

# **Kalendarium aktywności Instytutu Fizyki i władz Uniwersytetu Jagiellońskiego w staraniach o dostęp i o wykorzystywanie źródeł promieniowania synchrotronowego w pracach badawczych**

Andrzej Kisiel

*Instytut Fizyki, Uniwersytet Jagielloński*

Kalendarium jest przeglądem starań Instytutu Fizyki i administracji Uniwersytetu Jagiellońskiego o uzyskiwanie dostępu pracowników naukowych do europejskich źródeł promieniowania synchrotronowego i o wykorzystywanie tego promieniowania w badaniach naukowych. Chronologiczny opis zdarzeń poprzedza syntetyczne wprowadzenie umożliwiające łatwiejsze zrozumienie istotnych motywów podejmowanych starań i okoliczności towarzyszących podejmowanym zabiegom. Szczególne miejsce w Kalendarium zajmuje bardzo aktywna, trwająca blisko 40 lat ścisła współpraca polsko-włoska, której głównym organizatorem i animatorem był wielki przyjaciel Polski, nieżyjący już Franco Bassani – profesor Instytutu Fizyki Uniwersytetu Rzymskiego I La Sapienza a następnie Scuola Normale Superiore di Pisa. Aktywna współpraca była bardzo efektywnie kontynuowana przez szereg polskich i włoskich współpracowników aż do roku 2008.

**A Calendar of the Institute of Physics and Jagiellonian University authorities activity in the efforts to ascertain an access of scientific workers to synchrotron radiation sources and and to ensure application of this radiation in the research studies.** The present Calendar is a short review of the Institute of Physics and Jagiellonian University Authorities efforts to an access of scientific workers to the European synchrotron radiation sources, and to ensure application of this radiation in the research studies. A chronological description of the events is preceded by short Introduction. This description allows for better understanding of the successive efforts and accompanying circumstances. A particular attention is paid in the Calendar to almost 40-year close Polish-Italian cooperation. This collaboration inaugurated in Spring 1971 by a great friend of Poland Franco Bassani, a professor Institute of Physics of the Rome University I La Sapienza and latter Scuola Normale Superiore in Pisa. The effective collaboration by many Polish and Italian collaborators has been carried out up to year 2008.

## **1. Wprowadzenie**

Odkryte w roku 1947 promieniowanie synchrotronowe, jako promieniowanie pasożytnicze w synchrotronach elektronowych [1,2], zostało bardzo szybko wykorzystane w badaniach naukowych i zastosowaniach technicznych ze względu na miliony razy większe natężenie (jasność) od natężenia promieniowania elektromagnetycznego pochodzącego ze źródeł konwencjonalnych, niezwykle małą rozwartość wiązki promieniowania (wysoka kolimacja) oraz ciągły rozkład energetyczny widma w bardzo szerokim zakresie energii od dalekiej podczerwieni do twardego promieniowania rentgenowskiego. Oprócz wymienionych bardzo ważnych cech dla rozwoju spektroskopowych badań eksperymentalnych, promieniowanie synchrotronowe jest spolaryzowane liniowo lub eliptycznie w zależności od położenia detektora względem osi podłużnej wiązki promieniowania [3]. Te cenne własności promieniowania synchrotronowego sprawiły, że liczba eksperymentów z użyciem tego promieniowania zaczęła rosnąć intensywnie już w latach siedemdziesiątych ubiegłego wieku, a obecnie roczne wykorzystanie promieniowania synchrotronowego sięga milionów godzin pracy eksperymentalnych linii pomiarowych, zainstalowanych przy synchrotronach elektronowych i pierścieniach kumulujących, pracujących w wielu krajach świata wyłącznie dla potrzeb badawczych nauk przyrodniczych i różnorodnych zastosowań technicznych.

Zapoczątkowane w połowie lat pięćdziesiątych ubiegłego wieku systematyczne badania eksperymentalne struktury elektronowej pasm walencyjnego i przewodnictwa ciał stałych metodami spektroskopii optycznej [4,5], wymagały stosowania w eksperymentach źródeł światła w obszarze dalekiego nadfioletu i miękkiego promieniowania rentgenowskiego. Do spełnienia tych wymagań doświadczalnych, konieczne było wówczas budowanie kilku różnych źródeł promieniowania elektromagnetycznego, które by pokrywały cały obszar energetyczny promieniowania stosowany w eksperymencie. W połowie lat sześćdziesiątych ubiegłego stulecia badania struktury elektronowej ciał stałych, były bardzo młodą i nadzwyczaj aktualną i obiecującą dziedziną zainteresowania w spektroskopii optycznej ciała stałego. Z tych powodów w roku 1965 w Zakładzie Fizyki Doświadczalnej, kierowanym wówczas przez prof. Henryka Niewodniczańskiego i równocześnie dyrektora Instytutu Fizyki Uniwersytetu Jagiellońskiego, zostały rozpoczęte badania spektroskopowe struktury elektronowej półprzewodników z użyciem konwencjonalnych źródeł światła. Konieczne do badań bardzo wysokiej jakości monokrystaliczne materiały półprzewodnikowe były dostarczane przez aktywnie współpracujący z Zakładem Fizyki Doświadczalnej Instytut Fizyki Polskiej Akademii Nauk w Warszawie. Pierwsza wspólna publikacja dotycząca analizy struktury elektronowej związków półprzewodnikowych CdHgTe ukazała się już w roku 1969 [6]. Prężnie rozwijające się badania

