

INSTYTUT NISKICH TEMPERATUR I BADAŃ STRUKTURALNYCH PAN

Zgodnie z intencją jego twórców Instytut Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN ma charakter interdyscyplinarny, a prowadzone tu badania dotyczą szerokiego zakresu podstawowych problemów fizyki i chemii ciała stałego oraz nauki o materiałach. Spektrum zainteresowań pracowników instytutu rozciąga się od badań teoretycznych, niekiedy abstrakcyjnych modeli fizyki statystycznej, poprzez eksperymentalne i teoretyczne badania zjawisk w realnych układach oraz badania materiałowe, po technologie i badania na potrzeby przemysłu chemicznego, elektroniki, metrologii i medycyny.

Biorąc pod uwagę badane zjawiska, problematykę instytutu można podzielić na trzy duże, uznawane za wrocławską specjalność, grupy tematyczne: magnetyzm (w szczególności związków *f*-elektronowych), nadprzewodnictwo oraz przejścia fazowe. Te trzy dziedziny są przedmiotem zainteresowania, w różnym stopniu, zdecydowanej większości pracowników instytutu. Uznanie międzynarodowe zyskały również, prowadzone przez znacznie mniejsze, bo kilkuosobowe zespoły, badania dotyczące własności cieplnych kriokryształów oraz teorii anihilacji pozytonów. Odkrycie przez twórców instytutu, jeszcze przed jego powstaniem, istnienia porządku magnetycznego w wodorku uranu spowodowało nie tylko powstanie nowego kierunku badawczego magnetyzmu związków aktynowców, ale również powstanie szkoły naukowej prof. Trzebiatowskiego. Uzyskany przez współpracowników i uczniów profesora ogromny materiał badawczy pozwolił m.in. udowodnić, że choć sam metaliczny uran nie wykazuje uporządkowania magnetycznego, to utworzone na jego bazie niemetaliczne związki wskazują na istnienie zjawisk kolektywnych, prowadzących do wystąpienia niekiedy bardzo skomplikowanych struktur magnetycznych. Wyniki tych badań stały się początkiem niezwykle burzliwego rozwoju badań własności magnetycznych aktynowców w najlepszych ośrodkach naukowych na całym świecie.

Współczesna nauka wymaga specjalizacji również w zakresie technik badawczych. Dla trzech takich technik instytut stanowi centrum o międzynarodowym znaczeniu. Są to: badania niskotemperaturowe, krystalograficzne badania strukturalne i spektroskopia optyczna. Większość zadań realizowanych w instytucie związana jest z prowadzeniem pomiarów w bardzo niskich temperaturach. Pomiarów takie wymagają nie tylko dostępu do cieczy kriogenicznych oraz posiadania odpowiedniego oprzyrządowania, ale przede wszystkim rzadko spotykanych umiejętności prowadzenia badań w ekstremalnych warunkach. Umiejętności te zdobywali pracownicy instytutu od wczesnych lat 50. XX w., gdy najniższą temperaturą osiąganą we Wrocławiu, a więc również w Pol-

sce, była temperatura ciekłego powietrza (85 K). Dzisiaj zatrudnieni w instytucie uczniowie i uczniowie uczniów tych pierwszych wrocławskich fizyków i chemików niskotemperaturowych są uznawanymi ekspertami, prowadzącymi badania również w najniższych dostępnych w Polsce temperaturach – teraz rzędu kilkudziesięciu milikelwinów. Instytut stanowi poważane centrum strukturalnych badań krystalograficznych o znaczeniu szerszym niż ogólnopolskie. Prowadzi się tutaj nie tylko badania krystalograficzne monokryształów i proszków, ale również opracowuje się programy komputerowe oraz sprzęt do badań rentgenograficznych. Wielu wybitnych dziś krystalografów uczyło się u prof. Kazimierza Łukaszewicza, a skonstruowany przez jego uczniów dyfraktometr czterokołowy KM-4 umożliwia prowadzenie badań krystalograficznych w wielu laboratoriach w kraju i na świecie.

Badania prowadzone w instytucie mają w przeważającej części charakter badań podstawowych. Niemniej jednak w kilku zespołach prowadzi się prace, które są lub mogą być wykorzystywane bezpośrednio w gospodarce. Są to przede wszystkim poszukiwania nowych materiałów laserowych i zastosowanie techniki laserowej w medycynie, badania stałych katalizatorów reakcji chemicznych oraz realizacja Międzynarodowej Skali Temperatur.

