



Prof. dr hab. Stanisław Kowalak
Grunwaldzka 6
60-780 Poznań

tel. (48 61) 8291 239
fax: (48 61) 829 1505
e-mail: skowalak@amu.edu.pl

Poznań, 14.07.2012.

**Recenzja rozprawy habilitacyjnej dr Izabeli Sobczak
zatytułowanej
*Platyna i złoto na nośnikach – preparatyka, charakterystyka oraz zastosowanie
w adsorpcji i katalizie***

Rozprawa habilitacyjna dr Izabeli Sobczak oparta jest na trzynastu jednotematycznych publikacjach naukowych, w których Kandydatka jest głównym autorem, odpowiedzialnym za koncepcję badań, wykonywanie i nadzorowanie eksperymentów oraz redagowanie artykułów po dyskusji z pozostałymi współautorami. Publikacje te dołączone są do zestawu dokumentów. Dokumentacja habilitacyjna zawiera także autoreferat w języku polskim i angielskim, zestaw wszystkich opublikowanych prac naukowych, wykaz komunikatów naukowych, opis dorobku dydaktycznego oraz współpracy z ośrodkami badawczymi w kraju i zagranicą, jak również autoryzowaną kopię dyplomu doktorskiego oraz dane osobowe. Załączone są również oświadczenia współautorów publikacji wchodzących w skład habilitacji, w których podkreślony jest dominujący wkład dr Sobczak w ich realizację.

Dr Sobczak jest absolwentką Wydziału Chemii, Uniwersytetu im. A. Mickiewicza. Pracę magisterską obroniła w 1997 z wyróżnieniem, a następnie rozpoczęła studia doktoranckie na macierzystym Wydziale. Pracę doktorską pod kierunkiem prof. dr hab. Marii Ziółek zatytułowaną *Właściwości fizykochemiczne i katalityczne sit molekularnych zawierających wybrane metale przejściowe* obroniła w 2001 roku. Praca była wyróżniona nagrodą Dziekana Wydziału. Po doktoracie zatrudniona była przez rok na Wydziale Chemii UAM jako wykładowca kontraktowy, a od roku 2002 jest adiunktem. Już w trakcie wykonywania doktoratu przebywała na stażu zagranicznym, a w dalszej działalności naukowej kontakty z innymi grupami badawczymi utrzymywała i rozszerzała. Bardzo aktywnie angażowała się w projekty badawcze finansowane przez organizacje krajowe i zagraniczne. Już podczas wykonywania doktoratu realizowała grant promotorski. Również w tym okresie rozpoczęła działalność dydaktyczną, którą szeroko rozwinęła po zakończeniu doktoratu. Bardzo aktywnie angażowała się w prace organizacyjne zarówno na terenie swego zespołu badawczego jak i Wydziału. Jej dotychczasowa działalność była kilkakrotnie wyróżniana nagrodami.

Szczegółowa ocena pracy habilitacyjnej dr Sobczak dotyczy następujących aspektów jej dorobku:

- 1. osiągnięcia naukowe zawarte w pracy habilitacyjnej,**
- 2. pozostałe osiągnięcia badawcze,**
- 3. działalność dydaktyczna,**
- 4. współpraca z innymi grupami badawczymi w kraju i zagranicą,**
- 5. działalność organizacyjna, udział w finansowanych projektach badawczych.**

1.

Autoreferat zawarty w załączniku Nr 2 dokumentacji habilitacyjnej poza informacjami dotyczącymi wykształcenia i zatrudnienia (punkty 1-3) prezentuje wykaz 13 publikacji stanowiących podstawę rozprawy. Artykuły te publikowane były w renomowanych czasopiśmie międzynarodowych w okresie 2005 – 2011 r. Średni IF wynosi 3,29, a łączny 42.73. Udział Kandydatki oszacowany jest na 75%.

