

Instytut Fizyki UMCS
Zakład Fizyki Doświadczalnej

Mieczysław SUBOTOWICZ

**Krótki zarys historii Zakładu Fizyki Doświadczalnej IF UMCS
w latach 1970–1993**

A Short Outline of the History of the Experimental Physics Department
in the Institute of Physics at UMCS in 1970–1993

*„[...] wchodząc do fizyki, nie przypuszczałem nawet,
że to wszystko jest tak wspaniałą przygodą [...]”*

(dr hab. Bronisław Kuchowicz
w liście do autora niniejszego artykułu)

Profesor tytularny fizyki Mieczysław Subotowicz został mianowany kierownikiem Zakładu Fizyki Doświadczalnej (ZFD UMCS) w roku 1970 i pozostał na tym stanowisku przez następne 23 lata. W maju 1993 roku odszedł na emeryturę w wieku 70 lat.

W początku lat 70. w ZFD byli zatrudnieni magiŝtrowie: Mieczysław Budzyński, Mieczysław Jałochowski, Paweł Mikołajczak, Jan Sarzyński i Irena Wołejko-Bryłowska.

W pierwszej połowie lat 70. byli zatrudnieni w ZFD następujący magiŝtrowie: Marian Bartkowski, Elżbieta Ginko, Zbigniew Korczak, Jerzy Kotliński, Krystyna Mojejko (obecnie Kotlińska), Krzysztof Paprocki, Wiesława Piasek (obecnie Korczak) i Joanna Ptaszek.

W drugiej połowie lat 70. i przed przeprowadzką do wieżowca rozpoczęły pracę w ZFD magiŝtrowie: Robert Cholewiński, Henryk Derewiecki, Zygmunt Głogowski, Tadeusz Hejwowski, Piotr Mazurek, Janusz Olchowik, Halina Ścibior, Renata Wasiewicz oraz pracownik techniczny, Witold Marucha.

W pierwszej połowie lat 80. rozpoczęli pracę w ZFD magiŝrowie: Grzegorz Gładyszewski, Lucjan Misiak, Zbigniew Mitura, Mieczysław Paradowski, Andrzej Smal, Henryk Spustek, Mirosław Stróŝak i Marek Wiertel.

W maju r. 1993 pracowało w ZFD następujących 20 pracowników naukowych: M. Budzyński, G. Gładyszewski, M. Jałochowski, W. Korczak, Z. Korczak, J. Kotliński, P. Mazurek, P. Mikołajczak, L. Misiak, Z. Mitura, K. Mojejko-Kotlińska, K. Paprocki, M. Paradowski, J. Sarzyński, M. Stróŝak, M. Subotowicz, H. Ścibior, R. Wasiewicz, M. Wiertel oraz jako pracownik techniczny — W. Marucha.

W maju r. 1993 prof. Subotowicz zrezygnował ze stanowiska kierownika ZFD, prosząc rektora UMCS o mianowanie prof. Jałochowskiego na to stanowisko, co rektor uczynił.

W połowie roku 1993 postanowiono wydzielić z ZFD Pracownię Oddziaływań Nadsubtelnych, do której weszli: prof. Budzyński (jako kierownik) oraz doktorzy J. Sarzyński i R. Wasiewicz, a także mgr M. Wiertel.

W ZFD stopień doktora uzyskało 14 osób, promotorem był prof. Subotowicz, który w sumie wypromował 17 doktorów fizyki. Stopnie naukowe doktorów habilitowanych uzyskali w ZFD: M. Budzyński, M. Jałochowski, Z. Korczak, P. Mikołajczak i J. Wojas z Politechniki Warszawskiej, a tytuły naukowe profesorów tytularnych zdobyli: M. Budzyński, M. Jałochowski i P. Mikołajczak.

Każdy z wymienionych profesorów tytularnych zajmuje stanowisko profesora nadzwyczajnego w ZFD. Prof. dr hab. Mieczysław Budzyński, jest profesorem nadzwyczajnym i Dyrektorem Instytutu Fizyki UMCS. Prof. Budzyński wypromował trzech doktorów fizyki, prof. Jałochowski — jednego; prof. Mikołajczak — dwóch. W ZFD wykształcono około 250 magistrów fizyki.