struktury elektronowej półprzewodników były motorem do sformułowania w październiku 1969 roku wniosku Instytutu Fizyki UJ o włączenie badań optycznych ciała stałego w zakresie próżniowego nadfioletu 6 – 10 eV do Centralnego Planu 5-letniego badań naukowych i rozwoju technicznego na lata 1971 – 1975. Badania miały być realizowane w oparciu o posiadaną bazę aparaturową (fluorytowy spektrograf próżniowy) i bardzo uciążliwe w eksploatacji konwencjonalne źródła promieniowania elektromagnetycznego w nadfiolecie próżniowym. Pojawienie się możliwości zastosowania w badaniach spektroskopowych promieniowania synchrotronowego, pokrywającego cały obszar energii stosowany w spektroskopii optycznej próżniowego nadfioletu, eliminowało niebagatelny problem złożonej budowy kilku różnych źródeł oraz właściwej dla nich kalibracji natężenia promieniowania. W roku 1971 autorowi Kalendarium w czasie pięciomiesięcznego stypendium w Instytucie Fizyki Uniwersytetu Rzymskiego La Sapienza, została złożona, przez opiekuna naukowego prof. Franco Bassani'ego, bardzo korzystna propozycja dotycząca podjęcia wspólnych włosko-polskich badań optycznych dla związków półprzewodnikowych w zakresie energii promieniowania od 10 – 100 eV przy użyciu promieniowania synchrotronowego z 1,1 Ge synchrotronu elektronowego usytuowanego w Frascati. Proponowane wspólne badania rozszerzały znacznie rozpoczęte wcześniej w Zakładzie Fizyki Doświadczalnej IF UJ badania optyczne półprzewodników w zakresie energii światła 0,5 – 10 eV. Propozycja włączenia się do wspólnych badań z użyciem promieniowania synchrotronowego w sposób istotny zmodyfikowała na wiele lat programy badawcze Pracowni Spektroskopii Optycznej Półprzewodników, utworzonej w roku 1965 w ramach Zakładu Fizyki Doświadczalnej, a następnie od roku 1973 przynależącej do Zakładu Fizyki Ogólnej. Bardziej szczegółowy opis bardzo pomyślnie rozwijającej się i trwającej wiele lat współpracy włosko-polskiej został przedstawiony w dwu artykułach wcześniej zamieszczonych w Biuletynie PTPS [7,8]. Wysoki stopień zaangażowania się w tej współpracy uwidacznia szereg haseł Kalendarium. Rytmiczna współpraca polsko-włoska wiązała się jednak istotnie z możliwościami uzyskiwania stałej zgody Ministerstwa Szkolnictwa Wyższego i Techniki oraz scentralizowanych i bardzo podejrzliwych władz paszportowych, niechętnie zatwierdzających częste i systematyczne wyjazdy naukowe z Instytutu Fizyki UJ kilku tych samych osób, bezpośrednio zaangażowanych we współpracę. Drugim nie mniej istotnym problemem do rozwiązania było uzyskiwanie pomocy finansowej na krótkoterminowe wyjazdy do włoskich źródeł promieniowania synchrotronowego w celu przeprowadzania serii pomiarowych. Z początkiem lat siedemdziesiątych ubiegłego stulecia wszystkie wymienione kwestie związane z systematyczną i owocną współpracą polsko-włoską były w praktyce bardzo trudne do rozwiązania. Trzeba zdawać sobie sprawę, że podejmowane starania przypadły na okres rosnącego otwarcia politycznego w

kierunku Europy Zachodniej i USA. Należało więc umiejętnie wykorzystywać tą sprzyjającą koniunkturę i wprowadzane stopniowe ułatwienia w opresyjnej polityce paszportowej. Przedstawione Kalendarium jest, opartą na dokumentach, syntetyczną historią rozwoju starań podejmowanych przez dyrekcję i pracowników Instytutu Fizyki oraz kolejnych rektorów i Biuro Współpracy z Zagranicą UJ o uzyskanie systematycznego dostępu najpierw do włoskich źródeł promieniowania synchrotronowego, a następnie również do innych europejskich źródeł promieniowania synchrotronowego. Systemowe trudności w prowadzeniu nie zaburzonej współpracy przedstawicieli krajów obozu socjalistycznego z naukowcami krajów Europy Zachodniej, odczytał bezbłędnie nasz przyjaciel i główny organizator współpracy włosko-polskiej nieżyjący już Franco Bassani, profesor Uniwersytetu Rzymskiego I La Sapienza, wybitny i uznany w świecie teoretyk w zakresie fizyki ciała stałego. Bez jego umiejętności przekonywania władz polskich i użycia przez niego posiadanych znacznych wpływów we włoskich gremiach decyzyjnych w Narodowym Centrum Badań (Centro Nazionale delle Ricerche - (CNR)) i Narodowym Instytucie Energii Jądrowej (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN)), zawieranie umów o współpracy bezpośredniej pomiędzy Uniwersytetem Jagiellońskim i Uniwersytetem Rzymskim La Sapienza nie przebiegałoby tak sprawnie. Wprowadzona w Polsce w drugiej połowie lat siedemdziesiątych formuła umów o współpracy bezpośredniej cedowała na rektorów uczelni współpracujących, obowiązki związane z właściwą realizacją programów naukowych i dysponowaniem częstotliwością podróży służbowych niezbędnych do realizacji umów. Taka formuła umów o współpracy bezpośredniej uwalniała współpracę międzynarodową od dotychczas krępujących restrykcyjnych przepisów paszportowych. W różnych okresach współpracy bezpośredniej, trwającej faktycznie 37 lat od roku 1971 do roku 2008, zasłużyli się polsko-włoskiej współpracy oprócz prof. Franco Bassaniego zatrudnionego najpierw w Instytucie Fizyki Uniwersytetu Rzymskiego I La Sapienza a następnie w Scuola Normale Superiore w Pizie, bardzo zaprzyjaźnieni z nami profesorowie: Gianfranco Chiarotti i Mario Piacentini z Uniwersytetu Rzymskiego I La Sapienza, Adalberto Balzarotti i Umberto Grassano z Uniwersytetu Rzymskiego II Tor Vergata, Giuseppe Dalba z Uniwersytetu w Trento oraz Settimio Mobilio i Emilio Burattini z Narodowego Laboratorium w Frascati (LFN).

