

Ocena rozprawy habilitacyjnej „Targets for accelerator – based nuclear research” oraz dorobku naukowego i dydaktycznego dr Anny Stolarz w związku z postępowaniem o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego.

1. Dane podstawowe

Dr Anna Stolarz ukończyła studia chemii na Wydziale Chemicznym Uniwersytetu Warszawskiego w 1974 roku. W tym samym roku rozpoczęła pracę zawodową w Zakładzie Spektroskopii Jądrowej, Instytutu Fizyki Doświadczalnej Uniwersytetu Warszawskiego. Od roku 1979 aż do chwili obecnej pracuje w Środowiskowym Laboratorium Ciężkich Jonów (ŚLCJ) Uniwersytetu Warszawskiego.

W okresie 1978-1979 pracowała w CERN w Radioprotection Group- HS Division. Prace te były kontynuowane w latach 1980-1982 w formie krótkich, częstych pobytów w CERN.

Pani dr Anna Stolarz po ukończeniu studiów doktoranckich (urlop naukowy 1980-1985) na Wydziale Chemii UW przygotowała pod kierunkiem prof. dr hab. Jerzego Szydłowskiego, rozprawę doktorską pt.: „Wymiana izotopowa wodoru w związkach N-heterocyklicznych”. Stopień doktora nauk chemicznych nadany uchwałą Rady Wydziału Chemii Uniwersytetu Warszawskiego uzyskała w 1988 roku.

Obecnie dr Anna Stolarz pracuje w ŚLCJ UW na stanowisku adiunkta i jest praktycznie od początku swej pracy kierownikiem Pracowni Tarczowej, którą zorganizowała od podstaw i która stale rozwija dla potrzeb badań eksperymentalnych z wiązkami ciężkich jonów dostarczanych przez warszawski cyklotron U200P.

Pani dr Anna Stolarz jest z wykształcenia chemikiem i jej wiedza oraz doświadczenie w zakresie zastosowania specjalistycznych technik przygotowywania z różnych materiałów, zarówno cienkich jak i grubych folii stosowanych jako tarcze w eksperymentach fizyki jądrowej jest z powodzeniem wykorzystywana nie tylko w Warszawie, ale również w wielu ośrodkach zajmujących się eksperymentalną fizyką jądrową. Można śmiało powiedzieć, że jej praca jest ściśle związana z eksperymentalną

fizyką jądrową, badaniami struktury jader i mechanizmu reakcji z jądrami atomowymi.

2. Działalność naukowa

Opublikowany dorobek naukowy dr Anny Stolarz jest oryginalny i znaczny. Jest autorką lub współautorką 67 prac naukowych, w tym 37 prac w wiodących czasopismach z tzw. listy filadelfijskiej. Głównie są to prace w takich czasopismach jak: Nucl. Instr. and Meth.-17 prac, Acta Phys. Polonica - 4 prace, J. Radioanal. Nucl. Chem.- 4 prace, Phys. Rev. - 3 prace, European Physical Journal – 2 prace i po jednej pracy w Nucleonice i Phys. Rev. Lett. W tej sumie opublikowanych prac mieszczą się również 3 artykuły w tzw. CERN Yellow Report.

Całkowita liczba cytowań: 208 (bez autocytowań: 191). Sumaryczny współczynnik IF (wg. notowań za rok 2011) wynosi: 50.34, a indeks Hirscha: 6.

Duża aktywność naukowa Pani dr Anny Stolarz widoczna jest w licznych publikacjach w materiałach międzynarodowych konferencji (12) oraz w ważnych Raportach specjalistycznych (17) międzynarodowej współpracy naukowej. Na uwagę zasługuje fakt, że w 6 opublikowanych artykułach dr A. Stolarz jest jedyną autorką, a w 16 publikacjach jest wymieniona jako pierwszy autor. Opublikowany dorobek po doktoracie jest znaczny , zważywszy, że tylko kilka prac zostało opublikowanych przed uzyskaniem dyplomu doktora nauk chemicznych.

Działalność badawcza przed uzyskaniem tytułu doktora była związana z fizyką radiacyjną i dotyczyła badania wpływu promieniowania jonizującego powstałego podczas pracy wysokoenergetycznych akceleratorów na uszkodzenia radiacyjne materiałów izolacyjnych i termoutwardzalnych żywic. Pomiarów te wykonywane były w Europejskim Ośrodku Badań Jądrowych w CERN w Genewie w latach 1978-1979 oraz 1980-1982. Były to bardzo istotne badania prowadzące do modyfikacji składu materiałów odpornych na uszkodzenia radiacyjne przy wysokich dawkach skumulowanych. Są to problemy związane również z monitorowaniem dawek promieniowania w warunkach wysokiego natężenia promieniowania podczas pracy wysokoenergetycznych akceleratorów.