GLÓWNE DZIEDZINY SPECJALIZACJI NAUKOWEJ ZFD

Podstawową specjalnością naukową ZFD jest obecnie fizyka ciała stałego, metale i półprzewodniki, w znacznej mierze — fizyka cienkich warstw (głównie metalicznych i krzemków metali), fizyka powierzchni ciał stałych, metaliczne studnie kwantowe i fizyka struktur dwuwymiarowych, klasyczny i kwantowy efekt rozmiarowy w cienkich warstwach metali i półprzewodników, epitaksjalny wzrost struktur typu Si-Me-Si w ultrawysokiej próżni, technologia nadprzewodników wysokotemperaturowych (także monokryształów), oddziaływania nadsubtelne w ciałach stałych, głównie w stopach Lavesa, badania elektronowego rezonansu paramagnetycznego

EPR i podatności magnetycznej w związkach chemicznych pierwiastków ziem rzadkich, implantacja jonów do ciał stałych, oddziaływanie wiązek jonowych z ciałem stałym i spektroskopia tunelowa elektronów.

Przedmiotem zainteresowania prof. Subotowicza była i jest także fizyka kosmiczna z astronautyką i poszukiwanie życia rozumnego we Wszechświecie, społeczne konsekwencje rozwoju nauki, historia i popularyzacja nauki, osiągnięć fizyki — w szczególności.

POSIADANA APARATURA I UPRAWIANA PROBLEMATYKA

W ciągu 23 lat istnienia ZFD poszerzyła się i rozrosła tematyka badawcza, co było możliwe przy intensywnym kształceniu wysoko kwalifikowanej kadry naukowej i jednoczesnej rozbudowie, budowie lub zakupie całkowicie nowej aparatury. Jej posiadanie stawia ZFD na nowym i wysokim poziomie aparaturowym. W dalszym ciągu niniejszego artykułu opiszemy posiadaną przez nas do połowy r. 1993 aparaturę i dokonamy przeglądu realizowanych jeszcze bądź już zakończonych badań naukowych: aparatura do pomiaru pracy wyjścia metodą Kelvina, pomiar oporu i zjawiska Halla w temperaturach do 1,3 K, zjawisk termoelektrycznych, akcelerator jonów do energii 180 keV i 360 keV do implantacji jonów i badania ich oddziaływań z ciałem stałym, kriostaty do niskotemperaturowych badań półprzewodników, badanie ciał stałych w szerokim przedziale temperatur 1,3–450 K, piece i urządzenia do hodowania monokryształów związków pierwiastków ziem rzadkich i nadprzewodników wysokotemperaturowych metodą Czochralskiego oraz Bridgmana i Stockbargera, badanie tych substancji techniką EPR, pomiary podatności magnetycznej, badanie oddziaływań nadsztywnych w stopach Lavesa metodą zaburzonych korelacji kierunkowych $\gamma - \gamma$ i zjawiska Mössbauera, badanie struktury, domieszek i defektów objętościowych półprzewodników (Si, Ge, GaAs i GaP) i metali metodami dyfraktometrycznymi i pojemnościowymi (DLTS, C-V, I-V) z wykorzystaniem techniki implantacji, wygrzewania laserowego i RTA; poszczególne skróty oznaczają: DLTS (*deep level transient spectroscopy*) — spektroskopia niestacjonarna głębokich poziomów energetycznych, C-V (*capacity-voltage plot*) — charakterystyka pojemnościowo-napięciowa, I-V (*current-voltage dependence*) — charakterystyka prądowo-napięciowa, UHV (*ultra high vacuum*) — skrajnie wysoka próżnia, RHEED (*reflection high energy electron diffraction*) — dyfrakcja odbiciowa elektronów o wysokiej energii, RTA (*rapid thermal annealing*) — szybkie wygrzewanie termiczne. Mierzono zasięg jonów, rozkłady głębokościowe domieszek i defektów, badano wpływ różnych rodzajów wygrzewania (termiczne, laserowe, RTA). Badano powierzchnie ciał stałych,

otrzymywanie cienkich i najcieńszych warstw metalicznych, będących przykładem struktur dwuwymiarowych w postaci struktur typu mono- i kilkadziesiątoatomowych warstw, jak i metalicznych supersieci, badaniem zjawisk dwuwymiarowych i jednowymiarowych, metalicznymi studniami kwantowymi i efektami rozmiarowymi. Sukcesem są badania widm azymutalnych cienkich warstw epitaksjalnych.

W badaniach supersieci należy podkreślić znaczenie metody *mixingu* jonowego z zastosowaniem implantacji. Nowoczesne badania materiałowe oraz fizyka powierzchni mogą być uprawiane w warunkach ultrawysokiej próżni UHV. W tym celu w ZFD zbudowano spektrometr RHEED, aby w warunkach UHV (10^{-10} – 10^{-11} mmHg) badać *in situ* zjawiska powierzchniowe, mechanizm wzrostu ultracienkich warstw metali na różnych podłożach, w szczególności struktur epitaksjalnych, zjawiska rozmiarowe klasyczne i kwantowe w ultracienkich warstewkach badanych techniką RHEED, tunelową, fotoemisyjną, pomiaru oporu elektrycznego *in situ* itp. W tej dziedzinie ZFD zajmuje ważne miejsce w Polsce, a zbudowana przez pracowników ZFD aparatura należy do porównywalnych z najlepszymi za granicą.