W dalszej części autoreferatu Autorka opisuje zadania badawcze pracy habilitacyjnej oraz osiągnięte rezultaty. Podjęty problem badawczy dotyczy syntezy, charakterystyki i badań katalitycznych materiałów zawierających metale szlachetne, szczególnie platynę i złoto osadzone na różnych nośnikach. Metale szlachetne były uważane za najbardziej efektywne składniki katalizatorów w pionierskim etapie badań katalitycznych w XIX wieku, a platyna do dziś należy do najszerzej stosowanych faz aktywnych. Złoto jednak było wyjątkiem wśród metali szlachetnych i do niedawna uchodziło ono za zupełnie nieaktywne w procesach katalitycznych. Dopiero w ostatnich dekadach wykazano wysoką aktywność i selektywność katalizatorów złotych zarówno w procesach syntezy produktów przemysłowych jak i w procesach ochrony środowiska. Autorka podejmując powyższą tematykę dysponowała już dużą wiedzą i doświadczeniem dotyczącym zeolitów i innych sit molekularnych, które zdobyła w pracowni prof. Ziółek podczas wykonywania pracy magisterskiej i doktorskiej. Sita molekularne (mikro- i mezoporowate, w tym niobokrzemianowe), a także inne układy tlenkowe (Nb_2O_5 , SiO_2 , V_2O_5 , Ta_2O_5 , Al_2O_3 , $\text{Cu}_x\text{Cr}_y\text{O}_z$) stosowane były jako nośniki. Otrzymane preparaty sprawdzano w katalitycznych reakcjach redukcji NO, dezodoryzacji poprzez rozkład zaadsorbowanych substancji złowonnych, utlenianie alkoholi (w tym glicerolu).

W pierwszych pracach [H1] Autorka wprowadzała platynę na nośniki NbMCM-41, także dla porównania na krzemionkowe MCM-41 oraz Nb_2O_5 i SiO_2 z przeznaczeniem do katalitycznej reakcji selektywnej redukcji NO za pomocą propenu. Wykazała znacznie wyższą dyspersję Pt na nośniku NbMCM-41 niż na krzemionkowym MCM-41. Za pomocą badań TOF-SIMS [H-4] prowadzonych we współpracy z Politechniką Łódzką wykazała, że przy użyciu nośnika NbMCM-41 zwiększa się stężenia atomów tlenu w sąsiedztwie platyny kosztem otoczenia niobu. Stwierdziła również większą jednorodność i wyższą dyspersję platyny przy użyciu nośnika zawierającego niob.

W kolejnych pracach [H2, H3, H4] platyna była nanoszona na nośniki zawierające mikro- i mezopory. Układy te preparowane były bądź przez hydrotermalne dealuminowanie zeolitu Y lub przez mechaniczne mieszanie tego zeolitu z mezoporowatym materiałem NbMCM-41. Stwierdzono, że obecność niobu w nośniku sprzyja lepszej dyspersji platyny, a redukcja prekursorów platynowych łatwiej zachodzi na fazie zeolitowej.

Podczas selektywnej redukcji NO propenem zakłada się, że w pierwszym etapie następuje utlenianie NO do wyższych tlenków, które w kolejnej fazie są redukowane olefiną. Wstępna adsorpcja propenu na katalizatorach przed dodaniem NO i tlenu nie prowadzi do pożądanych produktów reakcji. Badane układy katalityczne mogą funkcjonować również jako pochłaniacze tlenków azotu w warunkach utleniających, a powstające azotany i azotyny w warunkach redukcyjnych przechodzą w N_2 i N_2O . Szczegóły tego procesu badane były przez

Autorkę w Laboratorium Spektroskopowym w Caen, we współpracy z prof. Daturi przy użyciu metody Operando. Stwierdzono, że nośniki mikro- mezoporowate wykazują wyższą selektywność w tworzeniu azotu, a faza zeolitowa pełni dominującą rolę w „magazynowaniu” tlenków azotu.