Po odzyskaniu przez Polskę pełnej niepodległości w roku 1989 dotychczas występujące trudności zmieniły swój charakter. Wprawdzie ustąpiła uciążliwa i opresyjna kontrola państwa dotycząca wyjazdów zagranicznych, jednakże problem uzyskiwania finansowej pomocy od uboższego państwa polskiego na systematyczne badania naukowe zagranicą, pozostał dalej problemem kluczowym. Hasła Kalendarium są wymownym świadectwem zrozumienia i aktywności władz Uniwersytetu Jagiellońskiego, zmierzającej do pozyskania dostępu do

najnowocześniejszych technik badawczych przed rokiem 1989 jak również po transformacji Państwa Polskiego w roku 1989.

Warte podkreślenia jest włączenie się Instytutu Fizyki i władz Uniwersytetu Jagiellońskiego w bardzo aktywne popieranie działalności powstałego w roku 1991 Polskiego Towarzystwa Promieniowania Synchrotronowego, które od powstania koordynowało wielokierunkowe starania o uzyskanie dostępu do źródeł promieniowania synchrotronowego oraz prowadziło i prowadzi nadal bardzo owocną działalność edukacyjną. W roku 1998 kilku profesorów Instytutów Fizyki UJ i AGH wystąpiło do KBN z projektem budowy na terenie kampusu Uniwersytetu Jagiellońskiego polskiego synchrotronu jako narodowego źródła promieniowania synchrotronowego. Po dwunastoletnich staraniach podjęta przez nich inicjatywa stała się faktem. W kwietniu 2010 roku została podpisana umowa Uniwersytetu Jagiellońskiego z Ministerstwem Szkolnictwa Wyższego i Nauki na realizację projektu „Narodowe Centrum Promieniowania Elektromagnetycznego dla Celów Badawczych”. Projekt dotyczył budowy i uruchomienia pierwszego polskiego synchrotronu elektronowego. Umowa o budowie pierwszego polskiego synchrotronu elektronowego jako narodowego źródła promieniowania synchrotronowego kończyła sukcesem starania, rozpoczęte przez krakowskie środowisko naukowe w roku 1998. Ukończenie budowy synchrotronu SOLARIS jest przewidywane w roku 2014. Wraz z uruchomieniem tego synchrotronu otworzą się wreszcie zupełnie nowe bardzo atrakcyjne możliwości badawcze przed polskimi użytkownikami promieniowania synchrotronowego.

## **2. Kalendarium działań Instytutu Fizyki i władz Uniwersytetu Jagiellońskiego w latach 1969 – 2012**

**10.10.1969 r.** – Wniosek Instytutu Fizyki UJ o finansowanie z Centralnego Planu 5-letniego badań naukowych i rozwoju technicznego na lata 1971 – 1975, badań optycznych ciała stałego w zakresie próżniowego nadfioletu 6 – 10 eV w oparciu o posiadaną bazę aparaturową (fluorytowy spektrograf próżniowy i budowane źródła światła).

**Wiosna 1971 r.** – Propozycja Prof. Franco Bassani’ego i Adalberto Balzarotti’ego, członków nieformalnej Grupy Solidi Roma, utworzonej z pracowników Instytutu Fizyki Uniwersytetu Rzymskiego La Sapienza oraz Narodowego Laboratorium w Frascati (Laboratori Nazionali di Frascati (LNF) należącego do Narodowego Instytutu Fizyki Jądrowej (INFN), dotycząca podjęcia, z dr Andrzejem Kisielem z Instytutu Fizyki UJ, wspólnych badań optycznych związków półprzewodnikowych w zakresie 10 – 100 eV przy użyciu promieniowania synchrotronowego. Propozycja stanowiła interesujące rozszerzenie projektowanych w IF UJ w roku 1969 badań optycznych struktury elektronowej półprzewodników w zakresie energii światła 0,5 – 10 eV.

**Jesień 1973 r.** – Opracowanie szczegółowego programu wspólnych badań Pracowni Spektroskopii Optycznej Półprzewodników przynależącej do Zakładu Fizyki Ogólnej IF UJ z grupą Solidi Roma, utworzonej z pracowników Instytutu Fizyki Uniwersytetu Rzymskiego La Sapienza oraz Narodowego Laboratorium w Frascati (Włochy) (Laboratori Nazionali di Frascati (LNF)), na temat własności optycznych półprzewodników w zakresie energii światła 10 – 300 eV przy użyciu promieniowania synchrotronowego z 1,1 GeV synchrotronu elektronowego usytuowanego w Frascati.

**22.12.1973 r.** – Skierowanie przez Prof. Adama Strzałkowskiego, dyrektora Instytutu Fizyki UJ, do Departamentu Współpracy z Zagranicą Ministerstwa Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki (MNSzWiT) wniosku w sprawie zapewnienia IF UJ niezbędnych środków finansowych do prowadzenia współpracy dwustronnej z grupą Solidi Roma w zakresie badań własności optycznych półprzewodników w próżniowym nadfiolecie z użyciem promieniowania synchrotronowego.