Także w warunkach ultrawysokiej próżni prowadzone są u nas badania nad technologią epitaksji z wiązki molekularnej (MBE), nad otrzymywaniem i własnościami fizycznymi sylicydów (krzemków) ziem rzadkich na podłożach krzemowych z orientacją (100) i (111), nad otrzymywaniem struktur typu Si-RE-I-Si. Struktury te są wykorzystywane we współczesnej elektronice w diodach Schottky, kontaktach omowych, detektorach podczerwieni czy szybkich tranzystorach. Prace w obu tych kierunkach (spektrometria RHEED i studnie kwantowe oraz wysokopróżniowa technika materiałowa w obecności wiązek jonowych) będą stanowić o nowoczesnych przyszłościowych badaniach stałościowych w ZFD IF UMCS. Wartość zbudowanej przez nasz zespół aparatury wynosi kilkaset tysięcy dolarów. Niektóre z tych urządzeń jak dotąd są jedyne w Polsce. W badaniach oddziaływań nadsubtelnych w fazach magnetycznych Lavesa używamy spektrometru Mössbauera oraz spektrometru do pomiarów zaburzonych korelacji kierunkowych *gamma-gamma*. Prowadzimy też prace nad otrzymywaniem w naszym laboratorium nowych materiałów, także — monokryształów nadprzewodnikowych o wysokiej temperaturze przejścia T_c , badamy ich własności magnetyczne, transportu prądu, termiczne, przejścia fazowe itd.

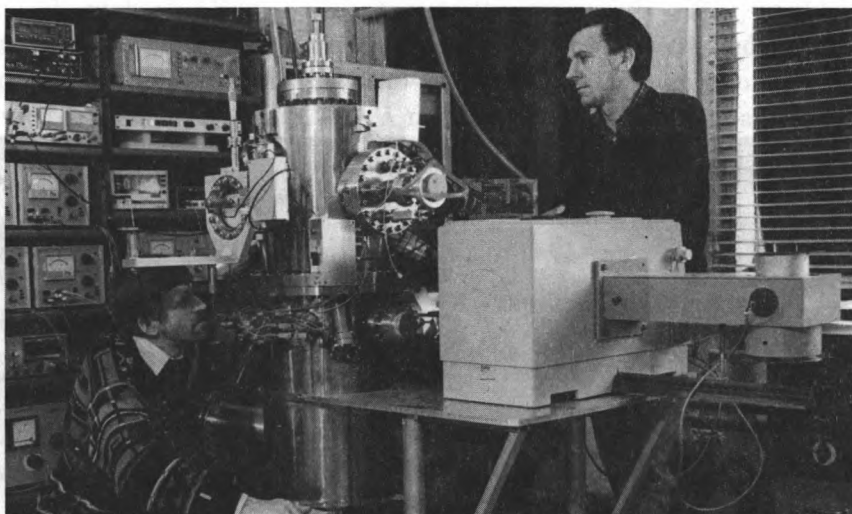
Prace nad *mixingiem* jonowym w cienkich strukturach wielowarstwowych pozwoliły uzyskać stopy w układach wielowarstwowych termodynamicznie niemieszalnych. Wykonano zestawy aparatury do badań galwanomagnetycznych i EPR w zakresie temperatur 2–300 K, a także do pomiaru podatności magnetycznej metodą prądu zmiennego, przystosowano spektrometr