Kolejną serię prac Autorka poświęciła katalizatorom zawierającym złoto osadzone na sitach molekularnych lub nośnikach tlenkowych. Prosta impregnacja mezoporowatych materiałów MCM-41 i NbMCM-41 kwasem chlorozłotowym prowadziła do uzyskania preparatów o niskiej dyspersji złota, a duże kryształy złota nie wykazują aktywności katalitycznej. Skuteczniejsze okazało się wprowadzanie złota już podczas syntezy materiałów mezoporowatych [H5, H9]. W przypadku preparatów AuMCM-41 obserwowano obecność chloru w kalcynowanych produktach, podczas gdy próbki AuNbMCM-41 nie zawierały go. Powyższe syntezy rozszerzono poprzez wprowadzanie dodatkowo wanadu podczas syntezy układów mezoporowatych.

Autorka wprowadzała także złoto do wybranych zeolitów (Y, Beta, ZSM-5) [H10, H12]. Zeolity traktowane były kwasem chlorozłotowym, a następnie były suszone i prażone. Seria próbek była uprzednio modyfikowana na drodze wymiany jonowej kationami żelaza, co zwykle sprzyjało inkorporacji większych ilości złota. Preparatyka nie naruszała znacząco struktury zeolitów wysokokrzemowych, natomiast w przypadku zeolitów Y widoczne było obniżenie krystaliczności. Złoto w zeolitach nie występowało w postaci kationów, a jego metaliczne kryształy miały rozmiary ~10 nm. Uzyskane preparaty przeznaczone były do dezodoryzacji i badane były w modelowym procesie pochłaniania i przekształcania siarczku dibutylowego w substancje bezwonne. Badania te [H10] prowadzone były we współpracy z dr Chmielewskim z Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu. Preparaty wykazywały również aktywność katalityczną w reakcji selektywnej redukcji tlenków azotu.

Katalizatory złotowe preparowane były również przy udziale komercyjnych tlenków metali (Nb_2O_5 , V_2O_5 , Ta_2O_5) [H11] oraz syntezowanych mieszanych tlenków $\text{Cu}_x\text{Cr}_y\text{O}_z$ jako nośników [H13]. Preparaty te badane były w katalitycznych reakcjach utleniania CO, metanolu i glicerolu.

Podsumowując dorobek habilitacyjny Kandydatki trzeba powiedzieć, że jest on imponujący. Wybrane 13 prac dotyczy problemów głównego nurtu aktualnych badań światowych. Autorka odważnie podjęła nowatorskie badania wykorzystując zdobyte już przed uzyskaniem doktoratu doświadczenie i wiedzę w dziedzinie sit molekularnych i ich zastosowań katalitycznych. Dla katalizatorów platynowych i złotych stosowała nowe nośniki, ze szczególnym uwzględnieniem mezoporowatych sit molekularnych, które w momencie rozpoczynania badań były nową i dopiero wstępnie rozpoznaną grupą materiałów. Na uwagę zasługują interesujące spostrzeżenia dotyczące materiałów niobokrzemianowych, szeroko badanych w jej macierzystym zespole, które korzystnie wpływają na dyspersję osadzonych metali szlachetnych. Autorka stosowała również nośniki hybrydowe mikro-mezoporowate, które według powszechnej opinii powinny kumulować zalety krystalicznych sit mikroporowatych (stabilne i efektywne centra aktywne) oraz mezoporowatych (łatwa dyfuzja reagentów w procesie katalitycznym). Autorka włączyła się do szerokiego nurtu badań złota jako aktywnego składnika katalizatorów, które po długim okresie przekonania o jego nieprzydatności w katalizie budzi ostatnio olbrzymie nadzieje. Po raz pierwszy uzyskała układy zawierające na matrycach mezoporowatych dwa lub kilka metali (Au- Nb, Au-V, Au- Nb- V).

Poza sitami molekularnymi stosowała również tlenki metali jako nośniki metali szlachetnych i obserwowała ich istotny wpływ na dyspersję metali oraz na ich najbliższe otoczenie chemiczne.