**20.12.1974 r.** – Rozpoczęcie w Narodowym Laboratorium w Frascati (LNF) cyklu wspólnych włosko-polskich badań optycznych w próżniowym nadfiolecie w zakresie energii światła 10 – 100 eV dla cienkich warstw palladu z użyciem promieniowania synchrotronowego z 1,1 GeV synchrotronu elektronowego.

**7–13.12.1975 r.** – Wizyta w Instytucie Fizyki UJ Franco. Bassani’ego prof. Uniwersytetu Rzymskiego La Sapienza i dyrektora włoskiego programu PULS (Programma per l’Utilizzazione della Luce di Sincrotrone). Wizyta została zakończona spotkaniem z Rektorem UJ prof. Mieczysławem Karasiem w sprawie nawiązania trwałej współpracy IF UJ z programem PULS, w zakresie stosowania do badań optycznych w próżniowym nadfiolecie i analizy struktury elektronowej związków półprzewodnikowych promieniowania synchrotronowego z pierścienia akumulującego ADONE.

**16.12.1975 r.** – Wystosowanie przez Rektora UJ prof. Mieczysława Karasia listów intencyjnych do Prezydenta Narodowego Centrum Badań - CNR (Centro Nazionale della Ricerche) i Prezydenta Narodowego Instytutu Fizyki Jądrowej - INFN (Istituto Nazionale di Energia Nucleare), zwierzchnika Laboratori Nazionali di Frascati, w sprawie nawiązania trwałej współpracy Instytutu Fizyki Uniwersytetu Jagiellońskiego z programem PULS w zakresie wspólnego wykorzystywania promieniowania synchrotronowego w badaniach optycznych półprzewodników. Rozesłanie listów intencyjnych było rezultatem przeprowadzonej rozmowy z prof. F. Bassanim.

**16.04.1976 r.** – Pismo MNSzWiT do Rektora UJ z załączonym włoskim projektem programu wspólnych badań włosko-polskich w zakresie teoretycznej i



eksperymentalnej fizyki ciała stałego w obszarze próżniowego nadfioletu i promieniowania rentgenowskiego z użyciem promieniowania synchrotronowego z pierścienia akumulującego ADONE. Propozycja współpracy kierowana do Instytutów Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego i Uniwersytetu Jagiellońskiego miała być realizowana w ramach włosko-polskiej międzyrządowej Umowy o Współpracy Naukowej i Technicznej.

**11.05.1976 r.** – Odpowiedź Instytutu Fizyki UJ na pismo MNSzWiT potwierdzająca chęć rozszerzenia podjętej wcześniej włosko-polskiej współpracy w programie PULS w zakresie badań z wykorzystaniem promieniowania synchrotronowego w dziedzinie spektroskopii optycznej w próżniowym nadfiolecie i spektroskopii rentgenowskiej materiałów półprzewodnikowych.

**1977 r.** – Pierwsza publikacja autora afiliowanego w IF UJ wspólnie z członkami grupy Solidi Roma na temat przygotowania i diagnostyki cienkich warstw palladu przeznaczonych do badań spektroskopii optycznej w próżniowym nadfiolecie z użyciem promieniowania synchrotronowego z 1.1 GeV synchrotronu elektronowego [9].

**1977 r.** – Pierwszy polskojęzyczny artykuł przeglądowy na temat własności i zastosowania promieniowania synchrotronowego w spektroskopii optycznej półprzewodników [10].

**Lata 1977 – 1979** – Podjęcie współpracy przez Instytut Fizyki UJ z włoskim programem PULS poprzez Polską Akademię Nauk ze strony polskiej i CNR (włoski odpowiednik PAN) ze strony włoskiej. Współpraca ta dotyczyła głównie krótkoterminowej wymiany osobowej (szereg obustronnych wizyt). W trakcie tych wizyt zostały podjęte intensywne negocjacje dotyczące zawarcia Umowy o Współpracy Bezpośredniej pomiędzy Uniwersytetem Jagiellońskim i Uniwersytetem Rzymskim La Sapienza w zakresie wykorzystywania promieniowania synchrotronowego z pierścienia akumulującego ADONE (Frascati) w badaniach optycznych i rentgenowskich półprzewodników. W negocjacjach i przygotowaniu Umowy uczestniczył z ramienia UJ nieżyjący już Prorektor prof. Alojzy Gołębiowski.

**24.10.1979 r.** – Podpisanie Umowy o Współpracy Bezpośredniej w zakresie prowadzenia prac badawczych między Uniwersytetem Jagiellońskim i Uniwersytetem Rzymskim La Sapienza. Umowa została podpisana przez Rektora UJ prof. Mieczysława Hessa i Rektora UR La Sapienza prof. Antonio Ruberti'ego. Dołączony do Umowy program wspólnych badań dotyczył jedynie współpracy Instytutu Fizyki Uniwersytetu Jagiellońskiego z Instytutem Fizyki Uniwersytetu Rzymskiego, uczestniczącym w programie PULS w zakresie wykorzystywania w badaniach optycznych półprzewodników promieniowania synchrotronowego z pierścienia akumulującego ADONE w Frascati. Podpisana Umowa

była pierwszym porozumieniem w skali Polski, przewidującym wykorzystanie promieniowania synchrotronowego do badań i aplikacji w fizyce ciała stałego. Umowa była czynnie wykorzystywana przez członków Zakładu Fizyki Ogólnej IF UJ aż do momentu zamknięcia i demontażu pierścienia akumulującego ADONE w roku 1994. Porozumienie było następnie jeszcze wielokrotnie prolongowane i czynnie wykorzystywane do organizowania wspólnych polsko-włoskich prac badawczych ze spektroskopii optycznej i rentgenowskiej ciała stałego z użyciem promieniowania synchrotronowego z pierścienia akumulującego ELETTRA w Trieście oraz koleidera DAΦNE w Frascati (do roku 2008).