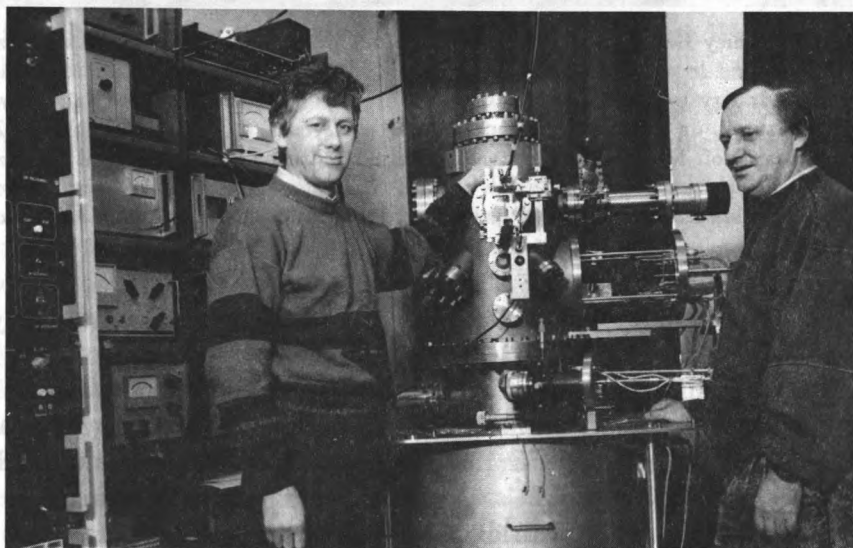
Fot. 1. Pracownicy Zakładu Fizyki Doświadczalnej przed budynkiem Instytutu Fizyki UMCS. Siedzą od lewej: dr Wiesława Korczak, dr Renata Wasiewicz, prof. Mieczysław Subotowicz, dr Krystyna Mojejko-Kotlińska. Stoją od lewej: dr Grzegorz Gładyszewski, dr Piotr Mazurek, dr Krzysztof Paprocki, dr Jan Sarzyński, dr Jerzy Kotliński, dr Zbigniew Mitura, prof. Mieczysław Budzyński, Witold Marucha, prof. Paweł Mikołajczak, mgr Mirosław Stróżak, mgr Mieczysław Paradowski, mgr Marek Wiertel, prof. Mieczysław Jałochowski, dr hab. Zbigniew Korczak. Nieobecni: dr Halina Ścibior i dr Lucjan Misiak

EPR do badania absorpcji mikrofalowej w małych polach magnetycznych ± 20 mT.

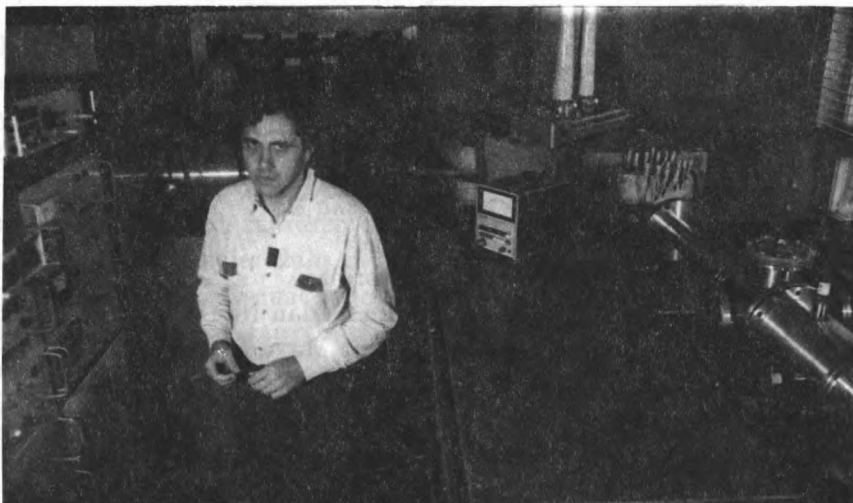
W powyższym opisie aparatury i problematyki kilkakrotnie wspominaliśmy o hodowaniu monokryształów. Zapleczem tych badań była aparatura zbudowana w latach 1975–1993: 1) układ do czyszczenia materiałów metodą topienia strefowego, 2) stanowisko do otrzymywania monokryształów metodą Czochralskiego i Bridgmana–Stockbargera w temperaturach do 1500°C , 3) piece z kontrolowaną atmosferą i programowanym przebiegiem temperatury.



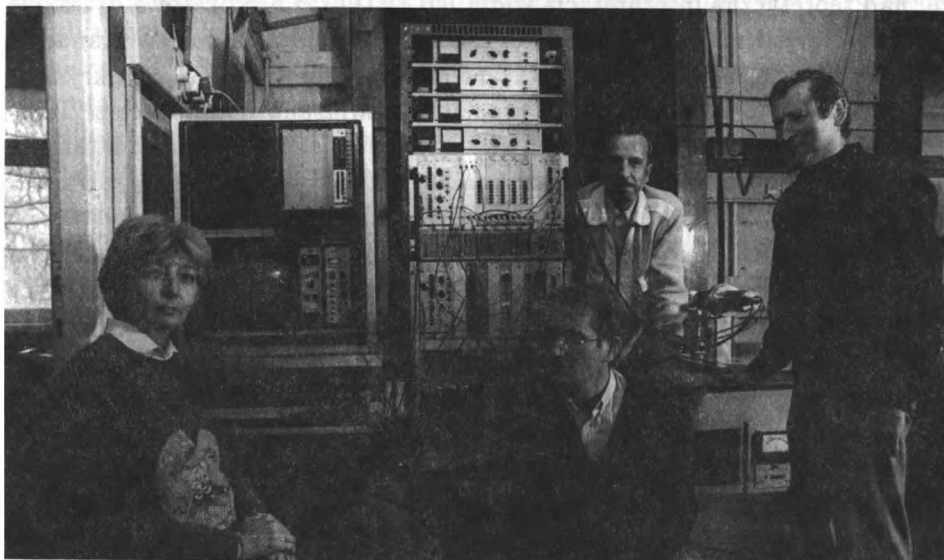
Fot. 2. Aparatura do pracy w rekordowo wysokiej próżni rzędu 3×10^{-11} mbarów umożliwia badanie ultracienkich warstw metali i półprzewodników metodą dyfrakcji odbiciowej wysokoenergetycznych elektronów (RHEED) do temperatury ciekłego helu. Prof. Mieczysław Jałochowski (konstruktor aparatury [spektrometr RHEED]) i mgr Mirosław Stróżak badają metaliczne studnie kwantowe



