

Załącznik nr 2

dr inż. Paweł Mierczyński

Wydział Chemiczny Politechniki Łódzkiej

Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej



AUTOREFERAT

Synteza oraz przetwarzanie metanolu na złożonych układach katalitycznych

Łódź, 2017

1. Imię i Nazwisko: Paweł Mierczyński

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe (z podaniem nazwy, miejsca i roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej)

Czerwiec 2010 Politechnika Łódzka
Wydział Chemiczny
Uzyskany stopień: doktor nauk chemicznych
Promotor: Prof. dr hab. inż. Wojciech K. Józwiak
(praca obroniona z wyróżnieniem)

Tytuł rozprawy doktorskiej: „Nośnikowe katalizatory typu Me - Cu / nośnik (Me = Ag, Au, nośnik = ZnAl_2O_4 , FeAlO_3 , CrAl_3O_6) do syntezy metanolu i konwersji tlenku węgla parą wodną” - Zespół Adsorpcji i Katalizy, Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej, Wydział Chemiczny, Politechnika Łódzka.

Czerwiec 2009 Uniwersytet Łódzki
Wydział Matematyki i Informatyki
Podyplomowe studia informatyczne
(ukończone z wynikiem bardzo dobrym)

Czerwiec 2006 Politechnika Łódzka
Wydział Chemiczny
Kierunek: Chemia
Specjalizacja: Analiza Chemiczna
Uzyskany stopień: magister inżynier
Promotor: Prof. dr hab. inż. Tadeusz Paryjczak
(ukończone z wynikiem bardzo dobrym)

Tytuł pracy dyplomowej: „Badanie właściwości fizykochemicznych i katalitycznych katalizatorów Ni-Mo/nośnik” - Zespół Adsorpcji i Katalizy, Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej, Wydział Chemiczny, Politechnika Łódzka.

3. Informacje o zatrudnieniu w jednostkach naukowych

Październik 2012 Politechnika Łódzka
(do chwili obecnej) Wydział Chemiczny
Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej
Stanowisko: adiunkt

Październik 2010 Politechnika Łódzka
Wydział Chemiczny
Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej
Stanowisko: asystent

4. Wskazanie osiągnięcia wynikającego z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 ze zm.):

4.1. Tytuł osiągnięcia naukowego:

„Synteza oraz przetwarzanie metanolu na złożonych układach katalitycznych”

4.2. Cykl publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego:

H1. P. Mierczynski*, R. Ciesielski, A. Kedziora, M. Zaborowski, W. Maniukiewicz, M. Nowosielska, M.I. Szyrkowska, T. P. Maniecki / „Novel Pd-Cu/ZnAl₂O₄-ZrO₂ catalysts for methanol synthesis” / Catal. Lett. 144(4) (2014) 723 - 735. Aktualna punktacja MNiSW = 25, IF₂₀₁₄ = 2,307.

H2. P. Mierczynski*, W. Maniukiewicz, T. P. Maniecki / „Comparative studies of Pd, Ru, Ni, Cu/ZnAl₂O₄ catalysts for the water gas shift reaction” / Cent. Eur. J. Chem. 11(6) (2013) 912 - 919. Aktualna punktacja MNiSW = 25, IF₂₀₁₃ = 1,329.

H3. P. Mierczynski*, W. Maniukiewicz, M. Zaborowski, R. Ciesielski, A. Kedziora, T. P. Maniecki / „The effect of Pd and CeO₂ on catalytical and physicochemical properties of copper catalysts in methanol synthesis” / Reac. Kinet. Mech. Cat. 114 (2015) 211 - 228. Aktualna punktacja MNiSW = 15, IF₂₀₁₄ = 1,265.

H4. P. Mierczynski*, P. Kaczorowski, A. Ura, W. Maniukiewicz, M. Zaborowski, R. Ciesielski, A. Kedziora, T. P. Maniecki / „Promoted ternary CuO-ZrO₂-Al₂O₃ catalysts for methanol synthesis” / Cent. Eur. J. Chem. 12 (2014) 206 - 212. Aktualna punktacja MNiSW = 25, IF₂₀₁₄ = 1,329.