**1982 r.** – Pierwsza publikacja naukowa pracowników IF UJ w ramach programu PULS na temat rentgenowskiej analizy EXAFS (Extended X-ray Absorption Fine Structure) potrójnych związków mieszanych  $Cd_{1-x}Mn_xTe$  [11]. Publikacja ta zapoczątkowała obszerny cykl badań struktury lokalnej kryształów związków potrójnych. Kilkanaście artykułów z tego cyklu zostało nagrodzonych w roku 1986 II Nagrodą Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego, a następnie w roku 1989 Nagrodą Sekretarza Naukowego PAN. W kolejnych latach wspólne badania polsko-włoskie zostały rozszerzone na badania struktury elektronowej półprzewodników przy pomocy analizy rentgenowskich krawędzi absorpcji znanej w literaturze jako analiza XANES (X-ray Absorption Near Edge Structure). W ramach współpracy IF UJ z programem ADONE, w dziedzinie rentgenowskiej spektroskopii absorpcyjnej (XAS), zostało opublikowanych łącznie ponad 60 artykułów naukowych w czasopismach o zasięgu międzynarodowym.

**1986 r.** – Pierwsza publikacja naukowa pracowników IF UJ przy użyciu promieniowania synchrotronowego z synchrotronu w Daresbury (Wielka Brytania) na temat procesów fotojonizacji molekuł [12]. Publikacja ta zapoczątkowała w Polsce obszerny cykl badań procesów fotojonizacyjnych w molekułach prowadzonych najpierw przy użyciu promieniowania synchrotronowego z synchrotronu w Daresbury, a następnie z synchrotronów MAX II i MAX III w Szwecji.

**1986 r.** – Pierwsza publikacja naukowa autora z Polski, wychowanka IF UJ, pracownika Instytutu Fizyki Jądrowej w Krakowie, na temat analizy pierwiastków śladowych w tkankach biologicznych przy użyciu promieniowania synchrotronowego z synchrotronu elektronowego w Brookhaven National Laboratory (USA) [13]. Publikacja ta zapoczątkowała w Polsce obszerny cykl badań tkanek biologicznych metodami spektroskopii rentgenowskiej i spektroskopii podczerwonej przy użyciu promieniowania synchrotronowego pochodzącego z różnych europejskich synchrotronów elektronowych i pierścieni kumulujących. W badaniach tych brali i biorą nadal udział profesorowie fizyki Instytutu Fizyki Jądrowej PAN w Krakowie, Instytutu

Fizyki i Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego oraz AGH.

**1986 r.** – Pierwsza publikacja naukowa pracowników IF UJ w programie PULS w zakresie spektroskopii optycznej w próżniowym nadfiolecie przy użyciu promieniowania synchrotronowego z pierścienia akumulującego ADONE [14]. W ramach tego programu współpracy opublikowano łącznie ponad 30 publikacji naukowych.

**Wiosna 1989 r.** – Podpisanie Umowy o współpracy bezpośredniej pomiędzy Uniwersytetem Jagiellońskim i Uniwersytetem w Trento (Włochy), dotyczącej prowadzenia wspólnych prac badawczych z użyciem promieniowania synchrotronowego. Szczegółowy program przewidywał prowadzenie badań Instytutu Fizyki UJ i Zakładu Fizyki Uniwersytetu w Trento w zakresie optycznej i rentgenowskiej analizy struktury elektronowej i struktury lokalnej związków półprzewodnikowych przy użyciu promieniowania synchrotronowego z pierścienia akumulacyjnego ADONE w Frascati.

**17–18.02.1991 r.** - Zorganizowanie w Krakowie przez Instytut Fizyki UJ (w pałacyku Szyszko-Bohusza) Pierwszego Krajowego Sympozjum Użytkowników Promieniowania Synchrotronowego (1. KSUPS). Inicjatorami tego sympozjum byli nieżyjący już prof. Juliana Auleytner z Instytutu Fizyki PAN w Warszawie, który od połowy lat siedemdziesiątych śledził z uwagą rozwój badań w fizyce ciała stałego z użyciem promieniowania synchrotronowego [15] oraz autor Kalendarium zaangażowany od szeregu lat w badania ze spektroskopii optycznej i rentgenowskiej z użyciem promieniowania synchrotronowego. Celem Sympozjum był przegląd potencjału naukowego polskich grup użytkowników promieniowania synchrotronowego. W celu skonsolidowania tego środowiska w trakcie Sympozjum podjęto inicjatywę utworzenia Polskiego Towarzystwa Promieniowania Synchrotronowego (PTPS).

**5.05.1991 r.** – Oficjalna rejestracja sądowa Polskiego Towarzystwa Promieniowania Synchrotronowego (PTPS) z siedzibą w IF UJ. Celem działalności Towarzystwa były starania o łatwiejszy dostęp polskich użytkowników promieniowania synchrotronowego do źródeł promieniowania w Europie. Również istotnym celem działalności było podnoszenie kwalifikacji naukowych członków Towarzystwa.

**07.1991 r.** – Wystosowanie Memoriału Polskiego Towarzystwa Promieniowania Synchrotronowego, z gorącym poparciem Rektora UJ prof. Andrzeja Pelczara, do Komitetu Badań Naukowych w sprawie przystąpienia Polski, w charakterze członka, do Europejskiego Centrum Promieniowania Synchrotronowego (European Synchrotron Radiation Facility – (ESRF)) w Grenoble. Celem Memoriału było uzyskanie przez całe polskie

środowisko naukowe stałego dostępu do promieniowania synchrotronowego w ESRF.