Fot. 3. Aparatura UHV do wytwarzania i badania cienkowarstwowych krzemków pierwiastków ziem rzadkich (Si-krzemek-izolator-Si), otrzymanych metodą MBE (epitaksji z wiązki molekularnej). Współtwórcami aparatury są widoczni na zdjęciu: dr P. Mazurek i dr K. Paprocki oraz prof. P. Mikołajczak (nieobecny na zdjęciu)



Fot. 4. Zbudowany w Lublinie (1977) akcelerator jonów średnich energii (do 180 KeV) przez zespół w składzie: prof. M. Subotowicz, prof. M. Jałochowski, prof. P. Mikołajczak i dr K. Paprocki; wyróżniony nagrodą II stopnia MEN przyrząd umożliwia implantację jonów z całej (niemal) tablicy Mendelejewa do ciał stałych. Na zdjęciu — długoletni i fachowy operator tego implantatora, Witold Marucha



Fot. 5. Od 1989 roku grupa oddziaływań nadsubtelnych prowadzi badania magnetyków metodą TDPAC — zaburzonych kierunkowych korelacji γ - γ i metodą spektroskopii Mössbauera (ME). Na zdjęciu: grupa oddziaływań nadsubtelnych w składzie: dr Renata Wasiewicz, mgr Marek Wiertel, dr Jan Sarzyński i prof. Mieczysław Budzyński (kierownik zespołu)

WSPÓLPRACA ZFD IF UMCS Z ZAGRANICĄ

Jena (Niemcy) Uniwersytet;
Leicester (W. Brytania) Uniwersytet;
Clausthal (Niemcy) Uniwersytet Techniczny;
Erewań (Armenia) Uniwersytet Ormiański;
Wilno (Litwa) Uniwersytet;
Montreal (Kanada) Uniwersytet Concordia;
Grenoble (Francja) Narodowe Centrum Badań Naukowych (CNRS);
Monachium, Garching (Niemcy) Instytut Maxa Plancka;
Praga (Czechy) Uniwersytet;
Moskwa (Rosja) Uniwersytet im. Łomonosowa;
Poitiers (Francja) Uniwersytet;
Dubna (Rosja) Zjednoczony Instytut Badań Jądrowych.

ZFD od wielu lat prowadzi badania wspólnie z profesorem S. K. Misrą z Concordia University w Montrealu w Kanadzie nad związkami pierwiastków ziem rzadkich techniką EPR. Od paru lat prowadzimy też prace z profesorem J. L. Beeby i P. A. Maksymem z Leicester University w Anglii nad teoretyczną interpretacją widm RHEED oraz niskokątową dyfrakcją cienkich warstw metali. Technika dyfrakcji neutronów badano w Kanadzie w Chalk River elastyczne i nieelastyczne rozpraszanie neutronów na kryształach związków pierwiastków ziem rzadkich. Nawiązano współpracę z Technische Universität w Clausthal w Niemczech w dziedzinie badań materiałowych wysokopróżniowych i otrzymywania cienkich warstw metali, struktur dwuwymiarowych i studni kwantowych w szczególności z wykorzystaniem spektrometrii RHEED. W latach 1970–1972 wspólnie z Zakładem Fizyki Jądrowej UMCS zbudowano aparaturę do pomiaru korelacji kierunkowych $\gamma-\gamma$. Przez 15 lat aparatura ta pracowała w Zjednoczonym Instytucie Badań Jądrowych w Dubnej i służyła badaniom z dziedziny spektroskopii jądrowej. Z czasem ta grupa zajęła się w Lublinie zastosowaniem metod jądrowych do badania ciał stałych, włączając do badań spektrometrię Mössbauera i zaburzone korelacje kierunkowe $\gamma-\gamma$. Mierzono oddziaływania nadsubtelne w fazach magnetycznych Lavesa i w związkach metalicznych żelaza i hafnu.