Szczegółowo badała przebieg reakcji katalitycznych z zastosowaniem preparowanych materiałów (redukcja tlenków azotu, neutralizacja odorów, utlenianie CO i alkoholi).

W swojej pracy badawczej wykorzystywała nie tylko możliwości macierzystego zespołu badawczego, ale niejednokrotnie współpracowała z innymi ośrodkami w kraju i zagranicą. Kilkakrotnie przeprowadzała badania w Centrum Spektroskopowym w Caen wykorzystując unikatowe możliwości aparaturowe i doświadczenie tego zespołu. Część badań prowadzona była w kooperacji z Politechniką Łódzką i Uniwersytetem Ekonomicznym w Poznaniu.

Prezentowana praca habilitacyjna w sposób dobitny wykazuje bardzo dużą wiedzę, doświadczenie, niezwykłą pracowitość oraz intuicję badawczą w podejmowaniu ważnych i aktualnych problemów naukowych. Publikacje drukowane były w międzynarodowych czasopismach o wysokiej renomie, co świadczy o ich bardzo wysokim poziomie.

2.

Poza osiągnięciami zawartymi w omawianych wyżej artykułach Kandydatka prowadziła bardzo szerokie badania dotyczące różnych aspektów katalizy i ochrony środowiska przy użyciu modyfikowanych sit molekularnych. Zgromadziła imponującą listę publikacji, która obejmuje 75 pozycji, z czego 48 z bazy danych Journal of Citation Reports. 10 prac z listy filadelfijskiej opublikowała już przed doktoratem. Sumaryczny IF jej publikacji wynosi 104, a średnia wartość IF jest 2,2. O randze publikowanych prac świadczy także bardzo duża liczba cytowań - 309 (bez autocytowań). Cztery pozycje z listy stanowią zgłoszenia patentowe.

Dr Sobczak wykazywała bardzo dużą aktywność konferencyjną. Prace z jej współautorstwem prezentowane były w 97 komunikatach na konferencjach międzynarodowych najwyższej rangi, a także na konferencjach krajowych. 39 komunikatów prezentowała osobiście, a 10 w postaci wygłoszonych referatów. Jeden referat wygłosiła na zaproszenie.

Liczne i wartościowe publikacje dr Sobczak, a także jej aktywność konferencyjna sprawiają, że jest ona osobą znaną i cenioną w środowisku międzynarodowym. Świadectwem tego jest zlecenie jej recenzji publikacji nadsyłanych do redakcji prestiżowych czasopism międzynarodowych. Autorka recenzowała już kilkanaście artykułów.

3.

Mimo że Kandydatka dość lapidarnie wspomina w autoreferacie o swojej działalności dydaktycznej, to w tej części swej kariery zawodowej ma również bardzo znaczący dorobek. Już w trakcie studiów doktoranckich prowadziła ćwiczenia laboratoryjne z technologii chemicznej. Ćwiczenia te prowadziła także po doktoracie, jako wykładowca kontraktowy (pensum 360 godzin) w latach 2001-2002. Uczestniczyła w przygotowaniu nowo organizowanych ćwiczeń z technologii oczyszczania gazów oraz z katalizy heterogenicznej. Po objęciu stanowiska adiunkta poza wspomnianymi ćwiczeniami uczestniczyła także w ćwiczeniach terenowych z technologii chemicznej, a także w zajęciach dla uczniów szkół średnich. Bardzo angażowała się w opiekę nad magistrantami. Owocowało to wysokim poziomem ukończonych prac, których wyniki wykorzystywane były w wartościowych publikacjach, a znacząca część jej podopiecznych kontynuowała pracę naukową w macierzystej uczelni lub zagranicą. Istotnym elementem jej aktywności dydaktycznej była opieka naukowa nad sześciu studentami i doktorantami zagranicznymi wykonującymi badania naukowe oraz odbywającymi kursy studenckie w ramach programu Erasmus. Jest współautorką dwóch skryptów dla studentów (I. Sobczak, M. Ziółek; „*Chemia i technologia oczyszczania gazów*” 2002, P. Decyk, I. Sobczak, M. Trejda: *A Course in Heterogeneous Catalysis*, 2009).