**1992 r.** – Pierwsza publikacja naukowa, opublikowana przez pracowników Środowiskowego Laboratorium Analiz Fizyko-Chemicznych i Strukturalnych UJ, na temat rentgenowskiego rezonansowego rozproszenia atomów przy użyciu promieniowania synchrotronowego z synchrotronu Laboratorium DESY-HASYLAB w Hamburgu [16]. Publikacja ta zapoczątkowała obszerny cykl prac dotyczących dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego w ciełe stałym przy użyciu promieniowania synchrotronowego.

**Lata 1992 – 1995.** – Rozmowy przedstawicieli Instytutów Fizyki UJ i AGH oraz Polskiego Towarzystwa Promieniowania Synchrotronowego z Dyrekcją synchrotronu elektronowego ELETTRA w Trieście, w sprawie zainstalowania na wiązce promieniowania synchrotronowego z tego synchrotronu, polskiej linii rentgenowskiej spektroskopii absorpcyjnej (X-ray Absorption Spectroscopy line (XAS)). Niestety, pomimo nadzwyczajnej przychylności prof. Georgio Margaritondo, Przewodniczącego Komitetu Programowego, oraz prof. Renzo Rosei, Dyrektora Naukowego synchrotronu „ELETTRA”, rozmowy nie przyniosły pożądanych rezultatów. Komitet Badań Naukowych nie był w stanie wyasygnować kwoty około 1 miliona dolarów na budowę oraz eksploatację planowanej polskiej linii pomiarowej XAS przy synchrotronie ELETTRA w Trieście.

**23.07.1993 r.** – Podpisanie Umowy o wspólnym prowadzeniu prac badawczych między Uniwersytetem Jagiellońskim i Uniwersytetem Rzymskim II „Tor Vergata” Umowa podpisana z ramienia UJ przez Prorektora prof. Krystynę Dyrek dotyczyła współpracy Instytutów Fizyki Uniwersytetu Jagiellońskiego i Uniwersytetu Rzymskiego II w zakresie badań fizyki ciała stałego. Umowa dawała również możliwość prowadzenia badań z użyciem promieniowania synchrotronowego z pierścieni akumulujących ADONE w Frascati i ELETTRA w Trieście.

**25–26.10.1993 r** – Zorganizowanie 2. Krajowego Sympozjum Użytkowników Promieniowania Synchrotronowego Mogilany 93 (2.KSUPS). Sympozjum zostało zorganizowane w Domu Pracy Twórczej w Mogilanach przez Instytut Fizyki i Regionalne Laboratorium Analiz Fizyko-Chemicznych i Badań Strukturalnych Uniwersytetu Jagiellońskiego oraz Polskie Towarzystwo Promieniowania Synchrotronowego. W czasie Sympozjum odbyła się dyskusja „okrągłego stołu” w sprawie potrzeby budowy i zainstalowania na wiązce promieniowania synchrotronowego ELETTRA w Trieście, polskiej linii rentgenowskiej spektroskopii absorpcyjnej (XAS) a także planowanych programów naukowych związanych eksploatacją tej linii. Zarząd PTPS uzyskał pełne poparcie członków Towarzystwa dla inicjatywy rozmów w sprawie zainstalowania polskiej

rentgenowskiej linii pomiarowej przy synchrotronie ELETTRA w Trieście.

**18-19.6.1997 r.** – Zorganizowanie 4. Krajowego Sympozjum Użytkowników Promieniowania Synchrotronowego (4.KSUPS). Sympozjum zostało zorganizowane w Polonijnym Instytucie Uniwersytetu Jagiellońskiego przez Instytut Fizyki i Regionalne Laboratorium Analiz Fizyko-Chemicznych i Badań Strukturalnych Uniwersytetu Jagiellońskiego oraz Polskie Towarzystwo Promieniowania Synchrotronowego. W czasie Sympozjum przypomniano 50 rocznicę odkrycia promieniowania synchrotronowego

**4-5.11.1997 r.** – Spotkanie CENTRALSINC-1 w Budapeszcie przedstawiciele Austrii, Czech, Węgier i Polski, reprezentowanej przez prof. Andrzeja Kisiela z Instytutu Fizyki UJ i ówczesnego prezesa PTPS. Na spotkaniu uczestnicy podpisali list intencyjny, który wyrażał gotowość podjęcia wspólnych starań o utworzenie międzynarodowego konsorcjum reprezentującego wymienione państwa przed Europejskim Centrum Promieniowania Synchrotronowego (ESRF) w Grenoble oraz intencję doprowadzenia do podpisania umowy o współpracy badawczej z ESRF w charakterze międzynarodowej Współpracującej Grupy Naukowej (Research Collaborating Group).

**8.07.1998 r.** – Złożenie Wniosku na ręce Ministra, prof. Andrzeja Wiszniewskiego, Przewodniczącego Komitetu Badań Naukowych przez grupę profesorów fizyki z Instytutów Fizyki UJ i AGH, w sprawie utworzenia Narodowego Centrum Promieniowania Synchrotronowego oraz budowy w ramach tego Centrum, pierwszego polskiego synchrotronu elektronowego jako narodowego źródła promieniowania synchrotronowego przeznaczonego do badań w fizyce, chemii, biologii, medycynie i naukach technicznych. Przedłożony Wniosek przygotowany przez profesorów Krzysztofa Tomalę, Józefa Spałkę i Krzysztofa Królasa z Instytutu Fizyki Uniwersytetu Jagiellońskiego oraz profesorów Andrzeja Kołodziejczyka i Karola Kropa z Instytutu Fizyki Akademii Górniczo-Hutniczej podpisało 22 sygnatariuszy reprezentujących różne dziedziny nauki.