Prace prowadzone w ramach Studiów Doktoranckich na Wydziale Chemii nie miały nic wspólnego z badaniami w CERN. Celem tych badań było ilościowe opisanie reakcji wymiany izotopowej pomiędzy fazą gazową wodoru wzbogaconego w tryt a związkami ciekłymi o znaczeniu biologicznym. Badania te były bardzo ważne i są obecnie wykorzystywane do znakowania związków stosowanych np. w diagnostyce medycznej.

Dalsze prace po obronie doktoratu koncentrowały się wokół tworzenia Pracowni Tarczowej w ŚLCJ UW, gdzie opracowywano i przygotowywano tarcze niezbędne w eksperymentalnej fizyce jądrowej z wykorzystaniem akceleratorów. Jest to obecnie jedyna Pracownia Tarcz w Polsce przy ośrodku akceleratorowym.

Bardzo ważnym elementem pracy cyklotronu ciężkich jonów U200P W ŚLCJ UW jest węglowa tarcza striperowa, która pozwala na wyprowadzenie wiązki z wnętrza cyklotronu bez osłabienia intensywności. Pani dr A. Stolarz opracowała specjalną metodę produkcji i montowania cienkiej ($\sim 60\mu\text{g}/\text{cm}^2$) folii węglowej wewnątrz cyklotronu.

Nieocenione dla jej pracy jako kierownika Pracowni Tarczowej było doświadczenie jakie uzyskała przebywając na rocznym stypendium TEMPUS w Technische Universität München (1992) oraz dalsze kontakty naukowe z tym ośrodkiem akceleratorowym (1993-2002), a także kontakty z pracowniami tarczowymi w University of Jyväskylä w Finlandii, IPN-Orsay, Francja, ISN-Grenoble, Francja i INFN-Legnano, Włochy. Efektem prac w JRC-IRMM i IM Units w Belgii było wprowadzenie zmodyfikowanej procedury laboratoryjnej produkcji bardzo cienkich folii poliamidowych o dużej powierzchni $\varnothing 25\text{cm}$ i grubości $0.35\mu\text{m}$. Te cienkie ale bardzo wytrzymałe mechanicznie i termicznie folie pozwoliły na przygotowanie nośników cienkich warstw metalicznych z zastosowaniem jako filtry optyczne teleskopów do pomiarów promieniowania X w warunkach kosmicznych. Folie te są często stosowane w fizyce jądrowej jako podkłady przy produkcji cienkich tarcz w ośrodkach akceleratorowych.

Dr A. Stolarz przebadła również przydatność cienkich folii poliamidowych jako materiału na okienka do gazowych komór tarczowych. Przebywając w JRC-IRMM prowadziła pomiary stosunków izotopowych izotopów pierwiastków rozszczepialnych o małych aktywnościach w środowisku naturalnym. W wyniku tych badań dr A. Stolarz opracowała procedurę separacji nanogramowych ilości uranu obecnego w środowisku nieorganicznym. Opracowała metodę ekstrakcji uranu z rozpuszczonych próbek metodą rozcieńczenia izotopowego stosując jonowymienne żywice BIO-RAD.

Dr Anna Stolarz uczestniczyła w wielu eksperymentach i jej zasadniczy wkład w uzyskanie wyników polega na przygotowaniu odpowiednich tarcz i pomoc w przygotowaniu publikacji.

Od kilku lat poza rozwojem metod stosowanych do produkcji tarcz oraz ich przygotowaniem dla eksperymentów fizyki jądrowej na wiązce jonów warszawskiego cyklotronu, dr A. Stolarz prowadzi prace badawcze związane z możliwością produkcji radioizotopów dla potrzeb diagnostyki i terapii medycznej. Uczestniczy w ramach badań nad Celowaną Terapią Alfa

(CTA) w pracach pomiaru wydajności produkcji radioizotopu ^{211}At otrzymywanego w reakcji $^{209}\text{Bi}(\alpha, 2n)^{211}\text{At}$ z wykorzystaniem cząstek alfa ($E\alpha=30\text{MeV}$) z warszawskiego cyklotronu ciężkich jonów.

Obecnie przygotowuje tarczę ^{100}Mo do opracowania metody produkcji radioizotopu $^{99\text{m}}\text{Tc}$ w reakcji $^{100}\text{Mo}(p, 2n)^{99\text{m}}\text{Tc}$.

Pani dr A. Stolarz uczestniczyła w kilku projektach naukowych:

1. 2005-2006 , Nuclear Signatures Interlaboratory Measurements Evaluation Program (NUSIMEP 4) „ Pomiary stosunku izotopowego uranu w symulowanym środowisku biologicznym „
2. 2006-2007, NUSIMEP 5 „ Pomiary stężeń uranu, plutonu i cezu w symulowanym środowisku morskim”.
Obydwa programy finansowane przez EC-JRC w IRMM, Belgia.
3. 2011-2014 Projekt ALTECH, „Alternatywne metody produkcji $^{99\text{m}}\text{Tc}$ „.
Projekt finansowany przez NCBiR.

