeżdżających na pomiary osób spoza Laboratorium.

W latach 1993–94 członkowie Laboratorium zaakceptowali propozycje zmian zarówno w Porozumieniu, jak i w Statucie Laboratorium. Zostało to częściowo spowodowane zmianami społeczno-politycznymi w Europie, a także zmianami stosunków własnościowych w Polsce. W ich wyniku nauka polska stała się sukcesorem całego majątku Laboratorium. Nastąpiła też zmiana w przyjętej koncepcji modernizacji placówki. Co więcej, zdecydowano się także na zmianę w przeważającej mierze serwisowego charakteru Laboratorium i uznano za celowe uruchomienie własnej tematyki badawczej. W tym celu powołano do życia dwie samodzielne grupy badawcze zajmujące się badaniami właściwości magnetyków i nadprzewodników i zwiększono zatrudnienie w grupie samodzielnej kadry naukowej. Kontynuowano nadal działalność serwisową i zadbano o znacznie lepszą informację dotyczącą Laboratorium. Zaowocowało to powiększeniem liczby członków Laboratorium, ostatnio członkiem stowarzyszonym Laboratorium zostało Interdyscyplinarne Centrum Nadprzewodników Uniwersytetu w Cambridge w Wielkiej Brytanii.

Aktualnie Laboratorium zatrudnia 42 osoby, z tego 33 bezpośrednio w działach związanych z badaniami naukowymi. Kierownikami samodzielnych grup badawczych są: prof. dr hab. W. Suski – grupa magnetyków, prof. W. I. Nizhankovskii – grupa nadprzewodników. Kierownikiem pracowni silnych pól magnetycznych jest doc. dr hab. T. Palewski, a grupą konstruktorów magnesów kieruje dr K. Trojnar. Oprócz działu naukowego, w Laboratorium są jeszcze działy: techniczny, finansowy i administracyjny. Dla potrzeb naukowców spoza Wrocławia placówka wynajmuje trzy mieszkania wyposażone w podstawowy sprzęt domowy, które pozwalają zakwaterować jednorazowo 6–8 osób.

Formy działalności Laboratorium

Jak już wspomniano, przez niemal 25 lat swego istnienia (z wyłączeniem ostatnich lat) Laboratorium spełniało głównie rolę serwisową i nie było zainteresowane rozwojem stałej kadry naukowej. W związku z tym można doliczyć się niespełna dziesięciu przewodów doktorskich, wliczając w to pięć przewodów dotyczących osób z zagranicy, które oparły je na eksperymentach wykonanych w Laboratorium, oraz trzech habilitacji. W Laboratorium pod kierunkiem jego pracowników naukowych wykonano też kilka prac magisterskich studentów Politechniki i Uniwersytetu.

Pracownicy placówki mają znaczną liczbę publikacji i prezentacji na konferencjach. Niektórzy z nich są autorami lub współautorami monografii, książek lub skryptów dla studentów. Serwisowa działalność spowodowała, że w poprzednich latach Laboratorium nie ubiegało się, ani nie było organizatorem cyklicznych imprez naukowych, jak np. konferencje, seminaria, warsztaty naukowe itp. Sytuacja zaczyna się zmieniać w ostatnim okresie, kiedy to rozpoczęto kreowanie własnego programu naukowego, zorganizowano staże naukowe dla młodych naukowców z Polski (w tym głównie dla pracowników wyższych uczelni) i innych krajów członkowskich zainteresowanych pomiarami w silnych polach magnetycznych. W 1994 roku

Laboratorium było współorganizatorem międzynarodowej konferencji SCTE-11, która odbyła się 5–8 lipca we Wrocławiu.

W placówce nie prowadzono i nie prowadzi się studium doktoranckiego, udostępniono jednak pracownie na potrzeby pokazowych ćwiczeń dla studentów ostatnich lat Politechniki i Uniwersytetu oraz opiekowano się studentami zarówno polskimi, jak i zagranicznymi, którzy odbywali w Laboratorium praktyki studenckie. W placówce często goszczą uczniowie szkół średnich, którzy podczas naukowych wycieczek stykają się tutaj po raz pierwszy z cieciami kriogenicznymi, takimi jak ciekły azot lub hel oraz tak dużymi magnesami. W Laboratorium istnieje niewielka biblioteka naukowa, zawierająca głównie pozycje książkowe, natomiast w ramach umowy o współpracy z INTiBS we Wrocławiu pracownicy i goście Laboratorium mają do swojej dyspozycji dobrze wyposażoną bibliotekę tego Instytutu, a ponadto mogą korzystać z jego bazy laboratoryjnej.

W ostatnich latach w Laboratorium przebywali wielokrotnie w celu wykonania eksperymentów pracownicy z wielu jednostek naukowych. Ich niepełną listę podano niżej.

Jednostki polskie – Instytut Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN, Instytut Fizyki PAN, Instytut Fizyki Molekularnej PAN, Akademia Górniczo-Hutnicza (niektóre katedry z Wydziału Fizyki i Techniki Jądrowej), Uniwersytet Jagielloński (Instytut Fizyki z Wydziału Matematyki i Fizyki), Uniwersytet Śląski (niektóre instytuty z Wydziału Matematyki, Fizyki i Chemii), Politechnika Wrocławska (niektóre instytuty z Wydziału Chemicznego i Wydziału PPT).

Jednostki rosyjskie – Instytut Problemów Fizyki RAN z Moskwy, Instytut Fizyki Wysokich Ciśnień RAN z Troicka, Instytut Krystalografii RAN z Moskwy, Instytut Chemii Fizycznej RAN i Instytut Fizyki Ciała Stałego RAN z Czernogolówki, Instytut Radiotechniki i Elektroniki RAN z Moskwy, Instytut Metali SO RAN z Jekaterinburga.

Jednostki z innych krajów – Instytut Fizyki Ciała Stałego z Sofii, Uniwersytet Sofijski, Fizykochemiczny Instytut Niskich Temperatur UAN z Charkowa, Instytut Fizyki Stosowanej MAN z Kiszyniowa, Instytut Fizyki Akademii Górniczej we Freibergu.

Sporadycznie goszczono naukowców z innych krajów, jak np. Chiny, Japonia, USA, Francja, Norwegia.

Rezultaty działalności naukowej

Wyniki działalności naukowej Laboratorium liczono zwykle liczbą publikacji lub wystąpień na konferencjach naukowych i liczbą zaangażowanych w badania naukowców. Łączna liczba naukowców "produkujących" prace naukowe, wliczając w to zarówno osoby zatrudnione na stałe, jak i osoby delegowane z innych jednostek naukowych członków Laboratorium jest zmienna w czasie i wynosi średnio 7–8 osób (w ostatnim roku do 10). Natomiast liczba opublikowanych prac naukowych wynosi średnio rocznie 20–30. Daje to przeciętnie 3 i więcej prac rocznie na jednego naukowca. Sumaryczna liczba prac wynosi na koniec 1994 roku 696,

z czego około 45% to różne prezentacje na konferencjach, które wydrukowano w materiałach pokonferencyjnych, pozostałe 55% to artykuły w czasopismach. Artykuły są w przeważającej liczbie drukowane w literaturze anglojęzycznej, zaledwie 15% stanowią pozycje zamieszczone w czasopismach rosyjskich, niemieckich, bułgarskich i polskich. Analiza całości dorobku naukowego Laboratorium pokazuje, że większość prac, bo niemal 45%, to dorobek polskich uczonych (wliczając w to zarówno naukowców zatrudnionych na stałe w placówce, jak i z innych polskich instytucji naukowych), 27% prac to prace, których autorami lub pierwszymi autorami są Rosjanie, dorobek Niemców i Bułgarów jest niemal porównywalny i stanowi po 12%, niespełna 4% to prace osób z innych niż członkowskie krajów, np. Francja, Norwegia, Holandia, Chiny, USA.

Co do tematyki naukowej prac, to w przeważającej liczbie są to prace dotyczące badań nadprzewodników i magnetyków, które stanowią ok. 60% całości, przy czym prace dotyczące badania magnetyków górują nad pracami dotyczącymi wyników badań nadprzewodników. Rezultaty badań właściwości galwanometrycznych czystych metali, ich połączeń i stopów (efekty Halla, efekty oscylacyjne Szubnikowa–de Haasa i de Haasa–van Alphen, magnetoopór itp.) stanowią przedmiot ponad 15% prac, natomiast pozostałe, niespełna 25%, to prace dotyczące techniki magnesów dużej mocy, otrzymywania i stosowania bardzo niskich temperatur, badania właściwości termicznych materii czy innych bardziej "egzotycznych" kierunków, jak np. wzrost kryształów w silnych polach magnetycznych, zmiany właściwości fizycznych wody itp.

Na szczególnie podkreślenie zasługują polskie prace dotyczące badań właściwości uporządkowanych magnetycznie dwu- i trójskładnikowych połączeń uranu, zespolone badania rosyjskie, polskie i bułgarskie coraz bardziej powiększającej się klasy nadprzewodników, począwszy od stopów i połączeń niobu, poprzez złożone chalcogenidy molibdenu, aż do wyjątkowo obszernej rodziny nadprzewodników ceramicznych. Na wysokim poziomie naukowym stały niemiecko-polskie prace dotyczące właściwości dwuwymiarowego gazu elektronowego na granicach wykrywalnych metali. W ostatnim czasie zwracają uwagę rosyjskie prace dotyczące badań galwanomagnetycznych właściwości przewodników i nadprzewodników zbudowanych z materii organicznej oraz polsko-ukraińskie prace dotyczące szczegółów struktury elektronowej metalicznych połączeń ziem rzadkich.