**3.10.1998 r.** – Spotkanie CENTRALSINC-2 przedstawiciele Austrii, Czech, Węgier i Polski zorganizowane w Krakowie w Collegium Novum przez Instytut Fizyki UJ i Polskie Towarzystwo Promieniowania Synchrotronowego. Celem spotkania było podsumowanie postępu starań dotyczących podpisania przez sygnatariuszy umów cząstkowych z ESRF oraz potwierdzenie intencji utworzenia międzynarodowego konsorcjum.

**05.1999 r.** – Wprowadzenie pod obrady Prezydium Komitetu Badań Naukowych przez Ministra Nauki, Przewodniczącego Komitetu Badań Naukowych prof. Andrzeja Wiszniewskiego, sprawy przystąpienia Polski do Europejskiego Centrum Promieniowania Synchro-

tronowego w Grenoble na zasadach międzynarodowej Współpracującej Grupy Naukowej. Wniosek dotyczący starań o przystąpienie Polski do ESRF, przedstawił na tym posiedzeniu Andrzej Kisiel prof. Uniwersytetu Jagiellońskiego i przewodniczący PTPS. Po wyczerpującej merytorycznej dyskusji, wspieranej przekonującymi argumentami V-przewodniczącego KBN prof. Andrzeja Kajetana Wróblewskiego, wniosek uzyskał jednogłośnie poparcie Prezydium KBN. Decyzję tę należy uznać za ważny sukces środowiska nauk przyrodniczych, użytkującego promieniowanie synchrotronowe do badań naukowych. Na tym posiedzeniu po raz pierwszy zostało potwierdzone przez Prezydium KBN, że użytkowanie promieniowania synchrotronowego leży w interesie Nauki Polskiej, w podobnym stopniu jak użytkowanie reaktorów neutronowych, cyklotronów oraz podobnie jak członkostwo w CERN i w innych organizacjach naukowych. To stanowisko Prezydium KBN uzasadniło celowość przyznania środków finansowania na członkostwo Polski w ESRF w Grenoble.

**6.11.1999 r.** – Spotkanie CENTRALSINC-3 w Pradze dla przedstawiciele Austrii, Czech, Węgier i Polski reprezentowanej przez prof. Andrzeja Kisiela z IF UJ i vice-prezesa PTPS w celu ostatecznego podsumowania stanu starań o utworzenie międzynarodowego konsorcjum oraz przedyskutowanie ramowego statutu tworzonego konsorcjum.

**20.01.2000 r.** – Przyznanie z rezerwy celowej Ministerstwa Finansów środków finansowych niezbędnych do zawarcia umowy przez Polskę z ESRF. Decyzja ta uprawniała PTPS do wszczęcia oficjalnych negocjacji z władzami ESRF. Przebiegające bardzo pomyślnie negocjacje zostały niestety wstrzymane ze względu na pojawienie się trudności formalno-prawnych wynikających z nieposiadania osobowości prawnej przez PTPS. W celu usunięcia tych przeszkód, były prowadzone rozmowy z prorektorem UJ do spraw współpracy międzynarodowej prof. Marią Nowakowską w kwestii podpisania i administrowania środkami finansowymi przyznanymi na obsługę Umowy zawieranej przez Polskę z ESRF w Grenoble. Uniwersytet Jagielloński obawiał się konsekwencji finansowych i nie podjął się tego zadania. Gwałtowne zamrożenie środków jesienią 2000 roku, spowodowane wzrostem deficytu budżetowego Państwa (dziura Bauca) wstrzymały zawarcie Umowy na okres czterech lat. Od roku 2002 ostatnią fazę negocjacji w imieniu PTPS prowadziła v-prezes PTPS prof. Krystyna Ławniczak-Jabłońska, będąca pracownikiem IF PAN w Warszawie. 16 kwietnia 2004 r. została zawarta Umowa z Europejskim Centrum Promieniowania Synchrotronowego w Grenoble dotycząca uczestniczenia Polski w charakterze międzynarodowej Współpracującej Grupy Naukowej (Research Collaborating Group). W imieniu Polski Umowę podpisał dyrektor Instytutu Fizyki PAN w Warszawie prof. Jacek Kossut. Tak więc ostatecznie po 13 latach starań Polskiego Towarzystwa Promieniowania



Synchrotronowego, polskie środowisko nauk przyrodniczych otrzymało stały dostęp w Europejskim Centrum Promieniowania Synchrotronowego do najbardziej nowoczesnych w Europie linii pomiarowych, wykorzystujących jako źródło światła promieniowanie synchrotronowe.

**12-17.06.2006 r.** – 8<sup>th</sup> International School and Symposium on Synchrotron Radiation in Natural Science (ISSRNS-8) w Zakopanem, zorganizowana przez Centrum Badawcze Nanostruktur i Materiałów Zaawansowanych (NANOSAM), Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej Uniwersytetu Jagiellońskiego i Polskie Towarzystwo Promieniowania Synchrotronowego. Program i streszczenia wygłoszonych referatów ukazały się w *Synchrotron Radiation in Natural Science, Bulletin of the Polish Synchrotron Radiation Society*, Vol. 5, 1-2, 2006, a wybrane artykuły w Vol. 5, 3, 2006,

**26.09.2007 r.** – I Krajowa Konferencja Polski Synchrotron – Linie Eksperymentalne zorganizowana przez Uniwersytet Jagielloński, Centrum Promieniowania Synchrotronowego, Polskie Towarzystwo Promieniowania Synchrotronowego i Uniwersytet Adama Mickiewicza. Program konferencji ukazał się w Biuletynie PTPS *Synchrotron Radiation in Natural Science* Vol. 6, 1-2 (2007).