Wymienię tu jeszcze kilka wybranych eksperymentów z fizyki jądrowej w których uczestniczyła dr A. Stolarz:

- badanie halo neutronowego ciężkich jąder,
- badanie rozkładów wysokości barier kulombowskich dla układów $^{58,60,61}\text{Ni}+^{20}\text{Ne}$.
- badanie reakcji transferu $^{6,7}\text{Li}(^{15}\text{N},X)$ oraz $^{12}\text{C}(^{15}\text{N},X)$.
- poszukiwanie kształtów jąder atomowych typu „oblate” oraz koegzystencji kształtów w neutronowa-deficytowych izotopach w obszarze ziem rzadkich.

Aktywność naukowa dr A. Stolarz przejawiała się również poprzez czynny udział w licznych specjalistycznych konferencjach , sympozjach i sesjach naukowych, gdzie prezentowała również na zaproszenie wyniki swoich badań. Pełniła zaszczytne funkcje członka komitetów naukowych i przewodniczących sesji na wielu konferencjach. W latach 2004-2011 uczestniczyła w 12 konferencjach, gdzie wygłosiła lub prezentowała 14 prac.

3. Działalność dydaktyczna

W latach 1981-1985 dr Anna Stolarz prowadziła zajęcia na pracowni radiochemicznej dla studentów Wydziału Chemii .

W latach 1996-2002 prowadziła wykład i ćwiczenia dla studentów Wydziału Fizyki, specjalność fizyka jądrowa – „ Metody przygotowywania i pomiarów parametrycznych tarcz dla eksperymentów fizyki jądrowej”.

Od 2009 roku prowadzi coroczne autorskie wykłady i ćwiczenia (po polsku i po angielsku) z metod przygotowywania oraz charakteryzacji tarcz dla uczestników Warsztatów Studenckich „ Ogólnopolskie Warsztaty Akceleracji i Zastosowań Ciężkich Jonów „ oraz „ International Workshop on Acceleration and Applications of Heavy Ions”. Zawsze studenci z dużym zainteresowaniem uczestniczyli i uczestniczą w zajęciach prowadzonych przez dr. A Stolarz.

4. Działalność organizacyjna

Dr Anna Stolarz od 1996 roku jest członkiem zarządu International Nuclear Target Development Society (INTDS) a od 2000 roku członkiem komitetu naukowego. W latach 1998-2012 pełniła obowiązki przewodniczącej sesji na konferencjach INTDS World Conferences. W latach 1998-2012 była recenzentem prac w Nucl. Instr. and Method A. W okresie 1999-2002 prezentowała Załogę w Radzie Naukowej ŚLCJ UW, a w latach 2001-2002 pełniła rolę koordynatora Festiwalu Nauki na terenie ŚLCJ UW. Pełniła zaszczytną funkcję wiceprezydenta (2010-2011), oraz prezydenta (2008-2012) International Nuclear Target Development Society INTDS. Od 2009 roku jest sekretarzem naukowym Program Advisory Commettee (PAC) przy ŚLCJ UW. Od 2009 jest administratorem strony inernetowej INTDS. Od 2013 jest współwydawcą wolumenu Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry.

Dr A. Stolarz uczestniczyła w organizacji kilku międzynarodowych konferencji:

- 1995-2002 Międzynarodowa Mazurska Szkoła Fizyki Jądrowej ,
- 1998 „ Nuclear Physics Close to the Barrier” zorganizowana przez ŚLCJ,
- 2002 “XXXIII European Cyclotron Progress Meetingzor”, ŚLCJ w Warszawie,
- 2012 “Positron Emission Tomography In Research and Diagnostics “ PETRAD, ŚLCJ w Warszawie.

5. Ocena rozprawy habilitacyjnej

Pani dr Anna Stolarz jest znaną, nie tylko w Polsce, wysokiej klasy specjalistką w przygotowywaniu tarcz dla potrzeb eksperymentów fizyki jądrowej na wiązce jonów przyspieszanych w akceleratorach.

Zarówno dla potrzeb w Warszawie jak i w innych ośrodkach akceleratorowych przez wiele lat dr A. Stolarz opracowywała i wykonywała różne tarcze o odpowiednio zadanych parametrach składu materiału, grubości, powierzchni i sposobie zamocowania na wiązce jonów.

Muszę tu z całą mocą podkreślić , że udział dr A. Stolarz w wielu projektach i pomiarach fizyków jądrowych decydował o powodzeniu eksperymentów na wiązce jonów przyspieszanych w akceleratorach.