Modernizacja Laboratorium

Już pod koniec lat 70-tych stało się oczywiste, że dla zachowania atrakcyjności Laboratorium, jako eksperymentalnej placówki zajmującej się badaniami w silnych polach magnetycznych, należy dokonać takiej modernizacji, aby podwyższyć wartości natężenia pól magnetycznych. Można było to zrobić albo instalując magnesy, które mogłyby wykorzystać znacznie większą moc prądu, albo instalując magnesy hybrydowe będące połączeniem magnesów nadprzewodzącego i bitterowskiego, albo wreszcie wykorzystując magnesy quasi-stacjonarne o krótkim czasie istnienia pola

magnetycznego. Rozpoczynając modernizację Laboratorium ze względu na opanowaną technikę wytwarzania magnesów typu Bittera i tanią wówczas energię elektryczną wybrano wariant pierwszy. Zaplanowano zbudowanie trzech nowych budynków i kilku magnesów, które miały zużytkować energię o mocy 20 MW. Budowę rozpoczęto w 1986 r. i postawiono dwa budynki, tj. budynek laboratoriów lekkich i części zawierającej zasilacz o mocy 20 MW oraz budynek stacji energetycznej, który był budowany wspólnie z Energetyką, ponieważ miał zasilać nie tylko Laboratorium, lecz w znacznie większym stopniu pobliskie dzielnice miasta. Jednakże w związku z zestarzeniem się tej koncepcji i coraz lepszymi metodami rejestracji zmian wielkości fizycznych w polach krótkotrwałych zdecydowano się w 1992 r. na zmianę i postanowiono zbudować trzy magnesy quasi-stacjonarne, z których jeden pod względem osiągnięć będzie pierwszym tego typu w Europie. Realizowany obecnie wariant pozwala oszczędzać, bo niepotrzebny stał się trzeci budynek, mieszczący instalację wody chłodzącej. Planuje się, że takie magnesy zostaną zainstalowane w Laboratorium pod koniec 1996 roku.

Ponadto w Laboratorium budowana jest wysoce precyzyjna instalacja wykorzystująca tzw. SQUID do pomiarów magnetycznych oraz dostosowuje się posiadane wstawki ciśnieniowe do pomiarów niektórych wielkości elektrycznych. Można sądzić, że zakończenie tych przedsięwzięć doprowadzi do znacznego poszerzenia możliwości badawczych i do zwiększenia atrakcyjności Laboratorium jako ośrodka eksperymentów w silnych polach magnetycznych.

Aktualne dane o Laboratorium

- Zwyczajni członkowie Laboratorium: Akademii Nauk Bułgarii, Polski i Rosji.
- Stowarzyszeni członkowie Laboratorium: Akademia Nauk Ukrainy, Instytut Fizyki Ciała Stałego z Drezna, Instytut Fizyki II Uniwersytetu w Kolonii, Instytut Fizyki Stosowanej Akademii Nauk Mołdawii z Kiszyniowa i Interdyscyplinarne Centrum Badań Nadprzewodników Uniwersytetu w Cambridge.
- Przewodniczący Rady Naukowej: prof. A. S. Borovik-Romanov z Instytutu Problemów Fizycznych Rosyjskiej Akademii Nauk z Moskwy.
- Dyrektor Laboratorium: prof. dr hab. Jan Klamut z Instytutu Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN z Wrocławia.
- Kadra naukowa: 3 profesorów, 1 docent, 3 doktorów, 5 magistrów.

AKADEMIA ROLNICZA KATEDRA FIZYKI I BIOFIZYKI

W 1952 roku została powołana do życia Katedra Fizyki w Wyższej Szkole Rolniczej (później przemianowanej na Akademię Rolniczą) we Wrocławiu. Zorganizowanie jej zaproponował prof. Jan Nikliborc ówczesnemu starszemu asystentowi Katedry Fizyki Uniwersytetu i Politechniki we Wrocławiu mgr. Stanisławowi Przesalskiemu, a propozycję zaakceptował ówczesny Rektor WSR prof. dr hab. Stanisław Tołpa. Organizacja Katedry rozpoczęła się 1 sierpnia 1952 r. z pomocą pierwszych współpracowników – Janiny Kuczery, Jerzego Borsy i Waldemara Fritza. Katedra przechodziła różne losy, zwłaszcza w latach 1970–1983 stanowiła Zakład Fizyki i Biofizyki w Instytucie Biologii i Biofizyki, a w 1983 r. została przemianowana na niezależną Katedrę Fizyki i Biofizyki. Kierownikiem Katedry (początkowo jako pełniący obowiązki, następnie – po uzyskaniu stopni i tytułów naukowych – oraz poza jednorocznym okresem, kiedy pełnił obowiązki wicedyrektora Instytutu) przez cały czas był prof. Przesalski.

Następujący pracownicy naukowo-dydaktyczni pracowali w Katedrze czasowo: prof. S. Mięksiz (obecnie kierownik Katedry i Zakładu Biofizyki Akademii Medycznej we Wrocławiu), prof. J. Gomułkiewicz (obecnie kierownik Zakładu Biofizyki, w Instytucie Fizyki Politechniki Wrocławskiej), dr hab. T. Janas (obecnie kierownik Zakładu Biofizyki Wyższej Szkoły Pedagogicznej z Zielonej Góry). Również inne miejsca pracy, lecz w Polsce objęli: dr J. Bors, mgr B. Mazgis, mgr A. Krawczyk, dr W. Białas, dr R. Żyłka, dr M. Komorowska, mgr U. Bors, dr T. Broda-Janasa, mgr E. Borońska, mgr S. Matyjasik, dr A. Hendrich, mgr M. Zapędzka i mgr M. Zioberska. Za granicę wyjechali: dr M. Sidorska-Kusz, dr C. Grygoryczyk, mgr M. Glibowicka, mgr A. Furman i (po przejściu na Akademię Medyczną) dr F. Ludwików. Dr E. Bieliński i mgr R. Bernadzikowski odeszli od nas na zawsze.

Wśród pracowników naukowo-technicznych szczególnie zasłużył się pan E. Patrykiewicz (1954–1992), który obecnie jest na emeryturze. Pan W. Krystyańczuk odszedł od nas na zawsze.

Obecnie w Katedrze pracują następujący pracownicy naukowo-dydaktyczni: prof. zw. dr hab. S. Przesalski (od 1952 r.), prof. zw. dr hab. J. Kuczera (od 1952 r.), mgr W. Fritz (od 1952 r., obecnie na emeryturze), dr M. Kilian (od 1955 r.), dr B. Tomicki (od 1966 r.), dr J. Sarapuk (od 1968 r.), dr H. Kleszczyńska (od 1973 r.), dr J. Gabrielska (od 1975 r.), dr B. Różycka-Roszak (od 1977 r.), dr A. Fogt (od 1980 r.), mgr Z. Trela (od 1981 r.), dr J. Hładyszowski (od 1982 r.), mgr T. Kral (od 1990 r.), mgr R. Krauze (od 1994 r.) i mgr M. Ozimek (od 1994 r.). Zespół

pracowników naukowo-technicznych tworzą: B. Patrykiewicz (od 1967 r.), mgr K. Kowalska (od 1977 r.), Z. Fiolka (od 1970 r.) i E. Klamczyński (od 1989 r.).

W okresie istnienia Katedry przeprowadzono około 20 przewodów doktorskich (w tym 3 doktoraty osób z zewnątrz, lecz współpracujących z Katedrą), a 8 osób (w tym 3 współpracujące, lecz spoza Katedry) uzyskało stopień doktora habilitowanego.

Zajęcia dydaktyczne są prowadzone na wszystkich Wydziałach i kierunkach Uczelni, na studiach stacjonarnych i zaocznych. Zajęcia odbywają się zwłaszcza na następujących kierunkach: Rolniczym, Techniki Rolniczej i Leśnej, Ochrony Środowiska Rolniczego, Medycyny Weterynaryjnej, Technologii Żywności, Zootechniki, Melioracji i Inżynierii Środowiska, Geodezji i Kartografii oraz Budownictwa Rolniczego. Prowadzone są zajęcia z fizyki, agrofizyki, biofizyki, chemii fizycznej oraz ochrony radiologicznej.

W Katedrze przeprowadzono kilka przewodów magisterskich studentów z Wydziału Matematyki, Fizyki i Chemii Uniwersytetu Wrocławskiego. Ponadto prof. Przystański był promotorem blisko 100 prac magisterskich z biofizyki studentów kierunku fizycznego w WSP w Opolu i Kielcach. Kilka osób z zagranicy (Włochy, Bułgaria, b. ZSRR) odbyło staże naukowe w Katedrze.

Działalność dydaktyczna przejawia się również w opracowaniu i wydaniu podręczników akademickich i skryptów:

- *Fizyka z elementami biofizyki i agrofizyki*, S. Przystański, PWN, Warszawa 1977, 1989 i AR Wrocław 1993.
- *Fizyka dla studentów Wydziału Rolniczego, Weterynarii i Zootechnicznego*, S. Przystański, PWN, Wrocław 1955.
- *Elementy fizyki*, S. Przystański, Wrocław–Gliwice, 1963, 1965, 1966.
- *Wstęp do biofizyki*, S. Przystański, Wrocław 1967 i Warszawa 1970.
- *Fizyka w rolnictwie*, S. Przystański, Wrocław 1972.
- *Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki*, J. Kuczera, J. Bors, Wrocław, sześć wydań, 1953–1966.
- *Przewodnik do ćwiczeń laboratoryjnych z fizyki*, [Red.] J. Kuczera, Wrocław, cztery wydania, 1970–1982.
- *Laboratorium fizyki i biofizyki*, praca zbiorowa pod redakcją J. Kuczery, Wrocław 1989, 1993.

Ogólna liczba opublikowanych pozycji naukowych wynosi ok. 500. W początkowym okresie zainteresowania nasze były skupione na problemach fizyki ciała stałego (elektrety), hydrodynamiki (ze szczególnym uwzględnieniem hemodynamiki), pewnych zagadnieniach agrofizyki (przede wszystkim dotyczących stanu i dynamiki wody w układach porowatych) oraz radiologii.

Od początku lat sześćdziesiątych problemem badawczym stała się biofizyka (a więc fizyka układów biologicznych), przede wszystkim biofizyka błon (jeden z wiodących obecnie problemów biofizyki na świecie). Głównym zagadnieniem, mówiąc najogólniej, jest poszukiwanie relacji między fizyczną strukturą błon a ich właściwościami i funkcjami. W naszych badaniach obiektami badawczymi są fosfolipidowe błony modelowe (warstwy monomolekularne oraz dwumolekularne

czarne, błony liposomów i makropęcherzyków), błony erytrocytarne i błony glonów. Stosowanymi metodami eksperymentalnymi są metody: atomów znaczonych, woltametryczne, "voltage clamp", mikrokalorymetryczne, Langmuire'a, hemolityczne, spektroskopii fluorymetrycznej, EPR i NMR. Do metod teoretycznych należą przede wszystkim metody fizyki statystycznej i termodynamiki oraz oparte na nich metody modelowania matematycznego i symulacji komputerowych (zwłaszcza adaptacja metody automatów komórkowych oraz metoda Monte Carlo).

