



Recenzja rozprawy doktorskiej

pt. "Development of analytical approaches for molecular and fully quantitative elemental micro-imaging of brain tissue with X-ray and infrared radiation"

autorstwa Pana mgr. inż. Artura Dawida Surówki

Recenzowana rozprawa doktorska pt. „Development of analytical approaches for molecular and fully quantitative elemental micro-imaging of brain tissue with X-ray and infrared radiation” wykonana została przez Pana mgr. inż. Artura Dawida Surówkę na Wydziale Fizyki i Informatyki Stosowanej, Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie, pod kierunkiem dr hab. inż. Magdaleny Szczerbowskiej-Boruchowskiej jako promotora.

Prowadzone od lat interdyscyplinarne badania układów złożonych do jakich należą tkanki pochodzenia zwierzęcego czy ludzkiego, nakładają coraz wyższe wymagania na stosowane techniki analityczne. Badania te mają na celu pozyskania jak najszerszego wachlarza informacji o badanych układach. Poszerzenie granic poznania etiologii chorób, patologii i procesów zachodzących w organizmach żywych, niewątpliwie prowadzi do poprawy diagnostyki medycznej a przez to, poprawy jakości życia. Dla osiągnięcia tego celu koniecznym jest rozwijanie metodologii badań i rozwój technik analitycznych.

Do jednych z istotnych chorób cywilizacyjnych XXI wieku należą schorzenia mózgu i choroby ośrodkowego układu nerwowego. Dlatego też, Pan mgr inż. Artur Surówka postanowił przyczynić się do umożliwienia poszerzenia wiedzy na temat tych chorób poprzez opracowanie procedur metodologicznych i poprawę jakości analiz. Postanowił poddać analizom tkanki mózgu szczurów oraz człowieka z nowotworami pochodzenia glejowego. Dla uzyskania szerokiego spektrum informacji o badanych tkankach zastosował szereg metod fizycznych takich jak: mikroobrazowanie składu chemicznego metodami



fluorescencji rentgenowskiej - XRF (*X-Ray Fluorescence*), mikrospektroskopii w podczerwieni z transformacją Fouriera – FTIR (*fourier Transformed InfraRed*) oraz informacji o strukturze badanych tkanek metodami skaningowej mikroskopii transmisyjnej – STXM (*Scanning Transmission X-ray Microscopy*) oraz niskokątowego rozpraszania promieniowania X – SAXS (*Small Angle X-ray Scattering*). Ponadto, zastosował metodę kontrastu fazowego. Dla jak najlepszego opracowania danych eksperymentalnych Pan Surówka podjął się opracowania procedur metodologicznych zarówno w zakresie prowadzonych eksperymentów jak i analizy wyników.

Recenzowana rozprawa napisana jest w języku angielskim i zawiera się na 204 stronach. Rozprawa zawiera streszczenie w języku polskim, wykaz 7 publikacji autora w oparciu o które powstała ta rozprawa, wykaz 6 innych publikacji autora, spis treści oraz pięć głównych rozdziałów: wstępu, trzech rozdziałów teoretyczno-eksperymentalnych oraz wniosków. Rozprawę kończy bibliografia zawierająca 287 pozycji, lista składająca się z wykazu 76 rysunków oraz lista 7 tabel. W rozprawie zabrakło, bardzo przydatnego, spisu stosowanych w tekście skrótów.

Należy podkreślić, że rozprawa napisana jest bardzo poprawnym językiem angielskim, tekst ilustrowany jest kolorowymi rysunkami, wykresami oraz tabelami. Dość jasno określono cel pracy natomiast nie sformułowano jej tezy.

Praca napisana jest bardzo ciekawie a jej układ jest niekonwencjonalny z uwagi na połączenie zagadnień teoretycznych z eksperymentalnymi. Jest to bardzo dobry przykład dobrze napisanego podręcznika, w którym czytelnik zapoznaje się z podstawami teoretycznymi danego zagadnienia i od razu ma pokazane zastosowanie tej teorii w praktyce. I mimo bardzo dużej objętości pracy, czyta się ją z dużym zainteresowaniem. Zagadnienia wyjaśniane są bardzo starannie nie budząc wątpliwości czytelnika.

Należy podkreślić, że założone cele pracy zostały osiągnięte. Autorowi udało się zwrócić uwagę na szereg zjawisk występujących podczas stosowania metod analitycznych (XRF, FTIR) utrudniających poprawną analizę otrzymanych wyników, dokonać ich korekt oraz zastosować opracowane procedury do konkretnego przypadku badań chorób neurodegeneracyjnych i choroby nowotworowej mózgu.