Struktura dużej jednostki badawczej pozwala na prowadzenie w INTiBS wszechstronnej, komplementarnej analizy badanych zjawisk i materiałów, zaczynającej się od otrzymania materiału do badań, a kończącej na interpretacji wyników. Możliwość szybkiej analizy oraz codziennej wymiany informacji pomiędzy pracownikami zajmującymi się różnymi aspektami tego samego lub podobnego zagadnienia jest ogromną wartością. Według standardów UE wydaje się, że wielkość instytutu jest bliska masie krytycznej, co przy wysoko wykwalifikowanej kadrze zapewnia wysoki poziom prowadzonych tutaj badań: od prac o charakterze aplikacyjnym (np. otrzymywanie i badanie katalizatorów oraz biosensorów), przez klasyczne badania materiałowe (poszukiwanie, wytwarzanie oraz badanie nowych materiałów magnetycznych, nadprzewodzących czy laserujących), badania biofizyczne i biomedyczne (technologia zol-żel), badania podstawowych zjawisk fizycznych i chemicznych zachodzących w ciałach stałych w najniższych temperaturach oraz ich teoretyczną interpretację, czy bardziej abstrakcyjne badania modelowe w zakresie mechaniki kwantowej i fizyki statystycznej, aż po np. socjofizykę. W każdej z wymienionych dziedzin wyniki uzyskane przez pracowników INTiBS wzbudzają zainteresowanie i uznanie, a możliwość wymiany doświadczeń pomiędzy pracownikami zajmującymi się niekiedy odległymi od siebie dziedzinami stwarza nową jakość. W wielu przypadkach łącznikiem są wspólne metody

badawcze czy opis teoretyczny, ale co jeszcze ważniejsze, niekiedy udaje się dzięki takiej formie organizacji badań odkryć uniwersalny charakter niektórych zjawisk.

INTiBS pretenduje do miana instytutu badań zaawansowanych, w którym prowadzone są na najwyższym poziomie badania w szerokim spektrum dyscyplin oraz badania interdyscyplinarne połączone z działalnością dydaktyczną przede wszystkim w formie studiów doktoranckich. Od 1993 r. w INTiBS wznowiono, po kilkuletniej przerwie, działalność studium doktoranckiego; ma ono stale kilkunastu słuchaczy. Corocznie pisane są w instytucie prace magisterskie, a oprócz tego placówka uczestniczy w międzyuczelnianych studiach prowadzonych wspólnie przez uczelnie wrocławskie i instytuty PAN oraz prowadzi Letnie Warsztaty Fizyko-Chemii Ciała Stałego.

Organizatorami Instytutu Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych Polskiej Akademii Nauk (INTiBS PAN) byli prof. Włodzimierz Trzebiatowski z Politechniki Wrocławskiej i prof. Roman Ingarden z Uniwersytetu Wrocławskiego. Równocześnie obaj byli pracownikami dwóch różnych wrocławskich placówek PAN, sięgających swoimi korzeniami 1952 r. Instytut został utworzony Uchwałą nr 4/65 Prezydium PAN z 24 kwietnia 1965 i zatwierdzoną 27 września 1966 przez Radę Ministrów Uchwałą nr 317/66. Instytut powstał w wyniku fuzji Zakładu Niskich Temperatur (prof. R. Ingardena), wchodzącego dotychczas w skład warszawskiego Instytutu Fizyki PAN, i samodzielnego Zakładu Fizyko-Chemicznych Badań Strukturalnych PAN (prof. W. Trzebiatowskiego). Założenia programowe i organizacyjne nowego instytutu zawarte zostały w „Memoriale w sprawie utworzenia Instytutu...”, podpisanym w styczniu 1965 r. przez wymienionych profesorów oraz doc. B. Makieję, prof. J. Rzewuskiego i prof. B. Stalińskiego. Z czasem dołączono do instytutu kolejne małe placówki. Od 1988 r. instytut nosi imię W. Trzebiatowskiego, współorganizatora i pierwszego dyrektora instytutu.