W tym samym zespole badano metodą TDPAC wpływ ciśnień hydrostatycznych na pola wewnątrzkrystaliczne w ferromagnetykach.

UWAGI RÓŻNE

Działalność publikacyjna. Książki i skrypty studenckie: Realizując wymienione wyżej tematy w ZFD IF UMCS opublikowano ponad 400 prac

naukowych. Tak na przykład w ciągu 6 lat (1989–1994) opublikowano w ZFD w raportach naukowych Instytutu Fizyki UMCS 88 prac, w pozostałych krajowych i zagranicznych czasopismach naukowych — 248 prac, w tym ponad połowę w czasopismach zagranicznych o światowej cyrkulacji. W ciągu tych sześciu lat pracownicy ZFD wzięli udział w konferencjach naukowych i wygłosili 43 wykłady lub zaprezentowali swe prace w postaci plakatu, a 50 pracowników ZFD wyjeżdżało za granicę w celach badawczych.

Do niniejszych informacji dołączamy wykaz publikacji książkowych i w formie skryptów napisanych przez pracowników ZFD i wydanych w ciągu ostatnich 46 lat.

Pracownicy naukowcy. Rozbudowa aparatury naukowej: Pragnę podkreślić wyróżniający się w ZFD udział następujących pracowników naukowych w budowie i rozbudowie aparatury naukowej, co jest istotnie ważne w zakładzie doświadczalnym. Byli to: profesor Mieczysław Budzyński, profesor Mieczysław Jałochowski, dr hab. Zbigniew Korczak, profesor Paweł Mikołajczak i dr Krzysztof Paprocki.

Wśród polskich pracowników naukowych spoza lubelskiego ośrodka naukowego, którzy przyczynili się w istotny sposób do rozwoju lubelskiego ośrodka fizyki doświadczalnej, pragnę wymienić profesora Andrzeja Hryniewiczza z UJ i Instytutu Fizyki Jądrowej w Krakowie oraz profesora Leszka Wojtczaka z Uniwersytetu Łódzkiego.

Niestety, dziś nie możemy określić, jaka jest wartość aparatury naukowej i dydaktycznej, będącej w dyspozycji ZFD, zgromadzonej w ciągu ostatnich 50 lat w studenckich pracowniach dydaktycznych i w pracowniach naukowych. Pod opieką ZFD pozostają: II pracownia fizyki dla studentów zaawansowanych oraz pracownia specjalistyczna fizyki ciała stałego. Pracownicy ZFD wnieśli duży wkład w budowę i rozbudowę tych pracowni naukowych, dydaktycznych, jak też instytutowej dydaktycznej pracowni komputerowej. Musimy podkreślić znaczny udział w budowie aparatury naukowej i dydaktycznej, jaki wnieśli pracownicy warsztatów: mechanicznego, elektroinżynierskiego i szklarskiego. Szczególne miejsce należy się długoletnim pracownikom warsztatu mechanicznego: Tadeuszowi Lewandowskiemu, Stanisławowi Broniszowi, Tadeuszowi Kopyściowi i Dariuszowi Pulińskiemu.

RECENZJE I KOORDYNACJE

Recenzje: Profesor Mieczysław Subotowicz napisał około 130 recenzji dla rad wydziałów niemal wszystkich polskich uniwersytetów, politechnik oraz instytutów fizyki, wniosków o zrecenzowanie prac doktorskich i habilitacyj-

nych z fizyki, o awanse do tytułu profesora nadzwyczajnego i zwyczajnego, o awanse na podstawie ostatniej ustawy o szkolnictwie wyższym: docent — profesor nadzwyczajny, profesor nadzwyczajny — profesor zwyczajny, o nadanie tytułu naukowego profesora.

Prof. Subotowicz recenzował ponad dwadzieścia wniosków o granty dla KBN. Inni samodzielni pracownicy ZFD napisali w sumie kilka recenzji.

Koordinacja II stopnia badań podstawowych: Prof. Subotowicz był koordynatorem II stopnia w ramach realizacji Centralnego Programu Badań Podstawowych CPBP 01.08, realizując temat „Własności fizyczne powierzchni i warstwy przypowierzchniowej fazy skondensowanej”. W ramach tego tematu w skali ogólnopolskiej prof. Subotowicz prowadził Program 01.08C: „Modyfikowane warstwy przypowierzchniowe półprzewodników i metali; struktura elektronowa i atomowa” w latach 1986–1990.