Opracowaniu metod produkcji tarcz o zadanych, często trudnych do osiągnięcia parametrach, a także badaniu ich własności fizyko-chemicznych poświęconych jest ok. 14- cie specjalistycznych opublikowanych prac oraz kilkanaście referatów na konferencjach i spotkaniach poświęconych tylko tej specyficznej tematyce.

Przesdtawiona do recenzji praca dr Anny Stolarz pt.: „Targets for accelerator-based nuclear research” spełnia pod względem edytorskim i rozkładem rozdziałów ustawowe wymogi rozprawy habilitacyjnej i została wydana drukiem przez Heavy Ion Laboratory, University of Warsaw, First Edition, Warszawa 2013 (ISBN 978-83-926674-1-7) jako opracowanie monograficzne i jest podstawą postępowania habilitacyjnego.

Pragnę nadmienić, że praca ta niezależnie od tego wydania jest obecnie w druku w J. Radioanal. Nucl. Chem., (2013) jako mono autorska praca dr A. Stolarz .

Praca habilitacyjna dr A. Stolarz napisana jest po angielsku, zawiera 87 stron, 42 rysunki, (najczęściej są to zdjęcia) i bibliografię obejmującą 192 pozycje. Rozprawa składa się z 13-tu rozdziałów oraz wstępu i historii rozwoju produkcji tarcz niezbędnych do badań zderzeń i reakcji jądrowych:

1. Essential target parameters,
2. Mechanical reshaping,
3. Powder processing,
4. Vacuum deposition,
5. Electro deposition,
6. Target Characterization,
7. Radioactive targets,
8. Stripping targets,
9. Heat dissipation,
10. Targets storage and transfer to experimental set-ups,
11. Targets gaseous elements,
12. Targets for radiobiological studies,
13. Targets for medical radioisotopes production.

We wstępie określono celowość prac nad rozwojem przygotowywania tarcz do stale zmieniających się warunków eksperymentalnej fizyki jądrowej. Autorka podkreśla, że nie jest to podręcznik z przepisami dla produkujących tarcze, ale jest przewodnikiem pomocnym w zrozumieniu informacji zamieszczanych w bardzo licznych publikacjach

związanych z wieloma, wielopłaszczyznowymi problemami w przygotowywaniu tarcz do badań naukowych fizyki jądrowej, biologii i produkcji radioizotopów dla potrzeb medycyny, z wykorzystaniem jonów przyspieszanych w akceleratorach.

W celu wymiany doświadczenia i wiedzy technicznej przy przygotowywaniu tarcz począwszy od 1975 roku odbywają się już regularne międzynarodowe spotkania organizowane przez International Nuclear Target Development Society (INTDS). Widać wyraźnie znaczenie rozwoju metod i organizacji badań związanych z produkcją tarcz.

Nie będę streszczał poszczególnych rozdziałów pracy habilitacyjnej. Uważam, że wybór rozdziałów i podrozdziałów jest w pełni uzasadniony i stwarza logiczną całość tej bardzo interesującej monografii. Pracę czyta się z dużym zainteresowaniem. Praca jest dobrze zredagowana, choć uważam, że wzory są częścią zdania i tak powinny być traktowane ze wszystkimi konsekwencjami interpunkcji. Wszystkie metody związane z wytwarzaniem tarcz są dobrze opisane i udokumentowane fotografiami i rysunkami z własnych prac i stanowisk przygotowania tarcz. Uważam, że dla właściwego zrozumienia niektórych metod pomiaru, czy produkcji tarcz ważne szczegóły byłyby lepiej widoczne na nieco większych rysunkach i fotografiach. Czytając pracę czasami traci się orientację co jest wynikiem własnych badań, a co jest wynikiem literaturowym. Interesujące są natomiast zestawienia prezentowane w tabelach np. porównanie różnych metod przygotowania tarcz (str. 47).

Przedstawione powyżej uwagi krytyczne nie wpływają jednak na wysoką wartość merytoryczną recenzowanej rozprawy habilitacyjnej, która wnosi szereg oryginalnych i praktycznych elementów, systematyzując problematykę produkcji tarcz.

Oceniając wysoko dorobek naukowy, osiągnięcia dydaktyczne a zwłaszcza organizacyjne oraz wysoki poziom kompetencji dr Anny Stolarz w zakresie szeroko rozumianej produkcji tarcz oraz wartość użyteczną rozprawy habilitacyjnej stwierdzam z uznaniem, że Pani dr A. Stolarz bezdyskusyjnie spełnia warunki kandydata do stopnia doktora habilitowanego i wnioskuję o dopuszczenie jej do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.

Prof. dr hab. Wiktor Zipper