Dr Sobczak pełni funkcję opiekunki roku studentów chemii (sekcje: chemii środowiska, syntezy i analizy chemicznej oraz chemii i przyrody).

4.

Dbając o najwyższy poziom podejmowanych badań naukowych Kandydatka nie ograniczała się wyłącznie do metod i technik badawczych dostępnych na terenie Wydziału Chemii, UAM, choć jej macierzysta pracownia należy do najlepszych w kraju i dysponuje dobrym wyposażeniem badawczym. Chętnie nawiązywała współpracy z innymi ośrodkami naukowymi, które dysponowały doświadczeniem i technikami niezbędnymi do rozwiązania podjętych zadań. W latach 1998 – 2004 pięciokrotnie przebywała w Instytucie CNRS w Caen w zespołach prof. J.C. Lavalley oraz prof. M. Daturi, gdzie prowadziła badania spektralne w podczerwieni, przy użyciu unikalnego sprzętu, niedostępnego wówczas w większości pracowni katalitycznych na świecie.

Podjęła współpracę z dr hab. J. Gramsem z Politechniki Łódzkiej, którego zespół dysponował nowoczesną techniką spektrometrii mas jonów wtórnych z analizatorem czasu przelotu jonów (TPF-SIMS). Wykorzystanie tej techniki ułatwiło dokładniejszą charakterystykę oddziaływania nośnik – metal szlachetny i pozwoliło opublikować sześć wspólnych wartościowych artykułów. W ramach kontynuowanej współpracy z CNRS w Caen prowadziła tam badania (w roku 2004) w pracowni prof. M. Daturi wykorzystując szeroko rozwijaną tam technikę Operando. W trakcie pobytu w Caen nadzorowała wykonywaną pracę magisterską. Pobyt ten zaowocował 4 wspólnymi publikacjami. Przebywała również na krótkoterminowych stażach w Oldenburgu (Carl von Ossietzky Universität) oraz Delft University of Technology. W trakcie realizacji projektów międzynarodowych współpracowała z zespołami prof. M. Banaresa (Madryt), F. Tielensa (Paryż), G. Busca (Genua), E. Gaigneaux (Louvain), G. Mul (Delft). Wymienione kooperacje pozwoliły opublikować wspólne publikacje w prestiżowych czasopismach. Habilitantka zaangażowana jest przez wiele lat we współpracę z grupą prof. R. Martin-Aranda (UNED, Madryt). W ramach tej współpracy kierowała pracą badawczą studentów (polskich i hiszpańskich) biorących udział w projekcie badawczym dotyczącym katalizatorów zasadowych przeznaczonych do syntezy wartościowych materiałów użytkowych. Wynikiem tej współpracy jest dotąd 7 publikacji. Autorka współpracuje również z Uniwersytetem Ekonomicznym w Poznaniu (dr J. Chmielewski), dr Wiesławem Rothem (Exxon Mobil) oraz dr Robertem Wojcieszakiem (Louvain).

Podsumowując można stwierdzić, że Kandydatka jest doskonałym przykładem aktywnej postawy pracownika naukowego, dla którego współpraca z innymi ośrodkami naukowymi z całego świata jest naturalnym elementem działania.

5.

Umiejętność zdobywania środków na prowadzenie badań naukowych jest niezbędną cechą współczesnego pracownika naukowego, a szczególnie pracownika samodzielnego, którego atrybutem jest posiadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego. Mimo że dr Sobczak nie osiągnęła jeszcze tego stopnia, to na tym polu osiągnęła już bardzo znaczące sukcesy. Uczestniczyła dotąd w 9 projektach badawczych, międzynarodowych i krajowych. Kierowała jednym projektem, a w trzech była głównym wykonawcą. Już w trakcie wykonywania pracy doktorskiej uzyskała grant promotorski (*Fizykochemiczne i katalityczne właściwości sit molekularnych zawierających wybrane metale przejściowe*). W kierowanym przez nią grantie uzyskano wyniki opublikowane w 9 publikacjach.