H5. P. Mierczynski*, K. Vasilev, A. Mierczynska, W. Maniukiewicz, T. P. Maniecki / „The Effect of ZnAl₂O₄ on the Performance of Cu/Zn_xAl_yO_{x+1.5y} Supported Catalysts in Steam Reforming of Methanol” / Topics in Catalysis 56(11) (2013) 1015 - 1025. Aktualna punktacja MNiSW = 35, IF₂₀₁₃ = 2,220.

H6. P. Mierczynski*, K. Vasilev, A. Mierczynska, W. Maniukiewicz; T. P. Maniecki / „Highly selective Pd-Cu/ZnAl₂O₄ catalyst for hydrogen production”/ *Applied Catalysis A: General* 479 (2014) 26 - 34. Aktualna punktacja MNiSW = 40, IF₂₀₁₄ = 3,942.

H7. P. Mierczynski* / „Comparative studies of bimetallic Ru-Cu, Rh-Cu, Ag-Cu, Ir-Cu catalysts supported on ZnO-Al₂O₃, ZrO₂-Al₂O₃ systems for oxy-steam reforming of methanol” / *Catal. Lett.* 146 (2016) 1825 - 1837. Aktualna punktacja MNiSW = 25, IF₂₀₁₆ = 2,799.

H8. P. Mierczynski*, M. Mosinska, M. Zakrzewski, B. Dawid, R. Ciesielski, W. Maniukiewicz, T.P. Maniecki / „Influence of the Zn-Al binary oxide composition on the physicochemical and catalytic properties of Ni catalysts in the oxy-steam reforming of methanol”/ *Reac. Kinet. Mech. Cat.* 121(2) (2017) 453 - 472. Aktualna punktacja MNiSW = 15, IF₂₀₁₆ = 1,264.

H9. P. Mierczynski*, A. Mierczynska-Vasilev, W. Maniukiewicz, T.P. Maniecki, K. Vasilev / „MWCNTs as a catalyst in oxy-steam reforming of methanol” / *RSC Advances* 6(84) (2016) 81408 - 81413. Aktualna punktacja MNiSW = 35, IF₂₀₁₅ = 3,289.

H10. P. Mierczynski*, R. Ciesielski, A. Kedziora, M. Nowosielska, J. Kubicki, W. Maniukiewicz, A. Czyłkowska, T.P. Maniecki / „Monometallic copper catalysts supported on multi-walled carbon nanotubes for the oxy-steam reforming of methanol” / *Reac. Kinet. Mech. Cat.* 117 (2016) 675 - 691. Aktualna punktacja MNiSW = 15, IF₂₀₁₆ = 1,264.

H11. P. Mierczynski*, K. Vasilev, A. Mierczynska, W. Maniukiewicz, M.I. Szynkowska, T.P. Maniecki / „Bimetallic Au-Cu, Au-Ni catalysts supported on MWCNTs for oxy-steam reforming of methanol” / *Applied Catalysis B : Environmental* 185 (2016) 281 - 294. Aktualna punktacja MNiSW = 45, IF₂₀₁₅ = 8,328.

H12. P. Mierczynski*, K. Vasilev, A. Mierczynska, W. Maniukiewicz, R. Ciesielski, J. Rogowski, M.I. Szynkowska, A. Yu. Trifonov, S.V. Dubkov, D.G. Gromov, T.P. Maniecki / „The effect of gold on modern bimetallic Au-Cu/MWCNT catalysts for the oxy-steam reforming of

methanol” / Catal. Sci. & Technol. 6 (2016) 4168 - 4183. Aktualna punktacja MNiSW = 35, IF₂₀₁₅ = 5,287.

*- autor korespondencyjny

Summary IF publikacji wchodzących w skład rozprawy habilitacyjnej według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania **IF = 34,623**

(Oświadczenia współautorów dotyczących ich wkładu w powstanie wspólnych prac zostały zamieszczone w załączniku numer 4.)