Z obowiązku recenzenta muszę zwrócić również uwagę na dwa dość istotne błędy jakie wystąpiły w tekście. Pierwszy dotyczy prawa osłabienia wiązki promieniowania X na str. 20. We wzorze (3) zabrakło znaku minus w wykładniku potęgi, a drugi dotyczy rysunku (Figure 1) na str. 23 źle podano reguły wyboru dla przejść dipolowych oraz błędnie zaznaczono przejścia pomiędzy poziomami. Ponadto, w tekście występują pomyłki edytorskie, które jednak nie umniejszają wartości rozprawy.

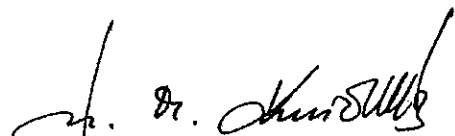
Wyjaśnienia wymagają też:

- str. 14, jest *Fourier transfer IR (FTIR)* a powinno być *Fourier transformed IR (FTIR)*
- str. 17, jest *was study* a powinno być *was to study*
- str. 24, nie omówiono zjawiska Auger'a
- str. 31, Jak należy rozumieć „Relative fluorescence intensity”?
- str. 32, rozdz. 6.7, autor pisze „Typically, the first step in the XRF data analysis is the spectra curve fitting...” Wydaje się, że najpierw należy dopasować tło do widma a dopiero potem fitować piki. Dlaej ostatnie zdanie tego rozdziału, autor wspomina, że w przypadku próbek powyżej 25 μm należy uwzględnić samoabsorpcję. Szkoda, że w tym miejscu brak jest tego omówienia.
- str. 34 – Rys. 5. Brak opisu co oznaczają strzałki.
- str. 36 – Rys. 6e. Nie jest dostatecznie wyjaśniony.
- str. 39 – Rys 8. Brak opisów dość intensywne pików, zapewne pochodzących od Pb. Warto by je skomentować.
- str. 39 – w ostatnim zdaniu zamiast „its” powinno być „Si”?
- str. 44 – lit. Benhtop – powinno być bench-top.
- str. 53, 54 – Dla lepszego zobrazowania rys. 15 i 16 powinny być obok siebie
- Str. 58 –Czym podyktowane są tak duże niepewności w tabeli 1 kolumna Corrected?
- Str. 63, Proszę wyjaśnić, dlaczego detektor XRFD ustawiono pod kątem 60 a nie 45 stopni?
- Str. 64, rys. 21 – nie opisano wszystkich linii w widmie. Proszę o komentarz.



- Str. 66 – Skąd wiadomo, że na rys. 22a mamy do czynienia z obrazem kryształu cholesterolu a na rys. 22c z ciałem apoptycznym?
- Str. 87 – detektor „mercury cadmium” to pewnie „mercury cadmium telluride”
- Str. 93 – drygi akapit rozpoczyna się od słów „Based on the Mie...” nie będących zdaniem. Strona | 4
- Str. 118 – Co potwierdza, że mamy do czynienia z amyloidami?
- Str. 125 – rys. 55c, Zaprezentowane są dane o bardzo dużym rozrzucie. Jaki to ma wpływ na precyzję analizy?
- Str. 30 – Słusznie autor wspomina, że wymagane są wybarwienia histologiczne. Czy takowe były wykonywane w tych badaniach?

Podsumowując stwierdzam, że wyniki z przeprowadzonych badań mają istotny wpływ na rozwój metodologii i technik analitycznych stosowanych w badaniach układów złożonych jakimi są tkanki, komórki czy organelle komórkowe, powodując poszerzenie wiedzy z zakresu etiologii i rozwoju chorób. Szczególnym osiągnięciem doktoranta jest zaplanowanie i przeprowadzenie badań, opracowanie procedur korekcyjnych i analitycznych. Dlatego też, biorąc pod uwagę zakres prac jaki został wykonany przez Pana mgr. inż. Artura Dawida Surówkę w powstanie tej rozprawy, stwierdzam, że przedstawiona mi do recenzji rozprawa doktorska spełnia wymagania stawiane pracom doktorskim określonych w *Ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki oraz w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 22 września 2011 r. w sprawie szczegółowego trybu przeprowadzania czynności w przewodach doktorskim i habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora* i **wniosuję o dopuszczenie Pana mgr. inż. Artura Dawida Surówkę do dalszych etapów przewodu doktorskiego.**


Prof. dr hab. Wojciech M. Kwiatek