Szczególnie intensywnie były badane mechanizmy transportu substancji przez błony, mechanizmy oddziaływań różnych czynników (zwłaszcza ksenobiotyków, substancji biologicznie i powierzchniowo czynnych, antyoksydantów i innych) z błonami, mechanizmy procesów grawiosmotycznych i pokrewnych oraz właściwości mechaniczne i elektryczne błon.

Do liczących się osiągnięć można, m.in., zaliczyć:

- Wykazanie biernego charakteru procesu transportu pewnych jonów przez błony erytrocytarne.
- Określenie charakteru zmian właściwości i zmian strukturalnych błony pod wpływem amfifilowych, czwartorzędowych soli amoniowych (zwłaszcza stwierdzenie, że na efektywność działania tych związków na błony ma wpływ współczynnik kształtu molekularnego cząsteczek oraz liczba i rozkład grup polarnych w części hydrofilowej oraz tworzenie się kanałów jonowych), dzięki czemu można było sformułować zasady racjonalnej syntezy nowych amfifilowych związków o optymalnej aktywności biologicznej i zasady testowania substancji biologicznie czynnych.
- Wprowadzenie i opracowanie nowej metody określania stopnia hydrofobowości substancji powierzchniowo-czynnych.
- Opracowanie modelu mechanizmu transportu wymiennego jonów $+H/OH$, opisującego wzajemny wpływ kwasów alkilosulfonowych i n-rzędowych amin na ten transport.
- Do nie kwestionowanych osiągnięć na skalę światową należy odkrycie (ze szczególną rolą M. Kargola) zjawiska grawiosmozy.
- W badaniach teoretycznych wykazano m.in., że termodynamika nierównowagowa w granicy zerowej dyssypacji daje termostatykę odpowiednią do opisu równowag membranowych, a także procesów stacjonarnych po wprowadzeniu sił tarcia do opisu statycznego (osmoza, równowaga Donnana, potencjały membranowe).

Badania w dużej mierze są realizowane w ramach różnych programów badawczych, zarówno poprzednio (programy CPBP, CPBR, MEN), jak i obecnie (6 programów finansowanych przez KBN). Współpraca naukowa z zagranicą od lat rozwija się pomyślnie, przede wszystkim z ośrodkami w USA, Włoszech, Niemczech, Słowenii i Finlandii.

Działalność naukowo-organizacyjna Katedry przejawia się, m.in., w zorganizowaniu pierwszego *Ogólnopolskiego Sympozjum Biofizycznego* w 1968 r. (pod auspicjami Wrocławskiego Oddziału PTF), w organizacji kilku ogólnopolskich konferencji *Błony Biologiczne* (dzięki pomocy Komitetu Cytobiologii PAN), *Ogólnopolskiej Konferencji Biologii Komórki* (pod auspicjami Komitetu Cytobiologii PAN i AR

we Wrocławiu) oraz w organizacji międzynarodowych *Schools on Biophysics of Membrane Transport* (dzięki pomocy MEN, Instytutu Biochemii i Biofizyki PAN i AR we Wrocławiu), które odbywają się co dwa lata, od 1974 r.

Większość pracowników Katedry jest zaangażowana w działalność nauko-organizacyjną w wymienionych przedsięwzięciach (zwłaszcza prof. Kuczera, prof. Mięksisz, dr Kleszczyńska, dr Kilian, dr Sarapuk i dr Tomicki byli dyrektorami międzynarodowych szkół poświęconych biofizyce transportu membranowego) oraz niektórzy z nich – w działaniach towarzystw naukowych (głównie w Polskim Towarzystwie Fizycznym i Polskim Towarzystwie Biofizycznym oraz ostatnio w Polskim Towarzystwie Biologii Komórki). Prof. Kuczera jest zaangażowana w Komitecie Cytobiologii PAN, jest członkiem Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa Biologii Komórki, członkiem ESNA (European Society of Nuclear Methods in Agriculture) i ECBO (European Cell Biology Organization). Prof. Przystański jest członkiem Polskiej Akademii Umiejętności (od 1994 r.), członkiem wymienionych wyżej polskich towarzystw naukowych, Amerykańskiego Towarzystwa Biofizycznego, członkiem Komisji IUPAB (International Union of Pure and Applied Biophysics), członkiem Komitetów Biochemii i Biofizyki, Cytobiologii i Agrofizyki PAN, przewodniczącym Komisji Biologii Molekularnej Wrocławskiego Oddziału PAN, członkiem Rady Redakcyjnej *International Journal of Biophysics* i *Polish Journal of Environmental Studies* oraz członkiem Rady Naukowej Instytutu Agrofizyki PAN w Lublinie.

Wszyscy pracownicy, oprócz jednego przedstawiciela chemii fizycznej, są fizykami. Większość z nich odbyła naukowe staże zagraniczne (b. ZSRR, b. Jugosławia, Włochy, Holandia, USA, Niemcy, Finlandia) oraz przedstawiali wyniki swoich badań na konferencjach krajowych i zagranicznych Europy, Azji i Ameryki Północnej.

AKADEMIA MEDYCZNA

KATEDRA I ZAKŁAD BIOFIZYKI

Zakładem Biofizyki Akademii Medycznej we Wrocławiu od 1973 roku kieruje prof. dr hab. Stanisław Mięksisz.

W pierwszych latach istnienia w okresie powojennym Wydziały Lekarski i Farmaceutyczny nie miały własnej Katedry Fizyki. Zajęcia dydaktyczne dla studentów Wydziałów Lekarskiego, Stomatologicznego i Farmaceutycznego odbywały się początkowo w Katedrze Fizyki Uniwersytetu i Politechniki Wrocławskiej. Wykłady prowadzili m.in. profesorowie Stanisław Loria, Roman S. Ingarden i Jan Wesołowski. Od 1952 roku ćwiczenia laboratoryjne przeniesiono do Zakładu Fizyki Państwowej Wyższej Szkoły Pedagogicznej. Katedra Fizyki Akademii Medycznej powstała w 1954 r. Początkowo Katedrą kierował mgr Władysław Skóra, a od 1956 r. obowiązki kierownika pełnił dr Kazimierz Michalski. Przy organizacji czynny udział brali dr Stanisław Gąsior, dr Waldemar Stępniewski, dr Jerzy Burakowski. W 1967 r., w związku z reformą studiów medycznych, powstała Katedra Biofizyki. Kierownikiem Katedry został doc. dr hab. Andrzej Morawiecki, który pełnił tę funkcję do 1970 r. W latach 1971–1975 kierownikiem Katedry Biofizyki był prof. dr hab. Marian Kochman. W tym okresie praca naukowa koncentrowała się na badaniach własności wybranych enzymów cyklu glikolitycznego komórki (np. aldolazy i dehydrogenazy aldehydu 3-fosfoglicerynowego z mięśni). W latach 1991–1992 emerytowani zostali zasłużeni dla Katedry pracownicy: starsi wykładowcy – dr Gąsior i dr Michalski oraz adiunkci – dr Burakowski i dr Stępniewski.

Obecnie Zakład zatrudnia oprócz kierownika – prof. Mięksisza – dziewięciu nauczycieli akademickich, w tym ośmiu adiunktów i jednego starszego asystenta. Zakład zatrudnia również czterech pracowników naukowo-technicznych i trzech technicznych. W 1992 roku prof. Mięksisz został mianowany na stanowisko profesora zwyczajnego. W 1994 roku dr Antoni Sidorowicz uzyskał stopień doktora habilitowanego. W latach 1980–1994 obroną pracy zakończyło się 11 przewodów doktorskich.

Zakład posiada bibliotekę naukową, którą prowadzi mgr Bożena Suder. Księgozbiór zawiera ok. 1600 pozycji książkowych oraz 10 tytułów czasopism naukowych (krajowych i zagranicznych).

Zakład Biofizyki Akademii Medycznej prowadzi działalność naukową i dydaktyczną. W ramach działalności dydaktycznej prowadzone są wykłady, seminaria i ćwiczenia z biofizyki ze studentami Wydziału Lekarskiego i Oddziału Stomatologii (wykład prowadzi prof. S. Mięksisz), Wydziału Farmacji (wykład – dr A. Hendrich), Wydziału Analityki Medycznej (wykład – dr M. Bartoszkiewicz) oraz Wydziału Pielęgniarskiego (wykład – prof. S. Mięksisz). Biofizyka na Akademii Medycznej we

Wrocławiu jest nauczana na I lub II roku studiów i obejmuje wybrane zagadnienia z biofizyki współczesnej i fizyki medycznej. Pracownia studencka jest stale modernizowana, między innymi, przez wprowadzanie komputerów. W roku bieżącym łączna liczba studentów studiujących na wszystkich wydziałach Akademii Medycznej i uczestniczących w zajęciach dydaktycznych w Katedrze Biofizyki wynosiła 493 osoby. Katedra prowadzi również studia doktoranckie (2 miejsca).

Zakład od wielu lat współpracuje z Instytutem Fizjologii Uniwersytetu w Trieście. W wyniku tej współpracy na stażach naukowych kilkakrotnie przebywali dr J. Mozrzyk i dr A. Hendrich. Wielu pracowników Zakładu brało udział w *Szkolach Biofizyki* organizowanych przez Międzynarodowe Centrum Fizyki Teoretycznej (ICTP) w Trieście, dotyczących takich zagadnień, jak: transfer elektronów w układach biologicznych, układ nerwowy, błony biologiczne i innych. W latach 1988–1991 na stażu naukowym w Instytucie Chemii Uniwersytetu Notre Dame (Indiana, USA) przebywał dr J. Gutowicz, a od 1990 r. w National Institute of Health (NIH) przebywa dr Z. Gałdzicki. Pracownicy Zakładu corocznie biorą udział w licznych sympozjach krajowych i zagranicznych. W 1993 roku prof. Mięksiz i dr Bartoszkiewicz brali udział w Kongresie Towarzystwa Biofizycznego w Waszyngtonie.

W Zakładzie Biofizyki Akademii Medycznej prowadzone są badania procesów zachodzących w błonach biologicznych, zwłaszcza procesów transportu przez błony i oddziaływań wenątrzbłonowych oraz dynamiki składników błony. Prowadzone są badania eksperymentalne oraz prace teoretyczne. Zakład ma trzy nowoczesne pracownie naukowe do badań eksperymentalnych (Spektroskopii, Bioelektryczności i Mikrokalorymetrii) oraz Pracownię Biofizyki Teoretycznej.