4.3. Omówienie celu naukowego ww. prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania.

4.3.1. Wstęp

Rozwój cywilizacji, zanieczyszczenie środowiska oraz kurczenie się zasobów ropy naftowej, wymusiły na krajach wysokorozwiniętych poszukiwanie nowych dróg pozyskiwania paliw alternatywnych. Jednym z możliwych rozwiązań jest otrzymywanie paliwa w postaci metanolu z gazu syntezowego, wytworzonego w procesie współspalania węgla i odpadowej biomasy. Metanol bowiem, oprócz tego, że może być stosowany jako dodatek do paliw, może być również, po odpowiedniej modyfikacji silnika iskrowego, zastosowany jako właściwe paliwo. Dodatkowo, związek ten stanowi jedno z możliwych źródeł wodoru stosowanego do zasilania ogniw paliwowych i produkcji energii elektrycznej. Metanol charakteryzuje się dużym stosunkiem wodoru do węgla w cząsteczce w porównaniu do innych węglowodorów oraz względną łatwością konwersji do wodoru. Bezpośrednie zastosowanie wodoru, jako paliwa do zasilania ogniw paliwowych, jest trudne z powodu problemów, wynikających z jego transportu i magazynowania. Zastosowanie metanolu do produkcji wodoru eliminuje konieczność stosowania specjalistycznych zbiorników do jego magazynowania. Metanol nie wymaga wstępnego oczyszczania, tak jak ma to miejsce w przypadku użycia gazu ziemnego, jako jego surowca wyjściowego, a sam wodór można otrzymać w katalitycznym procesie reformingu metanolu^{1, 2}. Niska temperatura oraz łatwość prowadzenia tego procesu sprawiają, że produkcja wodoru jest możliwa praktycznie w każdym miejscu. Otrzymany w ten sposób wodór może być w kolejnym etapie wykorzystany do zasilania ogniw paliwowych i generowania energii elektrycznej. Wszystkie przedstawione fakty przemawiają za tym, że produkcja energii oparta na reformingu metanolu do czystego ekologicznie paliwa, jakim jest wodór, może stać się technologią odgrywającą istotną rolę w niedalekiej przyszłości³.

4.3.2. Cel i zakres pracy

W ramach tematyki badawczej rozprawy habilitacyjnej zajmowałem się syntezą oraz przetwarzaniem metanolu do wodoru na złożonych katalizatorach heterogenicznych.