ZAKOŃCZENIE

Przedstawiony Państwu zarys historii rozwoju Zakładu Fizyki Doświadczalnej ZFD Instytutu Fizyki UMCS jest niepełny. Nie ma w nim wzmianki ani hołdu dla pamięci żyjących i nieżyjących Twórców ośrodka matematyki i fizyki w Lublinie od samego początku, od roku 1944. Ludzie ci wykazali wystarczającą odwagę, hart ducha, wyobraźnię, optymizm i wiedzę, aby w ośrodku bez jakiegokolwiek tradycji, aparatury i kadry, którą jedynie oni stanowili, przystąpić do stworzenia uniwersytetu o profilu przyrodniczym. Plany te dotyczyły następujących dyscyplin kierunkowych: matematyki, fizyki, chemii, biologii, nauk medycznych, weterynaryjnych i rolniczych. Później miało nastąpić dalsze wykreowanie nowych wydziałów.

Zachowując pamięć tych profesorów, docentów i młodszych pracowników naukowych, którzy już odeszli, których dzieło, nasz Uniwersytet, żyje i kwitnie, a którego byli Oni Twórcami, my zaś mamy zaszczyt być kontynuatorami, chciałbym, zachowując dla Nich szacunek i wdzięczność, przypomnieć Ich nazwiska i dzieło, jakim było stworzenie specjalności naukowych: matematyki i fizyki; byli to (podaję nazwiska bez tytułów naukowych): Mieczysław Biernacki i Stanisław Ziemecki — twórcy ośrodka fizyki i matematyki w Lublinie, Jan Błaton, Jan Dobrzański, Edward Dowgird, Leon Jeśmanowicz, Narcyz Łubnicki, Jan Mergentaler, Jan Mikusiński, Henryk Niewodniczański, Maksymilian Piłat, Jacek Prentki, Henryk Raabe, Juliusz Rudnicki, Jan Rzewuski, Janusz Skierczyński, Jan Słupecki, Danuta Stachórska, Wacław Staszewski, Armin Teske, Tadeusz Tomaszewski,

Emanuel Trembaczowski, Maria Turnau-Morawska, Włodzimierz Urbański, Władysław Wiśniewski, Mieczysław Ziernowicz i Włodzimierz Żuk.

Cześć Ich pamięci!

WYKAZ PUBLIKACJI (W FORMIE KSIĄŻEK I SKRYPTÓW)
PROF. DRA SUBOTOWICZA I JEGO WSPÓLPRACOWNIKÓW

1. M. Subotowicz: *Wykłady z fizyki Wszechnicy Radiowej* (7 wykładów), ss. 33–112, Biuro Wyd. Polskiego Radia, Warszawa 1950.
2. M. Subotowicz: *Jak polecimy na Księżyc i planety?*, skrypt Tow. Wiedzy Powszechnej, Warszawa 1955, ss. 1–32.
3. M. Subotowicz: *Silniki odrzutowe i loty międzyplanetarne*, Wiedza Powszechna, Czytelnik, Warszawa 1950, ss. 1–92.
4. M. Subotowicz: *Loty międzyplanetarne*, Wiedza Powszechna, Warszawa 1955, ss. 1–86.
5. M. Subotowicz: *Astronautyka*, monografia, PWN, Warszawa 1960, ss. 1–586.
6. M. Subotowicz: a) *Fizyka powstawania chmur*; b) *Mechanizm tworzenia się opadów atmosferycznych*, Państwowy Instytut Hydrologiczno-Meteorologiczny, tom III, zes. 5a, Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa 1956, ss. 1–94.
7. M. Subotowicz (redaktor i współautor): *Człowiek wobec problemów współczesnej cywilizacji. Materiały Sympozjum Środowiskowego w Lublinie 25.10.1969*, Uczelnie Wyższe Lublina, Lublin 1969, ss. 1–145.
8. L. Gładyszewski, M. Subotowicz (współredaktorzy i współautorzy): *Pracownia elektroniki*, skrypt studencki, wyd. I, Wyd. UMCS, Lublin 1972, ss. 1–265.
9. M. Subotowicz: *Elementy astronautyki*, PZWS, Warszawa 1974, ss. 1–244.
10. M. Subotowicz (redaktor i współautor): *Problemy ochrony środowiska. Materiały Sesji Środowiskowej: Problemy ochrony środowiska*, Uczelnie Wyższe Lublina, Lublin 1974, 1–231.
11. M. Subotowicz (redaktor i współautor): *Metody doświadczalne w fizyce ciała stałego*, skrypt studencki, Wyd. UMCS, Lublin 1976, ss. 1–374.
12. L. Gładyszewski, M. Subotowicz (współredaktorzy i współautorzy): *Pracownia elektroniki*, skrypt studencki, wyd. II, Wyd. UMCS, Lublin 1977, ss. 1–265.
13. M. Subotowicz (redaktor i współautor): *Wstęp do fizyki ciała stałego*, skrypt studencki, Wyd. UMCS, Lublin 1981, ss. 1–445.