Pracownia Spektroskopii jest wyposażona w spektrofluorometr Perkin–Elmer LS 50 B. Metody spektroskopowe stosuje się w badaniach oddziaływań białko-lipidowych w modelach błon biologicznych oraz w badaniach oddziaływań związków niskocząsteczkowych z błonami. Wykorzystuje się w tym celu znaczniki fluorescencyjne, w tym np. pochodną izoindolu, której własności i przydatność w badaniach układów białko-lipidowych były przedmiotem prac powstałych w Zakładzie. Dr Sidorowicz w badaniach tych układów wykorzystuje również spektroskopię NMR.

W ramach badań nad własnościami funkcjonalnymi błon biologicznych prowadzono prace dotyczące oddziaływań wybranych enzymów glikolitycznych z lipidami. Stwierdzono występowanie oddziaływań między błonami lipidowymi i enzymami glikolitycznymi i wykazano regulacyjną rolę lipidów w aktywności badanych enzymów glikolitycznych (J. Gutowicz, A. Sidorowicz).

Przez wiele lat jednym z przedmiotów badań było wiązanie spektryny erytrocytarnej z błonami lipidowymi (K. Michalak, M. Bobrowska). Badania były prowadzone we współpracy z Instytutem Biochemii Uniwersytetu Wrocławskiego. Oddziaływanie spektryny, jednego z głównych białek szkieletu membranowego czerwonych ciałek krwi, z innymi składnikami błon decyduje o funkcjonalnych własnościach membrany erytrocytów. Wyniki uzyskane z badań nad oddziaływaniem spektryny z lipidami stanowią istotny wkład w poznanie roli spektryny w erytrocytach.

Wieloletnie badania prowadzone w Pracowni Spektroskopii nad fluorescencyjnym znakowaniem składników błon biologicznych, a także całych komórek, pozwoliły zastosować wiele znaczników fluorescencyjnych w badaniach struktury i funkcji błon biologicznych (A. Sidorowicz, K. Michalak).

Badania nad oddziaływaniem biologicznie czynnych substancji z lipidami prowadzi się również techniką mikrokalorymetrii. Jedną z badanych grup tych substancji były związki istotne dla objawów astmy, takie jak histamina i kwas fiałowy. Wykazano m.in. wpływ kwasu fiałowego na uporządkowanie cząsteczek lipidów w błonach. W ostatnich latach prowadzono badania nad oddziaływaniem neuropeptydów owadzych z lipidami. Uzyskane wyniki mogą mieć znaczenie przy projektowaniu nowych insektycydów i określeniu ich działania (A. Hendrich).

W ostatnim roku rozpoczęto badania nad poznaniem mechanizmu powstawania przerzutów nowotworowych. Badania dotyczą molekularnych mechanizmów inhibicji cysteinowych endopeptydaz. Równowaga między aktywnością cysteinowych endopeptydaz oraz ich inhibitorami odgrywa kluczową rolę w rozwoju inwazji nowotworów (J. Gutowicz, K. Michalak). Prace są prowadzone we współpracy z Zakładem Biochemii Akademii Medycznej we Wrocławiu.

Bardzo dynamicznie rozwijają się badania naukowe prowadzone w powstałej kilka lat temu, dzięki wysiłkom Z. Gałdzickiego, S. Mięksiza i A. Krawczyka, pierwszej w Polsce pracowni do badań techniką "patch-clamp". Prowadzone są w niej rejestracje przewodnictwa kanałów jonowych błon plazmatycznych wybranych komórek (nerwowych, mięśniowych i limfocytów). Badania dotyczą m.in. modulacji receptorów acetylocholiny w komórkach mięśni prądkowanych w stanach fizjologicznych i patologicznych. Do najważniejszych osiągnięć należy zbadanie wpływu *in vitro* surowic miastenicznych i ludzkiego dopełniacza na aktywność receptorów acetylocholiny oraz na stan komórki mięśniowej. Praca ma znaczenie dla zrozumienia zjawisk leżących u podstaw patologii *myastenia gravis*. Jest prowadzona we współpracy z Uniwersytetem w Trieście. W pracowni "patch clamp" są prowadzone również badania przewodnictwa kanałów potasowych w limfocytach T z krwi chorych na przewlekłą niewydolność nerek (współpraca z Kliniką Nefrologii Akademii Medycznej we Wrocławiu). Wyniki pozwalają ocenić wpływ czasu trwania dializoterapii i zastosowania niektórych leków (np. erytropoetyny) na aktywność kanałów potasowych limfocytów T (J. Mozrzyk, A. Teisseyre).

Wśród innych badań prowadzonych w Zakładzie Biofizyki we wcześniejszym okresie można również wymienić wyjaśnienie roli jonów wapnia w akumulacji metali ciężkich przez bakterie oraz zastosowanie spektroskopii NMR i UV do zbadania struktury niskocząsteczkowych kompleksów lecytyna–nitrofenole oraz histydy-na–róz bengalski i wynikających stąd konsekwencji dotyczących kwasowo-zasadowych własności fosfolipidów (A. Sidorowicz, P. Medoń, U. Tlatlik-Nowak).

Tematyka badawcza grupy teoretycznej Zakładu Biofizyki jest związana z zastosowaniem termodynamiki procesów nieodwracalnych do transportu masy przez błony biologiczne i sztuczne. Sformułowano równania transportu dla roztworów stężonych wprowadzając oddziaływania zarówno między składnikami, jak również oddziaływania z błoną (F. Ludwików, S. Mięksiz). Opracowano nowe, lokalne

podejście do opisu zjawiska transportu oparte na dynamicznym równaniu ruchu Cauchy'ego i równaniu bilansu energii. Podejście to umożliwiło dyskusję zagadnień hierarchii, przechodząc z opisu transportu poszczególnych składników do równań transportu dla całej mieszaniny (I. W. Richardson, S. Miękiś). Rozszerzono formalizm termodynamiki nierównowagowej polegający na włączeniu do sił termodynamicznych członów związanych z bezwładnością i lepkością. Formalizm ten pozwala uogólnić twierdzenie Prigogine'a o niezmienniczości produkcji entropii na przypadek, gdy dyfuzja zależy od napięć lepkich oraz od lokalnych przyspieszeń składników (S. Miękiś, M. Bartoszkiewicz).

Wykazano również, że warunkiem wystarczającym i koniecznym do łamania symetrii globalnych współczynników fenomenologicznych w przenikaniu roztworów elektrolitów przez błony porowate jest sprzężenie dyfuzji z przepływem lepkiem (M. Bartoszkiewicz, S. Miękiś). Badano również rolę lepkości w sprzężeniu między reakcją chemiczną a dyfuzją w błonach w oparciu o nośnikowy charakter transportu (Z. Gałdźicki, S. Miękiś). Zbadano, stosując termodynamikę nierównowagową oraz teorię bifurkacji, wpływ transportu aktywnego oraz nieprzenikających składników na objętość komórki (M. Wierzchaczewski). W nurcie prac dotyczących teoretycznych podstaw elektrofizjologii przedyskutowano wpływ nieciągłego charakteru przewodnictwa błonowego (kanały jonowe) na propagację sygnałów elektrycznych w pasywnym aksonie (J. Mozrzyński, M. Bartoszkiewicz) oraz skonstruowano ciągły model prądu bramkowego, opisujący złożoną kinetykę tego prądu (M. Bartoszkiewicz).

DODATEK

ŚRODOWISKO WROCŁAWSKIEJ FIZYKI

W tabelach zestawiono dane o placówkach wrocławskiej fizyki (Tabela A) oraz o profesorach i docentach pracujących we Wrocławiu w latach 1945–1995 (Tabela B). Przedstawiono również listę osób uhonorowanych przez Uniwersytet i Instytut Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN zaszczytnym tytułem doktora *honoris causa* i profesora honorowego (Tabela C). Osobny spis (Tabela D) obejmuje cykliczne imprezy naukowe organizowane przez wrocławski ośrodek fizyki. Na koniec zestawiono składy (przewodniczący, sekretarz i skarbnik, Tabela E) zarządów Wrocławskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Fizycznego, bez którego obraz działalności środowiska wrocławskiego byłby niepełny.

Serdeczne podziękowania należą się dyrekcjom i pracownikom instytutów fizyki, działom kadr i archiwom Uniwersytetu, Politechniki, Instytutu Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN oraz Akademii Medycznej, bez których życzliwości i pomocy przedstawione spisy nie mogłyby zostać opracowane. Podziękowania należą się także tym wszystkim, którzy zgłaszali poprawki i uzupełnienia do pierwotnej wersji spisów, opublikowanej na łamach *Wrocławskiego Informatora Fizyków* (numery 12/94 i 3–6a/95).

A. PLACÓWKI WROCŁAWSKIEJ FIZYKI W LATACH 1945–1995

Spis obejmuje placówki samodzielne, a więc nie pracownie, katedry czy zakłady wchodzące w skład zakładów i instytutów fizycznych zlokalizowanych we Wrocławiu. Czonką pochyla oznaczono placówki nieistniejące obecnie (zlikwidowane lub działające pod inną nazwą). Daty w nawiasach [] oznaczają kontynuację działalności; strzałka wskazuje nazwę placówki–kontynuatora.