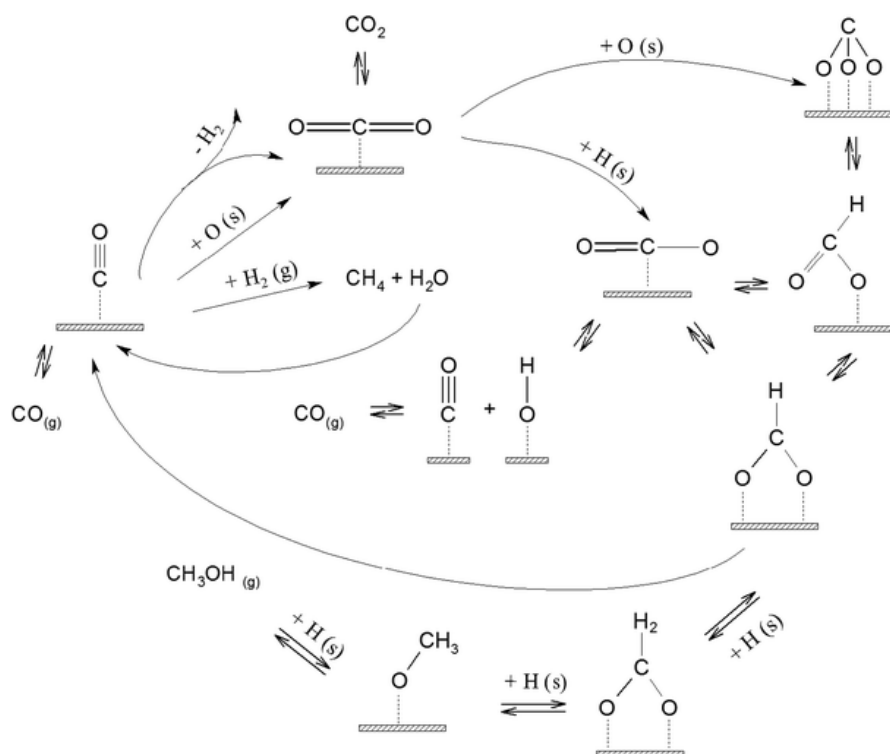
Zasadniczym celem cyklu prac, przedstawionych, jako osiągnięcie habilitacyjne, było otrzymanie nowych katalizatorów heterogenicznych naniesionych na nośniki tlenkowe lub nanorurki węglowe, a następnie określenie ich właściwości fizykochemicznych i katalitycznych w syntezie i przetworzeniu metanolu do proekologicznego paliwa, jakim jest wodór. W ramach wspomnianej tematyki zajmowałem się również optymalizacją składu katalizatorów oraz badaniem mechanizmu reakcji syntezy metanolu. Ważnym aspektem poruszonym w przedstawionych pracach było określenie wpływu promotorów strukturalnych na mechanizm syntezy metanolu oraz wyjaśnienie roli stopowania metali w przebiegu omawianych procesów. W ramach tematyki związanej z katalizatorami naniesionymi na nanorurki węglowe⁴⁻⁶ opracowałem projekt reaktora do syntezy nanorurek węglowych metodą chemicznego osadzania z fazy gazowej (CVD).

Omówienie prac związanych z tematyką syntezy metanolu

Metanol jest jednym z głównych produktów otrzymywanych w wielkotonażowym procesie chemicznym oraz związkiem wyjściowym używanym w syntezie różnorodnych związków chemicznych. Wzrost zainteresowania w ostatnich latach tematyką syntezy metanolu wynika w dużej mierze z paliwowych zastosowań tego związku. Metanol bowiem, oprócz tego, że może być stosowany do produkcji energii elektrycznej z zastosowaniem ogniw paliwowych, jest używany jako dodatek do paliw. Może być stosowany bezpośrednio, jako paliwo bądź przerabiany na wysokooktanowy MTBE (eter tetr-butylowo-metylowy) oraz DMT (tereftalan dimetylu).

W ramach moich badań związanych z tematyką syntezy metanolu [H1, H3, H4] oraz charakterystyki fizykochemicznej katalizatorów naniesionych na binarne układy tlenkowe [H1-H8], przygotowałem serię katalizatorów miedziowych. Jako nośnika katalitycznego użyłem do badań złożone układy tlenkowe. Układy takie, w porównaniu do nośników monotlenkowych, cechują się dobrze rozwiniętą powierzchnią właściwą i znaczną stabilnością. Odpowiedni dobór składu zarówno jakościowego, jak i ilościowego złożonego nośnika tlenkowego, umożliwia sterowanie jego właściwościami fizykochemicznymi. Skład nośnika ma istotny wpływ na jego odporność mechaniczną, termiczną, odporność na zawęglanie, wielkość powierzchni właściwej oraz hydrofobowość. Kształtuje tym samym właściwości katalizatora nośnikowego, przede wszystkim jego selektywność i aktywność w określonym procesie katalitycznym.

W badaniach związanych z syntezą metanolu, jako nośnik katalityczny zastosowałem układ binarny $\text{ZnO-Al}_2\text{O}_3$, który modyfikowałem tlenkami ZrO_2 i CeO_2 . W ramach tego zagadnienia zbadałem również wpływ promotorów strukturalnych (ZrO_2 lub CeO_2) na właściwości katalityczne i fizykochemiczne katalizatorów miedziowych w reakcji syntezy metanolu. W kolejnym etapie zbadałem wpływ promotora palladowego na podstawowe właściwości katalityczne i fizykochemiczne katalizatorów miedziowych w omawianej reakcji.