Aktywność organizacyjna dr Sobczak przejawiała się również w codziennej działalności zespołu badawczego i Wydziału Chemii. Jak wspomniano, bardzo angażowała się w organizację i modernizację procesu dydaktycznego poprzez opracowywanie nowych ćwiczeń laboratoryjnych (technologia oczyszczania gazów, kataliza chemiczna, technologia chemiczna). Wyróżniała się aktywnością w przygotowywaniu zjazdów krajowych (XII Forum

Zeolitowe, 2005) i międzynarodowych (International Symposium on Group Five Elements, Poznań, 2008) i pełniła odpowiedzialne funkcje w komitetach organizacyjnych.

Dr. Sobczak jest członkiem następujących towarzystw naukowych:

1. Polskie Towarzystwo Zeolitowe,
2. International Zeolite Association,
3. International Mesoporous Molecular Sieves Association.

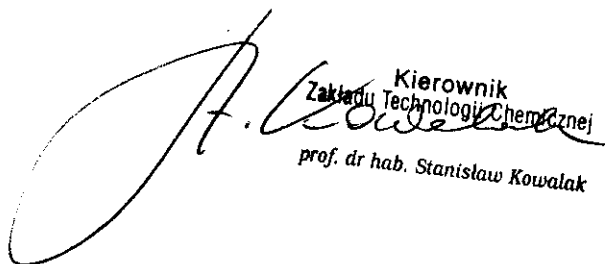
Podsumowanie

Biorąc pod uwagę omawiane aspekty działalności dr Izabeli Sobczak mogę powiedzieć z całym przekonaniem, że przedstawione wybrane publikacje habilitacyjne, jak i imponujący zbiór jej publikacji, a także wzorowa działalność dydaktyczna oraz organizacyjna całkowicie, a nawet znacznie powyżej przyjętych standardów spełnia wymogi stawiane pracom habilitacyjnym. Jednotematyczne prace wybrane do habilitacji, jak i pozostałe publikacje Autorki prezentują bardzo wysoki poziom, co potwierdzone jest przez wysoką rangę czasopism, w których były publikowane oraz wielką liczbą cytowań. Prowadzone badania dotyczą oryginalnych problemów mieszczących się w aktualnych nurtach badawczych, przy zastosowaniu nowoczesnych technik eksperymentalnych, które niekiedy realizowane były w laboratoriach zagranicznych i krajowych, z którymi Habilitantka współpracowała. Autorka udowodniła swą umiejętność wybierania ważnych i oryginalnych tematów badawczych oraz umiejętność ich rozwiązywania. Utrzymywała i rozwijała współpracę z innymi ośrodkami, a także brała udział w projektach krajowych i międzynarodowych. Osiągnęła duży dorobek i liczne sukcesy w działalności dydaktycznej i organizacyjnej. W swojej dotychczasowej pracy wyróżniała się wyjątkową pracowitością, co znajduje odbicie w imponującej liczbie publikacji.

Jestem całkowicie przekonany, że po uzyskaniu habilitacji doskonale sprawdzi się w roli samodzielnego pracownika naukowego, jako lider własnej grupy badawczej, jako wykładowca akademicki oraz opiekun i wychowawca młodszych pokoleń chemików.

Jej dotychczasowa działalność wyróżniona była trzema nagrodami Rektora UAM (2007 – 2011), a także nagrodą Dziekana Wydziału Chemii za najlepszą pracę doktorską (2001), oraz Stypendium Krajowej Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej dla Młodych Naukowców (2003, 2004).

Wnioskuje o skierowanie pracy habilitacyjnej do dalszych etapów procedury i uważam, że całkowicie zasługuje ona na wyróżnienie.


Kierownik
Zakładu Technologii Chemicznej
prof. dr hab. Stanisław Kowalak