Nazwa	Lata istnienia: od do	Organizator	Uwagi
Biurow Rachunkowe (opieczne)	46	S. Loria, R.S. Ingarden	przeniesione do Warszawy
Instytut Astronomiczny UW.	[56]	J. Mergentaler	→ IF PW.
Instytut Fizyki PW.	[74]		→ fizykę wyłączono
Instytut Fizyki Doświadczalnej UW.	[?]		z połączenia: ZNT i ZFBS
Instytut Fizyki Technicznej PW.	[IX 68]	J. Rzewuski	→ Zd.Biof. AM
Instytut Fizyki Teoretycznej UW.	[60]		→ KBiof. AM
Instytut Matematyki i Fizyki Teoretycznej PW.	IX 68	R.S. Ingarden, W. Trzebiatowski	→ IFTechn. PW.
Instytut Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN	[IX 66]		→ Zd. Fiz.Biofiz. AR
Katedra Biofizyki AM	[67]		→ KF PW.
Katedra Fizyki AM	51	A. Morawiecki	→ KFD UW.
Katedra Fizyki PW.	[54]	W. Skóra	→ KFD UW.
Katedra Fizyki WSR	XI 51	Z. Bodnar	→ KFD UW.
Katedra Fizyki WSOWZmech.	69 ?	S. Przeszalski	→ IFD
Katedra Fizyki Wydz. Łączności PW.	IX 52	Z. Sidorowski ?	
Katedra Fizyki i Biofizyki AR	[82]	H. Cygan	
Katedra Fizyki Dośw. I U i PW.	XI 45	S. Przeszalski	
Katedra Fizyki Dośw. II U i PW.	XI 45	S. Loria	
Katedra Fizyki Dośw. III U i PW.	?	H. Niewodniczański	
Katedra Fizyki Dośw. (zespolowa) UW.	[52]	J. Wesolowski ?	
	[52]	J. Nikliborc	

Katedra Fizyki Teoretycznej U i PW.	IV 46	S. Szczeniowski	→ KFT UW.
Katedra Fizyki Teoretycznej UW.	[52]	J. Rzewuski	→ IFT UW.
Międzynarodowe Laboratorium Silnych Pól Magnetycznych i Niskich Temperatur	V 68	R.S. Ingarden i W. Trzebiatowski	→ IA UW.
Observatorium (Katedra) Astronomiczne	45	E. Rybka	→ ZFS CBK PAN
Pracownia Związków Słońce-Ziemia Zakładu Geofizyki PAN	67	J. Mergentaler	→ ZNT IF PAN
Samodzielna Pracownia Niskich Temperatur PAN	I 56	R.S. Ingarden	przeniesiony do Opola
Wydział Fizyki PWSP Wrocław	50	J. Wesolowski	→ ZFBS PAN
Zakład Badań Strukturalnych IChF PAN	55	W. Trzebiatowski	→ KFB AR
Zakład Biofizyki AM	[75]	S. Miękiś	→ ZNT IF PAN (?)
Zakład Fizyki Wydz. Inż. Ekonom. AE	(54)64	T. Hoffmann	→ włączono do IF PW.
Zakład Fizyki Budowli i Środowiska IB PW.	[83]	L. Śliwowski	→ IFT UW.
Zakład Fizyki i Biofizyki AR	[II 74]	S. Przeszalski	→ INTIBS PAN
Zakład Fizyki Słońca CBK PAN	[III 77]		→ INTIBS PAN
Zakład Fizyki Teoretycznej IF PAN (wielokrotnie zmieniane nazwy, np. Samodzielna Pracownia (Grupa) Fizyki Statystycznej)	54	J. Rzewuski	→ ZFBS PW.
(Zakład Fizyki Teoretycznej IMiFT PW)	IX 68	I. Czerwono	
Zakład Fizyki Teoretycznej UW.	V 50	R.S. Ingarden	
Z-d Fizykochemicznych Badań Strukturalnych PAN	[63]	W. Trzebiatowski	
Zakład Niskich Temperatur IF PAN	[XI 59 ?]	R.S. Ingarden i J. Mazur (od I 60 ?)	
Zespół Badawczy Fizyki Środowiskowej	76	L. Śliwowski i K. Cena	

Z przedstawionych w spisie dziesiętnaście placówek naukowych utworzonych w latach 1945–1969 przetrwało do dnia dzisiejszego jedenaście (często po wielu reorganizacjach czy zmianach nazw). Dwie placówki opuściły Wrocław: Biuro Rachunkowe (nie znam dalszego jego losów) i Wydział Fizyki Państwowej Wyższej Szkoły Pedagogicznej (przeniesiony wraz z uczelnia do Opola (dzisiejszy Uniwersytet Opolski). Jedynie katedra na uczelni wojskowej zakończyła swój żywot wraz ze śmiercią jej kierownika.

PROFESOROWIE I DOCENCI WROCŁAWSKIEJ FIZYKI (1945–1995)

Lista (Tabela B) zawiera dane o fizykach, astrofizykach i astronomach, samodzielnych pracownikach wrocławskich placówek naukowych (a więc zatrudnionych na etatach docentów i profesorów fizyki w tych placówkach) lub posiadających stopień naukowy doktora habilitowanego fizyki. Nie są więc to wszyscy samodzielni pracownicy naukowcy zajmujący się fizyką. Z przyczyn oczywistych ograniczono jednak spis do osób będących formalnie fizykami (habilitacja i/lub profesura z fizyki). Dlatego brak w tej liście około 20 osób (głównie z Politechniki i INTiBS PAN), będących chemikami, fizykochemikami czy technikami. A więc brak m.in. Bohdana Stalińskiego (dyrektora MLSPMiNT) i Włodzimierza Trzebiatowskiego (dyrektora MLSPMiNT, odznaczonego przez PTF Medalem im. M. Smoluchowskiego).

W tabeli umieszczono informacje o datach urodzenia, otrzymania stopnia i tytułów doktora (kandydata nauk), doktora habilitowanego oraz informacje o specjalności i miejscu pracy na etacie samodzielnego pracownika naukowego. Inne dane zamieszczono w *Uwagach*. Niżej kilka szczegółowych wyjaśnień:

● Nazwisko podane czcionką półgrubą – przewodniczący Zarządu Wrocławskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Fizycznego, kursywą – osoby nieżyjące.

● *prof.* – osoby z tytułem profesora "belwederskiego" (nadzwyczajnego/zwyczajnego).

● *D/T* – specjalność (fizyka doświadczalna, teoretyczna, biofizyka, astronomia).

● *inst.* – dotyczy tylko okresu wrocławskiego i zatrudnienia na stanowisku samodzielnego pracownika naukowego. ML – Międzynarodowe Laboratorium Silnych Pól Magnetycznych i Niskich Temperatur, U – Uniwersytet Wrocławski, (T – IFT, D – IFD, A – IA), P – Politechnika Wrocławska (w uwagach: IChFiT – Instytut Chemii Fizycznej i Teoretycznej), NT – Instytut Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN, CBK PAN – Zakład Fizyki Słońca, Centrum Badań Kosmicznych PAN, AM – Akademia Medyczna, UJ – Uniwersytet Jagielloński, USB – Uniwersytet Stefana Batorego (Wilno), UJK – Uniwersytet Jana Kazimierza (Lwów), UW – Uniwersytet Warszawski, UP – Uniwersytet Poznański, UMK – Uniwersytet Mikołaja Kopernika, WSR – Wyższa Szkoła Rolnicza, AR – Akademia Rolnicza, WSP – Wyższa Szkoła Pedagogiczna, WSOWZmech. – Wyższa Szkoła Oficerska Wojsk Zmechanizowanych (Wrocław), IKNiBO – Instytut Kształcenia Nauczycieli i Badań Oświatowych (Wrocław).

● – Przy datach uzyskania doktoratu i habilitacji (o ile nie jest to oczywiste): ch – z chemii, f – z fizyki, p – z nauk przyrodniczych (biofizyki), t – z nauk technicznych, u – na Uniwersytecie, k – kandydat nauk (stopień nadawany w latach 1954–58, później uznany za równoważny doktoratowi), w nawiasach podana data mianowania na stanowisko bez odpowiedniego stopnia lub tytułu (adiunkt bez doktoratu, docent bez habilitacji, profesor uczelniany lub zastępca profesora), kursywa oznacza stopnie uzyskane poza Wrocławiem, gwiazdka (*) oznacza brak danych.

B. PROFESOROWIE I DOCENCI WROCLAWSKIEJ FIZYKI (1945-1995)

	ur.	dr	hab.	prof.	D/T	inst.	uwagi
1. Bazan Czesław	1924	(56)65u	- (*)	-	D	ML	Wrocław od X 47; U: XI 49-VIII 58, IF PAN (NT): IX 58-69, ML od 69
2. Bem Jerzy	1937	64	81	-	A	A	studia - Lwów, (...), Jel. Wytw. Opt.: 46-56; U: IX 49 - VIII 51; P od IX 51; † 1992
3. Bęben Janusz	1948	82	94	-	D	U	dr - AR Kraków, hab. - IBiol. Stos. Kraków; prof. w Anglii: 68-73; P (Inst. Bud.): 76-93; Kanada 82-86, w Australii od 88
4. Biegata Ludwik	1935	72	85	-	T	NT	
5. Błaszczyszyn Ryszard	1939	72	90	-	D	U	
6. <i>Bodnar Zygmunt T.</i>	1907	62t	-(56)	(51)64/ 72f	D, inż.	P	
7. Cach Ryszard	1950	81	93	-	D	U	
8. Cena Krzysztof	1939	65ar	72b	81p	D	P	U: 56-68; ZIBJ Dubna: 62-64; P od IX 68; członek ZG PTF: 77-81
9. Ciechanowicz Stanisław	1948	76	92	-	T	U	
10. Ciszewski Antoni	1949	77	93	-	D	U	
11. Cugter Henryk	1951	80	89	-	A	A	
12. Czaplą Zbigniew	1944	76ch	84f	-(92)	D	U	
13. Czerwonko Jerzy	1936	62u	68u	74/85	T	P	
14. Czopnik Andrzej	1942	76	95	-	D	NT	
15. Czyżewski Jerzy	1939	71	77	-(92)	D	U	
16. Dębowska Ewa	1947	79	93	-	D	U	
17. <i>Dobierzewska-Mozrzyńska Ewa</i>	1936	66u	78	90	D	P	członek ZG PTF: 93-95
18. Durczewski Krzysztof	1942	71	82	-	T	NT	NT od 71
19. <i>Gaj Miron M.</i>	1927	59	63u	71/80	T, inż.	P	U: XII 49-53; P: od 54
20. <i>Galasiewicz Zygmunt M.</i>	1926	(54)56k	(57)61	64/71	T	U, NT	U: od XII 49; IF PAN: 54-62; ZIBJ Dubna: 58-59; NT: od XII 67
21. Garbaczewski Piotr	1948	74	83	-(92)	T	U	w USA od 91
22. Garczyński Włodzimierz	1936	62	68	87	T	U	
23. Gielerak Roman	1951	79	89	-(92)	T	U	