Rys.1. Proponowany mechanizm syntezy metanolu z mieszaniny tlenku węgla i wodoru [H1].

W pracy [H1] zaproponowałem mechanizm syntezy metanolu z mieszaniny tlenku węgla i wodoru. Stwierdziłem, że zaadsorbowany powierzchniowo węgiel tlenem zaadsorbowanym na powierzchni katalizatora. Powstały ditlenek węgla ulega w kolejnym etapie uwodornieniu do grup karboksylowych bądź utlenieniu do powierzchniowych grup węglanowych. Utworzone grupy karboksylowe ulegają dalszej transformacji do tlenku węgla i grup hydroksylowych bądź dwukleszczowych form mrówczanowych. Natomiast uprzednio powstałe grupy węglanowe mogą ulegać uwodornieniu do jednokleszczowych form mrówczanowych, które w kolejnym etapie ulegają transformacji do dwukleszczowych grup mrówczanowych. Wartym podkreślenia jest również

fakt, że powstałe jednokleszczowe grupy mrówczanowe mogą ulec transformacji do grup karboksylowych^{7,8}. Utworzone na powierzchni dwukleszczowe grupy mrówczanowe ulegają w kolejnym etapie uwodornieniu, tworząc grupy metoksy i w ostatecznym etapie metanol [H1]. Zaproponowany mechanizm jest przedstawiony na rysunku 1.

W kolejnych pracach podjąłem próbę określenia wpływu promotorów strukturalnych ZrO_2 , CeO_2 oraz palladu [H1, H3] na właściwości fizykochemiczne i aktywność katalityczną katalizatora miedziowego, naniesionego na układ spinelowy typu ZnAl_2O_4 , w reakcji syntezy metanolu. W pracy [H3] spreparowano serię katalizatorów naniesionych na układ $\text{ZnO-Al}_2\text{O}_3$, który po kalcynacji zawierał jedynie strukturę spinelową. W kolejnym etapie przygotowano katalizatory miedziowe naniesione na układ $\text{ZnO-Al}_2\text{O}_3$, promowany niewielką ilością CeO_2 oraz palladem w celu określenia wpływu promotorów na właściwości katalityczne katalizatora miedziowego. W celach porównawczych przygotowano również katalizator o składzie $2\%\text{Pd}-20\%\text{Cu}/\text{ZnAl}_2\text{O}_4$. Wyniki wykazały promujący wpływ CeO_2 lub palladu na aktywność i selektywność katalizatora miedziowego w badanej reakcji. Zwiększoną aktywność i selektywność katalizatora miedziowego promowanego CeO_2 należy wiązać ze zwiększoną mobilnością tlenu w układzie katalitycznym oraz obecnością wakancji tlenowych, które mogą adsorbować CO bądź CO_2 na powierzchni katalizatora⁹. Zaadsorbowany tlenek lub ditlenek węgla migruje do sąsiadujących miejsc H-Cu i w kolejnym etapie redukuje się do metanolu. Obecność mobilnego tlenu, pochodzącego z tlenku ceru (IV), ma również zasadniczy wpływ na właściwości redox utworzonego katalizatora miedziowego, bowiem zredukowana miedź w trakcie aktywacji katalizatora może być utleniona do jonu Cu^+ , który stanowi centrum aktywne w badanej reakcji¹⁰. Dodatkowo w pracy [H3] przeprowadziłem badania wpływu dodatku CeO_2 na właściwości sorpcyjne metanolu dla katalizatora $\text{Cu}/\text{ZnAl}_2\text{O}_4$ z wykorzystaniem techniki spektroskopii w podczerwieni. Otrzymane wyniki potwierdziły występowanie dodatkowych pasm na widmie IR, przypisywanych adsorpcji węglanowych oraz mrówczanowych form adsorbowanych na Ce w trakcie syntezy metanolu. Obserwowane dodatkowe centra adsorpcyjne metanolu tłumaczą wzrost aktywności katalitycznej promowanych katalizatorów miedziowych. W przypadku katalizatora miedziowego promowanego palladem, zwiększoną aktywność katalizatora w stosunku do katalizatora monometalicznego, można przypisać powstającemu podczas aktywacji katalizatora w mieszaninie $5\%\text{H}_2-95\%\text{Ar}$ w temperaturze $300\text{ }^\circ\text{C}$, stopowi Pd-Cu. Zmienia on właściwości elektronowe metalicznej miedzi, na jego powierzchni CO_2 lub CO są redukowane