W roku utworzenia placówki (1966) działały: Zakład Fizyki Teoretycznej, Zakład Niskich Temperatur, Zakład Badań Magnetycznych, Zakład Fizyko-Chemii Ciała Stałego, Zakład Rentgenografii Strukturalnej, Zakład Chemii Strukturalnej i Pracownia Radiacyjna. Nowy instytut zatrudniał 74 osoby, w tym 9 samodzielnych pracowników naukowych. W 2003 r. instytut stanowi 6 oddziałów: Niskich Temperatur i Nadprzewodnictwa, Magnetyków, Badań Strukturalnych, Spektroskopii Optycznej, Nanomateriałów i Katalizy oraz Teorii Materii Skondensowanej, grupujących po kilka zakładów i samodzielnych pracowni. Zatrudnia 187 osób, w tym 47 samodzielnych pracowników naukowych (profesorów tytularnych, docentów i doktorów hab.).

W 1966 r. było 6 profesorów, 3 docentów, 14 adiunktów, 20 asystentów, starszych asystentów i doktorantów; w 2003 r. 23 profesorów, 24 docentów, 43 adiunktów i 12 doktorantów.

Wypromowano 165 doktorów i 54 doktorów hab., uzyskano 22 tytuły naukowe profesora.

Kontakty zagraniczne były kontynuacją ożywionych kontaktów (wymiana, konferencje zagraniczne itp.) placówek z czasów przed utworzeniem instytutu. Pierwszą konferencją zorganizowaną przez nowy instytut była VI Międzynarodowa Konferencja Fizyki i Techniki Niskich Temperatur (m.in. 109 osób z zagranicy) w 1967 r.

25 kwietnia 1968 instytut otrzymał uprawnienia do nadawania stopni naukowych dr. n. fiz. i dr. n. chem. (Zarządzenie Przewodniczącego KNiT, MP 20/68, poz. 127). W tymże roku utworzono studium doktoranckie. Wniosek o przyznanie uprawnień do nadawania stopnia dr. hab. n. fiz. i n. chem. zatwierdzono w 1978 r. Instytut stał się w ten sposób jedyną placówką mogącą doktoryzować i habilitować w dwóch dziedzinach nauki (fizyka i chemia).

Pierwszy doktorat w instytucie otrzymał dr Olgierd J. Żogał w czerwcu 1969 r. (promotorem był prof. B. Staliński), a pierwszy stopień dr. hab. otrzymała w czerwcu 1978 r. dr Maria Suszyńska.

Przez wiele lat część samodzielnych pracowników naukowych instytutu pracowała także na UW i PW. Część z nich powróciła na stałe do swoich macierzystych uczelni lub też przeniosła się do innych miast. Kilkunastu naukowców zasililo kadre różnych polskich i zagranicznych uczelni. Kilkanaście osób spoza instytutu habilitowało się przed Radą Naukową Instytutu.

Osiągnięcia naukowe i techniczne INTiBS: skonstruowanie silnych elektromagnesów (C. Bazan, H. Cygan), m.in. 100 kOe (1968); pierwsze w Polsce skroplenie helu (J. Mazur, 1960); opracowanie aparatu do kriochirurgii „Cryomed” (A. Grohman, 1972); skonstruowanie kriokomory do zastosowań medycznych (Z. Raczkowski); opracowanie kriotermometrów krzemowych.

Osiągnięcia zespołu prof. Włodzimierza Trzebiatowskiego (zob. też Szkoła Fizykochemii Ciała Stałego, s. 400):

1. Odkrycie magnetyzmu w związkach uranu (W. Trzebiatowski, B. Staliński i A. Śliwa; 1952) stanowiące impuls do rozwoju badań magnetyzmu aktywności w Polsce i na świecie.

2. Wykrycie niemagnetycznego efektu Kondo w związkach uranu i toru (Z. Henkie).

3. Wykrycie podwójnego efektu Kondo w wodorkach iterbu (H. Drulis).

4. Zbadanie ciężkofermionowych układów występujących w niektórych związkach ziem rzadkich i lantanowców (R. Troć).

5. Określenie struktury elektronowej i parametrów dyfuzji wodoru w metalach i stopach użytecznych dla energetyki wodorowej (O. Żogał).