14. M. Subotowicz (redaktor i współautor): *Spoleczno-kulturowe problemy rozwoju nauki i cywilizacji. Materiały Międzynarodowego Sympozjum Naukowego, poświęconego pamięci M. Curie-Skłodowskiej w 50. rocznicę Jej śmierci, Lublin 31.05-02.06.1984*, Wyd. UMCS, Lublin 1986, ss. 1-376.
15. M. Subotowicz (redaktor i współautor): *Annales UMCS, Sec. AAA, 40/41 (1985/86)*, tom specjalny poświęcony znanemu lubelskiemu fizykowi prof. dr. S. Szpikowskiemu, Wyd. UMCS, Lublin 1987, ss. 1-539.
16. M. Subotowicz: *W poszukiwaniu życia rozumnego we Wszechświecie*, Wyd. UMCS (w druku).
17. *Abstracts of the International Conference on Ion Implantation in Semiconductors and Other Materials*, Lublin, Sept. 12-17 1988, Wyd. UMCS, Lublin 1988, pp. 1-180 + XXI (Chairman of the Conference).
18. M. Subotowicz (koordynator, współwydawca i współautor): *Słownik Astronautyczny Angielsko-Polski i Polsko-Angielski*, zawierający około 2.600 haseł w języku polskim i tyleż w języku angielskim, wydany na zlecenie Międzynarodowej Akademii Astronautycznej w Paryżu, 1992-1993. Słownik obejmuje hasła pochodzące z 19 języków. Współautorami tłumaczeń haseł prócz M. Subotowicza byli: Z. Paprotny, P. Wolański, A. S. Wroński, S. Żurkowski i Z. Dmitruk (alfabetyczne komputerowe ustawienie haseł), E-P VII + pp. 1-37 oraz P-E III + pp. 1-41.
19. M. Budzyński: *Oddziaływania nadsubtelne i metody ich pomiaru*, Wyd. UMCS, Lublin 1990, ss. 1-126.
20. M. Subotowicz, M. Kociuba, G. Nowak (współautorzy i współredaktorzy): *Materiały Sesji Naukowej w 50. Rocznicę Utworzenia Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej (1944-1994): Czy Kryzys Idei Postępu Naukowo-Technicznego i Racjonalizmu?* Lublin, 21-22 października 1994, Materiały Sesji: *Racjonalizm i irracjonalizm w nauce i życiu społecznym* (w druku).
21. M. Subotowicz, M. Kociuba, G. Nowak (współredaktorzy): *Materiały Wstępne. Streszczenia Referatów Plenarnych Sesji Naukowej «Czy Kryzys Idei Postępu Naukowo-Technicznego i Racjonalizmu?» w 50. Rocznicę Utworzenia UMCS (1944-1994)*, Wyd. UMCS, Lublin 1994, ss. 1-39.

Uwaga: Prof. M. Subotowicz był w latach 1978-1988 redaktorem naukowym sekcji fizyka AAA rocznika *Annales UMCS*. W tym czasie pod redakcją profesora Subotowicza ukazało się 8 tomów (1976/77-1987).

Wstępy lub Przedmowy napisane zostały przez profesora M. Subotowicza do następujących książek:

1. W. Geisler: *Ary Szternfeld — pionier kosmonautyki*, Ludowa Spółdzielnia Wydawnicza, Warszawa 1981, ss. 7–13.
2. A. Szternfeld: *Paradoksy kosmonautyki*, Ludowa Spółdzielnia Wydawnicza, Warszawa 1987, ss. 9–18.

SUMMARY

Prof. M. Subotowicz was the head of the Experimental Physics Department (EPD) during the 23 years (1970–1993). The main interest of the staff of EPD was the solid state physics (metals and semiconductors), mainly thin films, surface physics, metallic quantum wells, 2D structures, classic and quantum size effects in metals and semiconductors, the thin structures Si–Me–Si. We were interested in the superconducting and magnetic materials. In our laboratory were elaborated several technologies in obtaining MBE silicide films. As RE materials in silicides were used Dy, Er and Y on the Si-substrates. We investigate the MBE and IA/MBE. We succeeded in the investigations of the azimuthal spectra of thin epitaxial films and in the epitaxial growth of silicides in UHV ($\sim 10^{-11}$ mmHg). Our apparatus were self-made following instruments: RHEED spectrometers to investigate the fundamental phenomena in MBE, and ion mixing processes, annealing investigations by the capacity, X-ray diffraction, ME, EPR-methods, ion-implantator, ion assisted technology of the MBE silicides to obtain new materials.