do głównego produktu - metanolu. Ponadto, w pracy [H3] dowiodłem, że dodatek palladu promuje aktywację wodoru w wyniku efektu spillover pomiędzy Pd a CuO. Powstający stop Pd-Cu jest równocześnie centrum adsorpcyjnym dla CO.

W pracy [H1] badałem także wpływ ZrO_2 na właściwości fizykochemiczne i katalityczne katalizatora miedziowego naniesionego na układ spinelowy ZnAl_2O_4 w reakcji uwodornienia tlenku węgla. Przeprowadzone badania chemisorpcyjne wykazały promujący wpływ ZrO_2 na dyspersję miedzi na powierzchni katalizatora. W kolejnym etapie przeprowadziłem badania, mające na celu określenie wpływu palladu na reaktywność i właściwości fizykochemiczne katalizatora miedziowego modyfikowanego ZrO_2 . Testy aktywności katalitycznej potwierdziły promujący efekt ZrO_2 oraz Pd na aktywność i selektywność katalizatora miedziowego. Promujący efekt palladu wiąże się z występowaniem na powierzchni dodatkowych centrów adsorpcyjnych, dla CO na skutek powstawania stopu Pd-Cu tworzonego podczas aktywacji katalizatora bimetalicznego w mieszaninie redukującej $5\%\text{H}_2$ - $95\%\text{Ar}$, co potwierdziły badania składu fazowego katalizatora bimetalicznego. W przypadku katalizatora miedziowego promowanego ZrO_2 , wzrost aktywności tłumaczy się obecnością dodatkowych miejsc aktywnych na powierzchni katalizatora. Badania FTIR wykazały występowanie dodatkowych form powierzchniowych b- HCOO-Zr , b- $\text{HCO}_3\text{-Zr}$, m- $\text{CO}_3\text{-Zr}$, tworzących się na powierzchni katalizatora po ekspozycji zredukowanego katalizatora mieszaniną metanol-argon^{8, 11}. Utworzone formy powierzchniowe odgrywają kluczową rolę w trakcie syntezy metanolu i tłumaczą wzrost aktywności katalitycznej katalizatora miedziowego w wyniku jego promocji ZrO_2 .

W kolejnej pracy [H4], w ramach tematyki związanej z syntezą metanolu, zbadałem wpływ złota i palladu na właściwości fizykochemiczne oraz reaktywność katalityczną katalizatora miedziowego $\text{CuO-ZrO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$, otrzymanego metodą współstrącenia. Katalizatory nośnikowe Pd/ $\text{CuO-ZrO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ oraz Au/ $\text{CuO-ZrO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ przygotowano odpowiednio metodą impregnacyjną oraz metodą strącania przez osadzanie [H4]. Analiza składu fazowego otrzymanych układów wykazała niską krystaliczność przygotowanego katalizatora miedziowego jak również układów nośnikowych Pd/ $\text{CuO-ZrO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ oraz Au/ $\text{CuO-ZrO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$, co dodatkowo potwierdza wysoką dyspersję miedzi na powierzchni otrzymanego układu. Badania podatności na redukcję, wykazały oddziaływania, występujące pomiędzy złotem i tlenkiem miedzi oraz pomiędzy palladem i tlenkiem miedzi w trakcie redukcji układów w $300\text{ }^\circ\text{C}$ w mieszaninie $5\%\text{H}_2$ - $95\%\text{Ar}$. Testy aktywności katalitycznej, przeprowadzone