6. Rozpoznanie wpływu średniego stopnia utlenienia jonów manganu w fazie LaMnO_2 na stabilność jej polimorficznych odmian, ich strukturalnych zdeformowań oraz własności magnetycznych (R. Horyń).

7. Skonstruowanie dyfraktometru rentgenowskiego do metody Bonda (D. Kucharczyk, A. Pietraszko, K. Łukaszewicz; 1973).

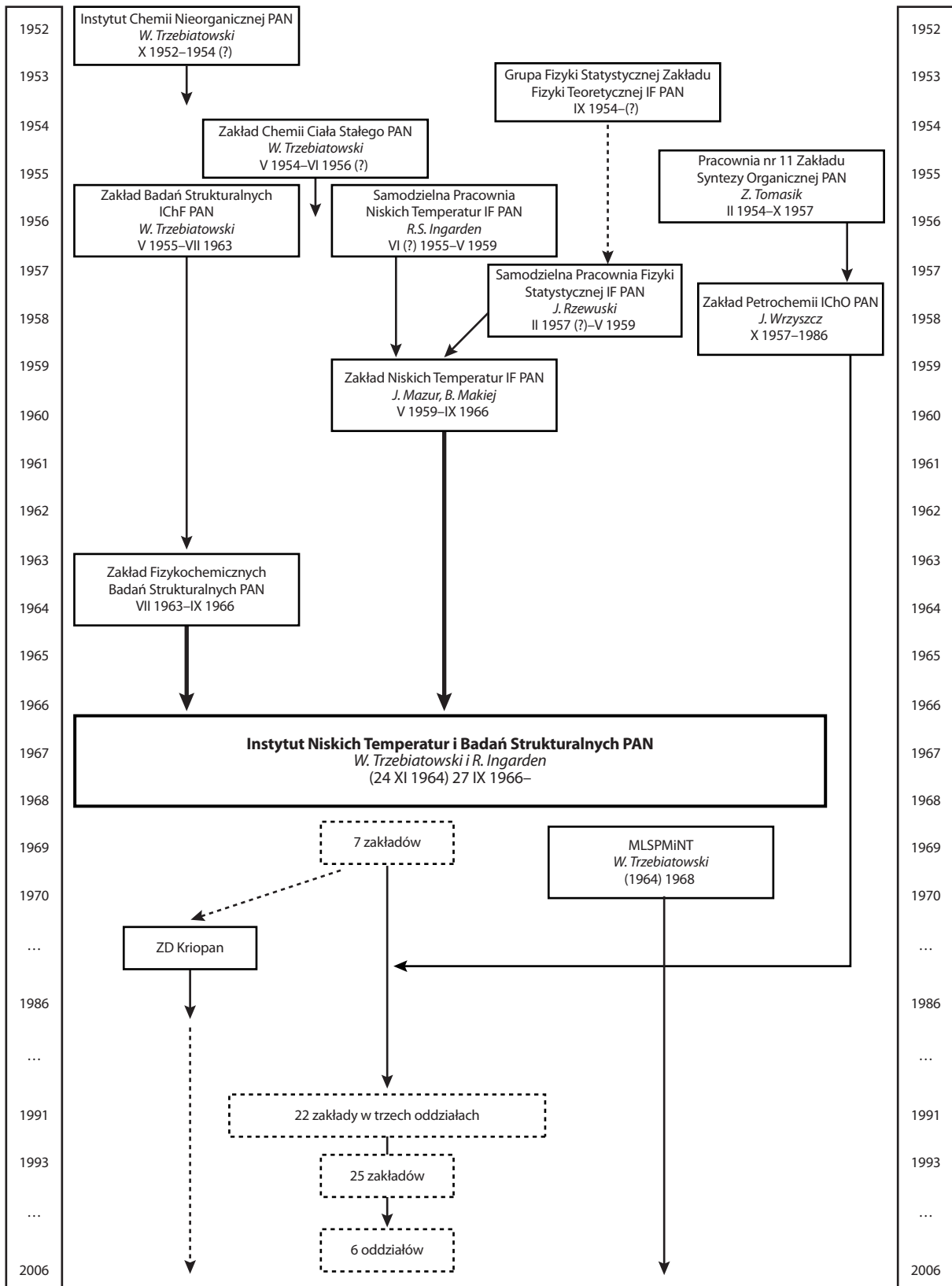
8. Skonstruowanie 4-kołowego dyfraktometru rentgenowskiego KM-4 produkowanego obecnie pod znakiem firmy Oxford-Diffraction we Wrocławiu (D. Kucharczyk, M. Malinowski; 1984).