24. Gomulkiewicz Jan	1935	66u	72p	-(90)	D, B	P	WSR (AR): 56-II 77; P: od III 77
25. Gonczarek Ryszard	1952	78	88u	-(92)	T	P	Wrocław: IX 53-VII 58; UW: od VIII 58; w USA od *,
26. <i>Günther Marian</i>	*	*	54	(53) *	T	U	studia w Mińsku; P: od 57
27. Haba Zbigniew	1951	76	84	(92)95	T	U	dr - UW; Wrocław: 22 VIII 45 - 66; czł. Grupy nauk.-kult. Wrocławia - 25 VIII 45; U: 1 IX 45-66; (ZNT) IF PAN: 56-60; UMK od 66
28. Henkie Zygmunt	1940	71ch	80f	92f	D	NT	P: od 54
29. Idczak Elżbieta	1933	65	74u	-(90)	D	P	
30. <i>Ingarden Roman Stanisław</i>	1920	49	61u	(45)54/ 64	T	U, NT	
31. Jacak Lucjan	1952	78	88u	-(91)	T, inż.	P	Wrocław od VI 47; U: XII 52-IX 65, IM PAN: 57-65; WSP Opole: X 65-68; WSP Rzeszów od 68,
32. Jadczyk Arkadiusz Z.	1943	70	75	86	T	U	U: IX 51 - *, WSP Słupsk - od *
33. <i>Jagoszewski Eugeniusz</i>	1929	62	67	84/91	D, inż.	P	U: od III 49; WSP Opole: od 64; † 1983
34. Jakimiec Jarzy	1935	63	78	78/94	A	A	
35. Janczewicz Bernard	1943	74	90	-	T	U	
36. Jankiewicz Czesław	1927	59	63	71/85	T	U	
37. Jarzębowski Tadeusz	1927	60	-(68)	-	F/A	A	dr, hab. - IF PAN, ZNT IF PAN (NT): od 62
38. <i>Jaśkiewicz Arkadiusz</i>	1920	(53)62	67	75/(81)	D	U	WSR: I 55-XI 55; U: X 55-IX 75; P: X 75-IX 85; WSP Rzeszów: X 85-X 89; WSP Ziel. Góra: XI 89-VIII 91; P od IX 91
39. Jerzykiewicz Mikołaj	1938	68	81	90	D	A	
40. Jezowski Andrzej	1950	83	92	-	D	A	
41. Karwowski Witold	1939	69	74	85	D	NT	
42. Kasprzak Henryk	1947	80	93	-	T	U	
43. Kiejna Adam	1950	81	92	-	D, inż.	P	
44. Klamut Jan	1936	65	71	80/90	D	U	
45. Kletowski Zbigniew	1944	75	95	-	T/D	NT	
46. Koleczkiewicz Jan	1947	77	88	-(94)	D	U	
47. Konrym-Sznajd Grażyna	1946	75	90	-	T	NT	
48. Konwent Henryk	1932	64Du	73u	89	T	U/P	
49. Kopec Tadeusz	1958	86	94	-	T	NT	
50. Kowalik Waldemar	1943	74	93	-	D	P	

51. Kowalski-Glikman Jerzy	1957	85	94	-	T	U	U: od 1994 od 84 w Kanadzie
52. Kozłowski Grzegorz	1942	69	75u	-	T	NT	
53. Kubica Adam	1930	63	-(68)	-	D, inż.	P	U: od IX 48; † 1968
54. Kubikowski Jan	1927	57k	64	-	A	A	hab. - UJ
55. Kuczera Janina	1925	67p	82f	89/95	B	AR	P: od IX 69
56. Kuźmiński Stanisław	1936	73	90	-(94)	D	P	od XI 54
57. Lewowski Tadeusz	1931	64	75	-(92)	D	U	studia m.in. we Wrocławiu; dr i hab. - UJ,
58. Loria Stanisław	1883	07	10	19/23	D/T	U	prof. - UJK; Wrocł. Grupa Naukowa, organizator wrocławskiej fizyki; U: 10 V 45 - 30 XI 51, prorektor U: V 45-X 47; UP od XII 51; † 1958 w Anglii
59. Lukierski Jerzy	1936	61	67	74/83	T	U	k. - UJ; U: od XI 47; NT do 68; jeden z
60. Łopuszański Jan T.	1923	(53)55k	-(56)	59/68	T	U/NT	pierwszych wychowanków U; czł. koresp. PAN - 76, czł. rzecz. - 86
61. Łukaszewicz Kazimierz	1927	59	68	74/81	D	NT	hab. - IChF PAN; U: IV 51-XII 51; P: 52-61; ZFCiCS PAN: 53-66; NT od 66; czł. koresp. PAN - 79
62. Makiej Bolesław	1913	(51)	(52/57) k	(54)/73	D	U/NT	Wrocł. Grupa Naukowa od 21 XI 45; U: 21 XI 45-VIII 46; UJ: 46-52; U: 52-V 62; IF PAN (NT); od VI 62
63. Mazur Józef	1896	26	31	59/60	D	NT, U	dr - UW, hab. PW; powrót do kraju: XI 59; U i ZNT IF PAN - od 60; † 1977
64. Mergentaler Jan Jerzy	1901	33	50	(51)/54	F/A	A	Wrocław: od 16 IX 46; senior wrocławskiej fizyki
65. Męclewski Ryszard	1926	62	71	76/88	D	U	od IX 50
66. Mięksiz Stanisław	1927	60Tu	66Du	78p/91	T/D	AM	PIMatem.: 52-53; WSR: 54-75; AM: od 75
67. Miniewicz Andrzej	1953	80ch	91f	-	D, inż.	P	IChFIT
68. Misiewicz Jan	1952	79	89	-(92)	D, inż.	P	
69. Mozrymas Jan	1937	64	68	76/*	T	U	rektor U: 84-87
70. Mróz Stefan	1938	69	76	86/92	D	U	oraz: P. Świątkrz.: 80-81, WSP Częstochowa: 85, WSP Kielce: 85-86
71. Mułak Grazyna	1938	71	91	-	D, inż.	P	

72. Nawrocka Władysława	1929	60	68	-(91)	T	U	U: od XI 50
73. Niewodniczański Henryk	1900	26	32	37/46	D	U	dr, hab. - USB, prof. - UP, USB/UJ; Wrocł. Grupa Naukowa; U: 21 XI 45-30 IX 46 (jako prof.); UJ: od VI 46; † 1969
74. Nikitborc Jan	1902	32	48	(46)53/ 67	T/D	U	dr - UJK; hab. - UP; we Wrocławiu od VI 46; † 1991
75. Nowak Jerzy J.	1942	66	*	-(92)	D	P	U: od 22 XII 45; ZA PAN: 57-62; WSP
76. Opolski Jan	1913	39a	51	54/64	F/A	A	Opole: od 56
77. Oziewicz Zbigniew	1941	70	85	-(92)	T	U	studia: Leningrad; U: od 65; UPolski Wilno: od 92
78. Paszkiewicz Tadeusz	1942	73	83	93	T	U	UMCS: 70-71, P: od XII 72
79. Pawlikowski Janusz	1943	72	78	87/-	D, inż.	P	P: od I 77
80. Pękalski Andrzej	1937	70nt	80	89	T	U	dr - P; NT: od 65
81. Pietraszkiewicz Kazimierz	1947	72	93	-	D	NT	U: IX 49-52; WSR (AR): od 52; czł. koresp. PAU od 94; przew. KRew. PIF: 93-95
82. Pietraszko Adam	1943	74	93	-	D, inż.	P	od IX 53
83. Podbielska Halina	1954	82	92	-(92)	T	U	hab. - IF PAN; P: 55-57, IF PAN (NT): od 58
84. Popowicz Ziemowit	1951	78	88	-(95)	D	P	Jel. Wytw. Opt. do IX 62; P (IF): od 62
85. Poprawski Ryszard	1948	76u	90	-	D	NT	U: od II 50 oraz WSP Opole od 56, † 1990
86. Poźniak Jarosław	1939	71	87	71/78	F	AR	prof. UJK; Wrocław: od 6 X 45 - 58; Kraków - od 58; † 1988
87. Przystański Stanisław	1927	59	64u	-	F	AR	
88. Przystawa Jerzy	1939	68	76	-(91)	T	U	
89. Pykacz Henryk	1933	67	90	-	D	P	
90. Radoń Tadeusz	1929	67	81	-(93)	D	U	
91. Radosz Andrzej	1954	82	90	-	T, inż.	P	
92. Rafałowicz Jerzy	1933	64u	72	83	D, inż.	NT	
93. Rałajczyk Florian	1929	63t	67t	77t/89f	D, inż.	P	
94. Redlich Krzysztof	1953	81	90	94	T	U	
95. Rompolt Bogdan	1932	64	74	90	A	A	
96. Rozenfeld Bronisław	1922	(54)62	67	77/84	D	U	
97. Ryba-Romanowski Witold	1947	78	91	-	D	NT	
98. Rybka Eugeniusz	1898	*	*	52(45)/ 46	A	A	

99. <i>Rzewuski Jan</i>	1916	48	50	54/62	T	U,NT	dr i hab. - UW; (...); we Wrocławiu od 52, IF PAN od 54, NT do 68; czł. koresp. PAN - 67, czł. rzeczn. PAN - 76; dr h.c. U-89; † 1994 U: od XII 48; WSP Opole: IX 51-XII 61, WSOWZmech: I 69-81; prorektor U: 71-74; † 1984 dr - IF PAN, ZNT PAN (NT): od 56 U: XII 53-I 73; w USA od 72; † 1991 U: X 67-IX 74, VI 87-II 88; IKNIBO: X 74-77; IKN Warszawa: 78-83 IFD U: od XII 49; WSE: 55-57, ZNT IF PAN: 57-61, WSP Opole: od 61 P: 64-66; NT: od 66 U: XII 47-VIII 52 dr - USB, hab. - UW, prof. - UJK, USB/UP; U: 45-46 (dojazdy z Poznania); (...); członek ANTechin. - 36, czł. PAU - 47, czł. koresp. PAN - 64, czł. zw. - 74; † 1979 dr - USB, hab. - UMK, † 1966 dr - w USA, UW, prof. - Moskwa; Wrocław: I 47-III 48; Warszawa: od 48 - prof. PW, Minister Poczty i Telegrafów - do 56; pionier badań biofizycznych; † 1965 dr - Moskwa, hab. IF PAN; U: XII 54-56, U.Moskwa: 57-61
100. Sendecki Stanisław	1941	71	90	-	D	U	
101. <i>Sidorowski Zbigniew</i>	1925	(54)62	(68)75	80	D	U, WSO	
102. Stachowiak Henryk	1933	60	68u	77/91	T	NT	
103. <i>Stankiewicz Adolf</i>	1930	60	69R71	-	F/A	A	
104. Stępniewski Ignacy	1933	68	-(73)	-	D	U/IKN	
105. Stęślicka Mania	1937	68	74	89/92	T	U	
106. Stręk Wiesław	1948	79	83	91	T	NT	
107. <i>Sujak Bogdan</i>	1924	(55)59	62	(57)69/ 92	D	U,NT	
108. Suszyńska Maria	1940	70	78	89/92	D	NT	
109. Sylwester Barbara	1949	80f	94f	-	F/A	CBK	
110. Sylwester Janusz	1950	77	88f	-	F/A	CBK	
111. Szaynok Anna	1924	(54)60u	68u	77/91	D, inż.	P	
112. <i>Szczeniowski Szczepan</i>	1898	26	30	(31)37/ 46	D	U	
113. <i>Szełigowski Stanisław</i>	1887	23	47/55	-	A	A	
114. Sznajd Józef	1947	73	80	89/92	T	NT	
115. Szużkiewicz Marian	1939	67	76	89/92	D	U	
116. <i>Szymanowski Wacław</i>	1895	29/32	-	(47)34, 46	D, inż.	U	
117. Świątkowski Wacław	1933	67	81	92	D	U	
118. Trojnar Eugeniusz	1924	62	71	93	D	NT	
119. Turko Ludwik	1944	72	79	-(91)	T	U	