w reakcji uwodornienia CO z wykorzystaniem przygotowanych katalizatorów dowiodły, że dodatek palladu do katalizatora miedziowego wpływa na zwiększenie aktywności i selektywności w kierunku otrzymywania metanolu. W przypadku katalizatora miedziowego promowanego złotem, zaobserwowano jedynie wzrost selektywności w kierunku metanolu w stosunku do katalizatora miedziowego. Jedynymi produktami reakcji uwodornienia tlenku węgla prowadzonej na katalizatorze $\text{Au/CuO-ZrO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ były, oprócz metanolu, ditlenek węgla oraz metan. Warty podkreślenia jest również fakt, iż katalizator nośnikowy $\text{Pd/CuO-ZrO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ wykazywał najwyższą selektywność w kierunku tworzenia metanolu, co należy tłumaczyć powstającym stopem Pd-Cu w trakcie aktywacji katalizatora przed właściwym procesem.

Omówienie prac związanych z tematyką przetwarzania metanolu

W roku 2011 zająłem się tematyką przetwarzania metanolu do wodoru w kontekście możliwości jego wykorzystania do zasilania ogniw paliwowych. Wodór można otrzymać w wyniku katalitycznej reakcji tlenowego, parowego bądź tlenowo - parowego reformingu metanolu według następujących reakcji:

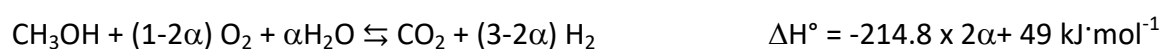
Częściowe utlenianie metanolu:



Reforming parowy metanolu:



Tlenowo - parowy reforming metanolu:



Termodynamika powyższych reakcji wskazuje, że najbardziej pożądanym, z ekonomicznego punktu widzenia procesem, jest tlenowo - parowy reforming metanolu. Produkcja wodoru na drodze reformingu tlenowo - parowego metanolu umożliwia z jednej strony szybszy rozruch procesu w porównaniu z reakcją parowego reformingu metanolu, z drugiej zaś prowadzenie procesu w sposób autotermiczny, bez konieczności dostarczania dodatkowej energii w trakcie jego realizacji. Całkowite ciepło reakcji zależy od wartości α , czyli stosunku molowego tlenu do metanolu. Zmiana α wpływa bezpośrednio na ilość tworzącego się w procesie wodoru¹². Dodatkowo, z uwagi na stosunkowo łagodne warunki reakcji ($P =$

1atm. $T = 150 - 350\text{ }^{\circ}\text{C}$), możliwe wydaje się wytwarzanie go bezpośrednio w miejscu przeznaczenia (ogniwa paliwowe). Główną przeszkodą tej reakcji jest powstający, jako produkt pośredni, tlenek węgla, który adsorbuje się nieodwracalnie na platynie, zmniejszając aktywność tego najczęściej stosowanego w ogniwach paliwowych katalizatora¹³.

Katalizatorami reformingu metanolu są układy CuO/ZnO modyfikowane tlenkami glinu, ceru, lantanu lub cyrkonu. Wadą ich jest słaba odporność na przegrzanie oraz stosunkowo wysoka selektywność w kierunku niepożądanego produktu, jakim jest tlenek węgla. Dlatego też, w ramach tej tematyki, podjąłem próbę opracowania układu katalitycznego, wykazującego wysoką selektywność w kierunku pożądaných produktów, CO₂ i H₂, przy jednoczesnej wysokiej aktywności w niskich temperaturach prowadzenia procesu.