9. Opracowanie bazy danych o strukturalnych przemianach fazowych (P.E. Tomaszewski; 1992, 2002).

10. Wykrycie odwrócenia kierunku deformacji Jahna-Tellera przy zmianie temperatury w kryształach $\text{Cs}_2\text{Cu}(\text{ZrF}_6)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (K. Łukaszewicz, A. Pietraszko, P.E. Tomaszewski).

11. Oznaczenie uporządkowania bliskiego zasięgu (w skali nano-domenowej) w kryształach związków jodu z fta-

DIAGRAM ROZWOJU INSTYTUTU



locjaninami iterbu i uranu na podstawie analizy dyfuzyjnego rozpraszania promieni rentgenowskich (J. Krawczyk, A. Pietraszko, K. Łukaszewicz).

12. Opracowanie magnetycznej metody wyznaczania rozkładu wielkości ziaren dla wysoko zdyspergowanych metali ferromagnetycznych (W. Romanowski).

13. Odkrycie, że w odkształceniach punktowych kryształów halogenków metali alkalicznych ruch dyslokacji zachodzi w mało korzystnych płaszczyznach poślizgu typu {112} i {122} (M. Suszyńska).

14. Odkrycie istnienia prostej zależności między wartością mikrotwardości i krytycznego składowego naprężenia ścinającego (M. Suszyńska).

Osiągnięcia zespołu prof. Romana S. Ingardena (zob. też Szkoła Fizyki Statystycznej i Termodynamiki, s. 354):

1. Zainicjowanie w środowisku wrocławskim prac w zakresie przejść fazowych w ciele stałym, poprzez pierwszy wykład monograficzny na UW (J. Klamut), ogólnopolskiego sympozjum na ten temat (do 2004 r. – odbyło się 20 takich spotkań) oraz wydanie pierwszej w Polsce monografii *Wstęp do fizyki przejść fazowych*.

2. Wykrycie możliwości krytycznych przejść fazowych w ferromagnetykach w obecności pola magnetycznego, przewodnictwa cieplnego po przejściu w stan nadprzewodzący w wysokotemperaturowych nadprzewodnikach, uznane jako pierwsze w świecie; odkrycie w grupie związków $\text{Re}_2\text{Cu}_2\text{O}_5$ magnetycznych przejść fazowych, co zapoczątkowało badania tych związków w licznych ośrodkach naukowych na świecie (J. Klamut).

3. Teoria oddziaływań elektron-pozytron w metalach (H. Stachowiak).

4. Bezpośrednie zaobserwowanie zjawiska nestingu oraz jego związku z uporządkowaniem magnetycznym w związkach metali ziem rzadkich (G. Kontrym-Sznajd).

Osiągnięcia zespołu prof. Zdzisława Tomasika (zob. też Szkoła Katalitycznych i Adsorpcyjnych Procesów Przetwarzania Surowców Petro- i Karbochemicznych, s. 398):

1. Opracowanie dopalaczy spalin dla maszyn kopalniowych (zespół J. Wrzyszcza).

2. Opracowanie katalizatorów i warunków procesu alkilacji hydroksyarenów alkoholami w sposób ciągły (J. Wrzyszcza, H. Grabowska, R. Klimkiewicz, M. Zawadzki).

Osiągnięcia zespołu prof. Bogusławy Jeżowskiej-Trzebiatowskiej (zob. też Szkoła Chemii Koordynacyjnej, s. 384):

1. Odkrycie własności ferroelektrycznych wodofosforanu glicyny (GPI) oraz badania strukturalnych aspektów przemiany fazowej metodami dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego i spektroskopii oscylacyjnej z zastosowaniem technik polaryzacyjnych (J. Baran).

2. Określenie warunków uzyskania inwersji obsadzeń i zbadanie generacji światła w nowych nieuporządkowanych kryształach laserowych; uzyskanie patentów w USA, Francji i innych państwach (W. Ryba-Romanowski).