**20–21.06.2008 r.** – II Krajowa Konferencja Polski Synchrotron – Linie Eksperymentalne zorganizowana przez Uniwersytet Jagielloński, Centrum Promieniowania Synchrotronowego, Polskie Towarzystwo Promieniowania Synchrotronowego i Instytut Fizyki PAN w Warszawie. Program konferencji i streszczenia komunikatów ukazały się w *Biuletynie PTPS Synchrotron Radiation in Natural Science* Vol. 7, 1-2 (2008).

**9.04.2010 r.** – Podpisanie Umowy na realizację projektu „Narodowe Centrum Promieniowania Elektromagnetycznego dla Celów Badawczych”, który dotyczył budowy i uruchomienia pierwszego polskiego synchrotronu elektronowego usytuowanego na terenie kampusu Uniwersytetu Jagiellońskiego w Pochowicach.. Umowę podpisali w imieniu MSWiN Minister Barbara Kudrycka i Rektor UJ prof. Karol Musioł. Umowa o budowie pierwszego polskiego synchrotronu elektronowego jako narodowego źródła promieniowania synchrotronowego kończyła sukcesem dwunastoletnie starania, rozpoczęte przez krakowskie środowisko naukowe w roku 1998.

**16.05.2012 r.** – Wmurowanie kamienia węgielnego w fundamentach budynku synchrotronu elektronowego budowanego na kampusie Uniwersytetu Jagiellońskiego w Pochowicach. Aktu wmurowania kamienia węgielnego dokonał Rektor UJ prof. Karol Musioł w obecności

Podsekretarza stanu Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego prof. Jacka Gulińskiego, Przewodniczącego Rady Narodowego Centrum Promieniowania Synchrotronowego UJ prof. Krzysztofa Królasa, Dyrektora Narodowego Centrum Promieniowania Synchrotronowego UJ prof. Marka Stankiewicza, i Prezesa Polskiego Towarzystwa Promieniowania Synchrotronowego dr hab. Macieja Kozaka oraz zaproszonych gości.

#### Bibliografia

- [1] F.R. Edler, A.M. Gurewitsch, R.V. Langmuir, H.C. Pollock, Radiation from electrons in a synchrotron, *Phys. Rev.* **71** (1947) 829.
- [2] B.A. Orłowski, 60-ta rocznica pierwszej obserwacji promieniowania synchrotronowego, *Synchr. Rad. Natural. Sci.* **5**, 3 (2006) 142.
- [3] G. Margaritondo, *Introduction to Synchrotron Radiation*, (Oxford Univ. Press, New York 1988)
- [4] J.C. Phillips, Direct observation of open magnetic orbits, *J. Electronics*, **1** (1955) 162.
- [5] F.C. Jahoda, Fundamental absorption of barium oxide from its reflectivity spectrum, *Phys. Rev.* **107** (1958) 1261.
- [6] R. Gałązka, A. Kisiel, Fundamental reflectivity spectra of Cd<sub>x</sub>Hg<sub>1-x</sub>Te crystals from 1.5 to 4.0 eV, *Phys. Status Solidi* **34** (1969) 63.
- [7] A. Kisiel, My first experiences with synchrotron radiation, *Synchr. Rad. Natural. Sci.* **7**, 1-2 (2008) 10.
- [8] A. Kisiel, Dwudziestolecie Polskiego Towarzystwa Promieniowania Synchrotronowego – rocznicowe impresje, *Synchr. Rad. Natural. Sci.* **10**, 1-2 (2011) 80.
- [9] F. Antonangeli, A. Balzarotti, A. Bianconi, E. Burattini, P. Perfetti, A. Kisiel, Influence of the hydrogenation on the electrical resistance of palladium thin films, *Phys. Stat. Sol. A* **42** (1977) K41,
- [10] A. Kisiel, Spektroskopia optyczna w próżniowym nadfiolecie, *Postępy Fizyki* **28** (1977) 515.
- [11] F. Antonangeli, A. Balzarotti, N. Motta, A. Kisiel, M. Zimnal-Starnawska, S. Ignatowicz, Studi EXAFS di CdTe e composti misti del sistema Cd<sub>1-x</sub>Mn<sub>x</sub>Te, *Bollettino della Societa Italiana di Fisica* **127** (1982) 153.
- [12] L. Frasiński, M. Stankiewicz, K. Randall, P. Hathertly, K. Holding, Dissociative photoionisation of molecules probed by triple coincidence, double time of flight techniques, *J. Phys. B At. Mol. Opt. Phys.* **19** (1986) LB19.
- [13] J.G. Pounds, G.J. Long, W.M. Kwiatek, K.R. Reuhl, A.L. Hanson, B.M. Gordon, W.K. Jones, Application of synchrotron radiation-induced x-ray fluorescences to trace element toxicology, *Toxicologist* **6** (1986) 208.
- [14] A. Kisiel, M. Zimnal-Starnawska, F. Antonangeli, M. Piacentini, N. Zema, *d*-core transitions in ZnTe, CdTe and HgTe, *Il Nuovo Cimento* **8D** (1986) 436.
- [15] J. Auleytner, Moje uwagi dotyczące historii utworzenia Polskiego Towarzystwa Promieniowania Synchrotronowego, *Synchr. Rad. Natural. Sci.* **1**, 1 (2001) 4.
- [16] J. Grochowski, P. Serda, Resonant scattering of light – measuring methods and applications, *Acta Phys. Pol. A* **82** (1992) 147..