120. <i>Walasek Krzysztof</i>	1943	71	77	(92)	T	P	dr - UJ; (...); U: X 72-IX 74, P: X 74- IX 84; potem: WSP/U - Szczecin: 84-89 WSP - Zielona Góra: od 89 NT: X 68-XII 72, P: od I 73-I 90, WSP Kielce od 88 P: od X 78
121. <i>Warkusz Franciszek</i>	1936	72	83	88	D	P	studia: Budapeszt; hab. - UMK; (...); U: X 48-XII 49, P: od 49; członek ZG PTF: 82-93 dr i hab. - UJ, we Wrocławiu od I IX 48; U: od IX 48; organizator WSP Opole; † 1982 dr - UP, z Poznania od 51, IM P: 58-61; † 1976
122. <i>Weron Karina</i>	1945	78	92	-	T/D	P	P: od 73
123. <i>Wesołowska Cecylia</i>	1920	61t	65	77/87	D	P	U: II 50-VIII 52; P: od 52 U: od XI 53, IFD
124. <i>Wesołowski Jan</i>	1902	39/43	53	(48)64/ *	D	U	U: XI 54-X 68; IM PAN - *, NT: XI 68-77; w RFN od 77; † 1990 P: II 50-II 70; ZFCSt. PAN Zabrze: od III 70 NT: od 65 † 1995
125. <i>Wierzbinski Stefan</i>	1910	45	55	65	A	A	
126. <i>Wiłk Ireneusz</i>	1931	68	-(73)	-	D	P	
127. <i>Wiślak Jacek T.</i>	1948	78	87	-(92)	T, inż.	P	
128. <i>Wnuczak Eugeniusz</i>	1929	62	87	-(92)	D, inż.	P	
129. <i>Wojciechowski Kazimierz</i>	1931	61	69	77/89	T	U	
130. <i>Wolf Marek</i>	1956	82	94	-	T	U	
131. <i>Wysocki Józef</i>	1932	69	90	-	D, inż.	U	
132. <i>Ziętek Walerian</i>	1930	62u	65u	-	T	U	
133. <i>Żdanowicz Witold</i>	1923	61	67	74/83	D	P	
134. <i>Zogal Olgierd</i>	1939	69	85	-	D	NT	
135. <i>Zobnierek Zygmunt</i>	1948	76	88	-	D	NT	

C. DOKTORZY HONOROWI

Kraj	ur.	rok	Tytuł honorowy		Uwagi
			placówka-nr	promotor	
Bogolubow Nikołaj N.	1909	69/72	U/23	J. Rzewuski	T A nt D T T T T A T T
de Jager Cornelius	1921	74/75	U/32	A. Opolski	
Kapica Piotr L.	1894	72	U/22	B. Sujak	
Kasuya Tadao	1927	94	NT/1	W. Suski	
Opęchowski Władysław	1911	73	U/29	J. Łopuszański	
Rubinowicz Wojciech S.	1889	69/70	U/16	J. Rzewuski	
Rzewuski Jan	1916	88/89	U/72	J. Łopuszański	
Salam Abdus	1926	79/81	U/53	J. Łopuszański	
Sewernyj Andrej B.	1913	74/75	U/34	A. Opolski	
Toll John S.	1923	75	U/31	J. Rzewuski	
Yang Chen Ning	1922	73/74	U/30	J. Łopuszański	

D. WROCLAWSKIE CYKLICZNE IMPREZY NAUKOWE

Nazwa imprezy	Od roku:	Organizator
Jesienna Szkoła "Problemy Dydaktyki Fizyki"	1975	IFD UW _{r.} , IKNIBO
Konwersatorium Krytalograficzne (<i>Wrocław</i>)	1956	INTIBS PAN, PŁ
Niekonwencjonalne Elementy Optyczne	1991	IF PW _{r.}
Ogólnopolskie Seminarium Anihilacji Pozytonów	1966	IFD UW _{r.}
Ogólnopolskie Seminarium Kniotechniki	1970	INTIBS PAN, IFD UW _{r.}
Polsko-Czechosłowacka Konferencja Optyczna (<i>Wrocław-Ołomuniec</i>)	1972-90	IF PW _{r.}
Polsko-Niemieckie Seminarium Optyczne (<i>Wrocław-Drezno</i>)	1978-90	IF PW _{r.}
Przedzkoła Fizyki Teoretycznej (dawniej ... i Doświadczalnej) (<i>Karpacz</i>)	1966	Koło Naukowe Fizyków UW _{r.}
Seminarium Egzozemii Elektronów	1974	IFD UW _{r.}
Seminarium Fizyki Powierzchni	1976	IFD UW _{r.}
Seminarium Fizyki Teoretycznej Wrocław-Lipsk i Lipsk-Wrocław	1973-88	IFT UW _{r.}
Symposium Maksa Borna	1991	IFT UW _{r.}
Symposium Przejść Fazowych i Zjawisk Krytycznych	1978	INTIBS PAN
Szkoła Fizyki Ferroelektryków (d. Semin. Struktury Domenowej Ferroelektryków)	1973	IFD UW _{r.}
Szkoła Fizyki Metali	1970	INTIBS PAN
Szkoła Fizyki Środowiskowej	1978	Zd. Fizyki Budowli i Środowiska PW _{r.}
(Zimowa) Szkoła Biofizyki Transportu przez Błony	1974	Zd. Biofizyki AR
Zimowa Szkoła Fizyki Teoretycznej (<i>Karpacz</i>)	1964	IFT UW _{r.}

E. WROCŁAWSKI ODDZIAŁ POLSKIEGO TOWARZYSTWA FIZYCZNEGO

Wrocławski Oddział PTF powstał w 1947 roku; liczył wówczas 17 członków, w tym zaledwie 7 fizyków. W pierwszych latach władze Oddziału zmieniały się co roku, później co dwa lata. Niestety, nie zachowały się archiwalia z lat 1947–70 i dlatego trudno dziś ustalić (bez poszukiwań w Warszawie) pełne składy zarządów i ich dokonania. Ostatnie kadencje (z lat 1978–92) zostały omówione na łamach *Wrocławskiego Informatora Fizyków* w cyklu „Przeżyjmy to jeszcze raz...” (numery 2–12/94). Poniżej przedstawiam więc podstawowy trzon kolejnych zarządów: przewodniczącego, sekretarza i skarbnika. Wrocławski Oddział PTF czeka nadal na swojego dziejopisa.

L.p.	Przewodniczący	Sekretarz	Skarbnik	Kadencja	Uwagi
1.	S. Loria	R. S. Ingarden	*	1947–50 ?	17 członków w tym 7 fizyków (1948)
2.	J. Nikliborc	*	*	1951 ?	
3.	J. Wesołowski	Z. Sidorski	H. Cygan (?)	1951/52	średnia frekwencja około 100 osób
4.	R. S. Ingarden	J. Łopuszański	C. Wesołowska	1952/53	
5.	J. Rzewuski	W. Szczurówna	*	1953/54	84 członków, w tym 53 fizyków
6.	B. Makiej	R. Męciewski	A. Jaśkiewicz	1954/55	
7.	R. S. Ingarden	R. Męciewski	J. Kuczera	1955/56	
8.	J. Łopuszański	K. Wojciechowski	T. Hoffmann	1956/57	
9,10.	Z. Galasiewicz	J. Czerwonko	C. Bazan	1957–59	Zjazd Fizyków Polskich po raz pierwszy we Wrocławiu (IX 1957)
11.	J. Łopuszański	*	*	III 59–III 60	
12.	J. Mazur	J. Szymaszek	*	III 60–XII 61	
13.	J. Łopuszański	*	*	XII 61–III 63	
14.	B. Sujak	K. Wojciechowski	J. Mader	III 63–64	
15.	Z. Bodnar	*	*	64 (?)–III 66	90 członków

16.	S. Przesłalski	W. Fritz	J. Kuczera	III 66–V 68	133 członków
17.	M. Gaj	K. Fułińska/J. Pietrasik	J. Malcher	V 68–V 70	
18.	Z. Sidorski	S. Mróz	T. Radon	V 70–VI 72	
19.	B. Makiej	C. Sułkowski	A. Sikora	VI 72–VI 74	
20,21	C. Wesołowska	J. Nowak	B. Stolecki	VI 74–VI 78	167 członków; Zjazd Fizyków Polskich po raz drugi we Wrocławiu (IX 1977); J. Czerwonko w ZG PTF (1977–81)
22.	K. Wojciechowski	J. Rogowska	S. Kaszczyszyn	VI 78–XI 80	250 członków
23.	J. Mozrymas	W. Cegła	J. Hańcowskiak	XI 80–I 84	3 lata kadencji; C. Wesołowska w ZG PTF (1981–93)
24.	K. Łukaszewicz	P. Tomaszewski	J. Stepiń-Damm	I 84–I 86	209 członków
25.	E. Jagoszewski	K. Żukowska	R. Gonczarek	I 86–I 88	
26.	E. Dobierzewska-Mozrymas	W. Urbańczyk	L. Jacak	I 88–III 90	
27.	M. Suszyńska	P. Tomaszewski /vacat	J. Szućki	III 90–IV 92	185 członków; zaczął się ukazywać <i>Wrocławski Informator Fizyków - WIF</i>
28.	Z. Galasiewicz	Z. Petru	W. Cegła	IV 92–V 94	E. Dobierzewska-Mozrymas w ZG PTF i S. Przesłalski w Komisji Rewizyjnej (1993–95)
29.	Z. Galasiewicz	Z. Petru	W. Mulaik/L. Kowal	V 94–96	trzeci wrocławski Zjazd Fizyków Polskich (IX 1995)

INFORMACJE

75 LAT POLSKIEGO TOWARZYSTWA FIZYCZNEGO

XXXIII ZJAZD FIZYKÓW POLSKICH

Wrocław, 18–21 września 1995 r.