3. Wyjaśnienie roli oddziaływań dynamicznych w relaksacji promienistej i niepromienistej w kompleksach metali ziem rzadkich (W. Stręć).

4. Otrzymanie wielu nowych materiałów tlenkowych o unikalnych własnościach fizycznych: odwracalnej amorfizacji pod ciśnieniem, ujemnej rozszerzalności termicznej, możliwości przełączania luminescencji; niektóre z kryształów okazały się bardzo efektywnymi generatorami kwantowymi (J. Hanuza, M. Mączka).

Doktoraty honorowe:

– własnych pracowników: W. Trzebiatowski: UW (1969), PWr (1976), Uniwersytet Warszawski (1977), Uniwersytet Śląski (1977); B. Jeżowska-Trzebiatowska: PWr (1978); J. Klamut: Rosyjska Akademia Nauk (2001);

– nadawane przez instytut jako tytuł Profesora Honorowego: Tadeo Kasuya, Sendai (1994); Johannes Zittartz, Kolonia (1996); Frank Steglich, Drezno (1996); Jacobus J.M. Franse, Amsterdam (1998); Kazimierz Łukaszewicz, Wrocław (2000); Gerard H. Lander, Karlsruhe (2002); V.G. Manzheli, Charków (2004).

Członkostwo akademii nauk: W. Trzebiatowski: PAN (1952; prezes 1971–1977), Czechosłowackiej Akademii Nauk (1972), Bułgarskiej Akademii Nauk (1973), Akademii Nauk NRD (1974), Akademia Nauk ZSRR (1976), Akademii Nauk Kuby (1977); B. Jeżowska-Trzebiatowska: PAN (1967); J. Rzewuski: PAN (1967); B. Staliński: PAN (1969); H. Ratajczak: PAN (uzyskane przed zatrudnieniem w instytucie); K. Łukaszewicz: PAN (1979).

Ważniejsze nagrody państwowe i międzynarodowe: W. Trzebiatowski: Nagroda Państwowa I st. za prace nad magnetyzmem związków uranu (1974); Specjalna Nagroda Państwowa (1979); Medal im. M. Smoluchowskiego (1978); B. Jeżowska-Trzebiatowska: Nagroda Państwowa I st. (1976).

Pierwsze doktoraty (z chemii i fizyki): Olgierd Jerzy Żogał (1969), promotor prof. dr Bohdan Staliński; Jacek Wojciech Mulak (1969), promotor prof. dr hab. Włodzimierz Trzebiatowski; Grzegorz Kozłowski (1969), promotor doc. dr hab. Walerian Ziętek; Waław Zacharko (1969), promotor prof. dr hab. Józef Mazur; Andrzej Wojakowski (1970), promotor doc. dr hab. Witold Żdanowicz; Czesław Sułkowski (1970), promotor prof. dr hab. Józef Mazur; Tadeusz Zakrzewski (1970), promotor doc. dr hab. Wiesław Wardzyński; Wiesław Wasilewski (1970), promotor doc. dr hab. Walerian Ziętek; Andrzej Pękalski (1970), promotor doc. dr hab. Walerian Ziętek; Maria Suszyńska (1970), promotor doc. dr hab. Józef Zbigniew Damm; Bogusław Woźniakowski (1971), promotor dr hab. Władysław Romanowski; Zygmunt Henkie (1971), promotor prof. dr hab. Włodzimierz Trzebiatowski; Stefan Szymura (1971), promotor doc. dr hab. Walerian Ziętek; Jerzy E. Kowalczyk (1971), promotor doc. dr hab. Józef Zbigniew Damm; Marian Bałuka (1971), promotor prof. dr hab. Bogusława Jeżowska-Trzebiatowska.

Pierwsze habilitacje (z chemii i fizyki): Maria Suszyńska (1978), Roman Horyń (1978), Jacek Mulak (1979), Zygmunt Henkie (1980), Józef Sznajd (1980), Krzysztof Durczewski (1981), Jacek Sosnowski (1982), Ryszard Kubiak (1982), Adam Zygmunt (1983), Wiesław Wasilewski (1983), Eugeniusz Łągiewka (1983), Wiesław Stręć (1983), Wiesława Zarek (1983), Jan Mochniak (1984), Ludwik Biegała (1984).