Organizatorzy Zjazdu:

Polskie Towarzystwo Fizyczne, Oddział Wrocławski
Instytut Fizyki Politechniki Wrocławskiej
Instytut Fizyki Teoretycznej Uniwersytetu Wrocławskiego
Instytut Fizyki Doświadczalnej Uniwersytetu Wrocławskiego
Instytut Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN
Międzynarodowe Laboratorium Silnych Pól Magnetycznych i Niskich Temperatur

Komitet Honorowy Zjazdu

Jerzy Czernik – Rektor Akademii Medycznej
Roman Duda – Rektor Uniwersytetu Wrocławskiego
Marek Dyżewski – były Rektor Akademii Muzycznej
Tadeusz Głuszcuk – Prezes Zarządu Banku Zachodniego SA
Witold Karczewski – były Przewodniczący KBN
Leon Kieres – Przewodniczący Sejmiku Samorządowego
Województwa Wrocławskiego
Jerzy Kowalski – Rektor Akademii Rolniczej
Jan Łopuszański – Członek rzeczywisty PAN
Andrzej Wiszniewski – Rektor Politechniki Wrocławskiej
Wojciech Wrzesiński – były Rektor Uniwersytetu Wrocławskiego
Janusz Zaleski – Wojewoda Wrocławski
Bogdan Zdrojewski – Prezydent m. Wrocławia

Komitet Organizacyjny

Ewa Dobierzewska-Mozrzyimas (przewodnicząca), Piotr Biegański, Zygmunt Galasiewicz, Lucjan Jacak, Henryk Kasprzak, Jan Misiewicz, Grażyna Mulak, Władysława Nawrocka, Jerzy Nowak, Ziemowit Popowicz, Ryszard Poprawski, Maria Stęślicka, Krzysztof Strasburger, Marek Wołczyr, Krystyna Żukowska

Komitet Programowy

Zygmunt M. Galasiewicz (przewodniczący), Andrzej Budzanowski, Henryk Chojnacki, Jerzy Czerwonko, Stanisław Łęgowski, Stefan Mróz, Stefan Pokorski, Jan Stankowski, Mieczysław Subotowicz, Henryk Szymczak, Andrzej B. Szytuła, Łukasz A. Turski, Leszek J. Wojtczak

Wykłady

Goście honorowi Zjazdu – laureaci Nagrody Nobla w 1985 i 1987 r.:

Klaus von Klitzing – *From microelectronics to nanoelectronics*

Karl Alex Müller – *On the development of high-temperature superconductivity*

Marek Demiański – *Big Bang or not Big Bang*

Kazimierz Grotowski – *Problemy przejść fazowych w fizyce jądrowej*

Marian Grynberg – *Obserwacja analogów atomu wodoru i zjonizowanej cząstki wodoru w półprzewodnikowych studniach kwantowych*

Jacek W. Hennel – *50 lat magnetycznego rezonansu jądrowego*

Andrzej Z. Hryniewicz – *Uwagi o istocie praw fizyki*

Arkadiusz Jadczyk – *Wzmocniona teoria kwantów*

Andrzej Jeżowski – *Kriokryształy*

Jan Łopuszański – *Wspomnienia o pierwszych latach fizyki wrocławskiej*

Roman Micnas – *Modele teoretyczne wysokotemperaturowego nadprzewodnictwa*

Ryszard Sosnowski – *Jak energia zmienia się w materię*

Maria Stęślicka – *Elektron w układach mezoskopowych*

Aleksander Wolszczan – *Pulsary – najdokładniejsze zegary Wszechświata*

Stanisław L. Woronowicz – *Kanoniczne relacje komutacyjne: od Heisenberga do grup kwantowych*

Andrzej K. Wróblewski – *Kartki z historii fizyki w Polsce w okresie międzywojennym*

Kacper Zalewski – *Ciężkie kwarki*

Marek Dyżewski – *Muzyka w przestrzeni, przestrzeń w muzyce*

33 ZJAZD FIZYKÓW POLSKICH – Wrocław, 18–21 września 1995 r.

PROGRAM

PONIEDZIAŁEK 18 IX	WTOREK 19 IX	ŚRODA 20 IX	CZWARTEK 21 IX
9 ³⁰ – 10 ¹⁵ Otwarcie Zjazdu	9 ⁰⁰ – 10 ⁰⁰ Karl Alex Müller <i>On the development of high-temperature superconductivity</i>	9 ⁰⁰ – 10 ⁰⁰ Aleksander Wolszczan <i>Pulsary – najdokładniejsze zegary Wszechświata</i>	9 ⁰⁰ – 10 ⁰⁰ Kazimierz Grotowski <i>Problemy przejść fazowych w fizyce jądrowej</i>
10 ¹⁵ – 11 ¹⁵ Klaus von Klitzing <i>From microelectronics to nanoelectronics</i>	10 ⁰⁰ – 11 ⁰⁰ Andrzej K. Wróblewski <i>Kartki z historii fizyki w Polsce w okresie międzywojennym</i>	10 ⁰⁰ – 11 ⁰⁰ Marek Demiański <i>Big Bang or not Big Bang</i>	10 ⁰⁰ – 11 ⁰⁰ Andrzej Z. Hryniewicz <i>Uwagi o istocie praw fizyki</i>
11 ¹⁵ – 11 ⁴⁵ przerwa	11 ⁰⁰ – 11 ³⁰ przerwa	11 ⁰⁰ – 11 ³⁰ przerwa	11 ⁰⁰ – 11 ³⁰ przerwa
11 ⁴⁵ – 12 ¹⁵ Ryszard Sosnowski <i>Jak energia zmienia się w materię</i>	11 ³⁰ – 12 ³⁰ Roman Micnas <i>Modele teoretyczne wysokotemperaturowego nadprzewodnictwa</i>	11 ³⁰ – 13 ⁴⁵ Sesja Dydaktyczna	11 ³⁰ – 12 ³⁰ Stanisław L. Woronowicz <i>Kanoniczne relacje komutacyjne: od Heisenberga do grup kwantowych</i>
12 ¹⁵ – 12 ⁴⁵ Jan Łopuszański <i>Wspomnienia o pierwszych latach fizyki wrocławskiej</i>	12 ³⁰ – 13 ³⁰ Andrzej Jeżowski <i>Kriokryształy</i>	11 ³⁰ – 13 ⁴⁵ Zwiędzanie Instytutów	12 ³⁰ – 13 ³⁰ Kacper Zalewski <i>Ciężkie kwarki</i>
13 ⁰⁰ Otwarcie wystawy prezentującej dorobek			Zamknięcie Zjazdu
15 ⁰⁰ – 16 ⁰⁰ Marian Grynberg <i>Obserwacja analogów atomu wodoru i zjonizowanej cząsteczki wodoru w półprzewodnikowych studniach kwantowych</i>	14 ³⁰ – 19 ⁰⁰ Wycieczka do Lubiąża	16 ¹⁵ – 17 ³⁰ Marek Dyżewski <i>Muzyka w przestrzeni, przestrzeń w muzyce. Koncert w Auli Leopoldyńskiej</i>	15 ⁰⁰ Wycieczka do Lubiąża
16 ⁰⁰ – 17 ⁰⁰ Maria Stęślicka <i>Elektron w układach mezoskopowych</i>	15 ⁰⁰ – 19 ⁰⁰ Zebranie Delegatów PTF		
17 ⁰⁰ – 17 ³⁰ przerwa	15 ⁰⁰ – 19 ⁰⁰ Zwiędzanie Instytutów		
17 ³⁰ – 18 ³⁰ Jacek W. Hennel <i>50 lat magnetycznego rezonansu jądrowego</i>			
18 ³⁰ – 19 ³⁰ Arkadiusz Jadczyk <i>Wzmocniona teoria kwantów</i>	19 ³⁰ Spotkanie towarzyskie	19 ⁰⁰ Opera	

LISTA SPONSORÓW
XXXIII ZJAZDU FIZYKÓW POLSKICH

Komitet Badań Naukowych
Ministerstwo Edukacji Narodowej
Politechnika Wroclawska
Bank Zachodni SA
Komitet Fizyki PAN
Fundacja dla Uniwersytetu Wroclawskiego
Uniwersytet Wroclawski
Urząd Miejski Wroclawia, Biuro Promocji Miasta
Komisja Promocji Wroclawia i Współpracy z Zagranicą
Rady Miejskiej Wroclawia
Bank Handlowy SA, Oddział Wroclaw

Spis treści

Uniwersytet Wrocławski	
Instytut Fizyki Teoretycznej (opracował Zygmunt M. Galasiewicz)	5
Instytut Fizyki Doświadczalnej (opracował Ryszard Męclewski)	29
Politechnika Wrocławska	
Instytut Fizyki (opracowała Anna Szaynok)	59
Instytut Chemii Fizycznej i Teoretycznej (opracował Henryk Chojnacki)	73
Instytut Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN	
(opracował Józef Sznajd)	81
Międzynarodowe Laboratorium Silnych Pól Magnetycznych i Niskich Tem-	
peratur (opracowali Jan Klamut i Tomasz Palewski)	97
Akademia Rolnicza	
Katedra Fizyki i Biofizyki (opracował Stanisław Przystalski)	103
Akademia Medyczna	
Katedra i Zakład Biofizyki (opracowała Krystyna Michalak)	107
Dodatek (opracował Paweł Tomaszewski)	111
Informacje o XXXIII Zjeździe Fizyków Polskich	127
Lista Sponsorów	131