W ramach tematyki badawczej związanej z przetworzeniem metanolu, zajmowałem się syntezą nowych katalizatorów naniesionych zarówno na nośnikach tlenkowych [H5 - H8], jak również nanorurkach węglowych [H9 - H12]. Ponadto, jako pierwszy, zaproponowałem układy katalityczne, zawierające w swoim składzie nanorurki węglowe do procesu tlenowo - parowego reformingu metanolu. Przeprowadziłem badania właściwości fizykochemicznych i katalitycznych samych nanorurek węglowych otrzymanych metodą chemicznego osadzania z fazy gazowej (CVD), jako potencjalnego katalizatora do reakcji tlenowo - parowego reformingu metanolu [H12]. Tematyką otrzymywania wodoru zajmowałem się w ramach dwóch projektów badawczych: „Sonata” oraz „luventus Plus”, finansowanych z Narodowego Centrum Nauki oraz z Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, których byłem kierownikiem. W ramach tej tematyki określiłem właściwości fizykochemiczne i katalityczne spreparowanych uprzednio katalizatorów mono- i bimetalicznych naniesionych na binarny układ tlenkowy oraz nanorurki węglowe w reakcji reformingu metanolu. W pierwszym etapie badań zoptymalizowałem skład katalizatora miedziowego. W tym celu sporządziłem katalizatory miedziowe naniesione na monoskładnikowe tlenki ZnO lub Al₂O₃ oraz na złożony układ ZnO-Al₂O₃, różniący się zawartością tlenku glinu i tlenku cynku oraz miedzi. Testy aktywności katalitycznej dowiodły, że katalizator miedziowy naniesiony na nośnik binarny o składzie, odpowiadającym stosunkowi Zn : Al = 0,5, wykazywał najwyższą aktywność katalityczną oraz wydajność w kierunku otrzymywania wodoru w reakcji reformingu metanolu parą wodną [H5]. Optymalne wyniki otrzymane dla katalizatora Cu/ZnAl₂O₄ związane są z wysoką dyspersją metalicznej miedzi na powierzchni nośnika oraz

występowaniem na powierzchni katalizatora form Cu^0 oraz Cu^+ , których obecność potwierdzono metodą spektroskopii fotoelektronów rentgenowskich (XPS).

Cu^0 i Cu^+ są aktywnymi centrami w reakcji reformingu metanolu, a ich liczba i wzajemny stosunek wpływają na aktywność katalityczną^{10, 14}. Na metalicznej miedzi zachodzi reakcja utlenienia CH_3OH do form CH_3O^- , natomiast na Cu^+ utlenienie CH_3O^- do form mrówczanowych, powodujące wzrost konwersji metanolu. Obecność form Cu^+ na powierzchni katalizatora prowadzi do większej trwałości katalizatorów miedziowych w reakcji reformingu parowego metanolu w porównaniu do metalicznej miedzi, która ulega spiekaniu znacznie łatwiej aniżeli ma to miejsce w przypadku Cu_2O , co wynika z jego wyższej temperatury Tammana¹⁴. Rola centrów aktywnych Cu^0 oraz Cu^+ w reakcji reformingu metanolu nadal nie jest całkowicie wyjaśniona, jednakże na podstawie przeprowadzonych badań mogę stwierdzić, że układ odznaczający się najwyższym stosunkiem centrów Cu^0/Cu^+ był najaktywniejszy w badanej reakcji oraz wykazał najwyższą wydajność w kierunku otrzymywania wodoru. Ponadto w pracy [H5] przedstawiłem wyniki badań FTIR, które potwierdziły, że na widmie katalizatora $\text{Cu}/\text{ZnAl}_2\text{O}_4$ obserwowano najbardziej intensywne pasma związane z grupami metoksyłowymi oraz dwukleszczowymi grupami mrówczanowymi adsorbowanymi na powierzchni miedzi podczas reakcji rozkładu metanolu. Wymienione grupy adsorbowane na powierzchni układu katalitycznego są pośrednimi produktami przejściowymi w badanej reakcji. Obserwowany wynik tłumaczy najwyższą aktywność badanego układu katalitycznego [H2]. Wyniki wskazują, że rodzaj nośnika tlenkowego odgrywa istotną rolę w reakcji, wpływając bezpośrednio na dysocjatywną adsorpcję metanolu na powierzchni katalizatora¹⁵, jeden z pierwszych etapów omawianego procesu.

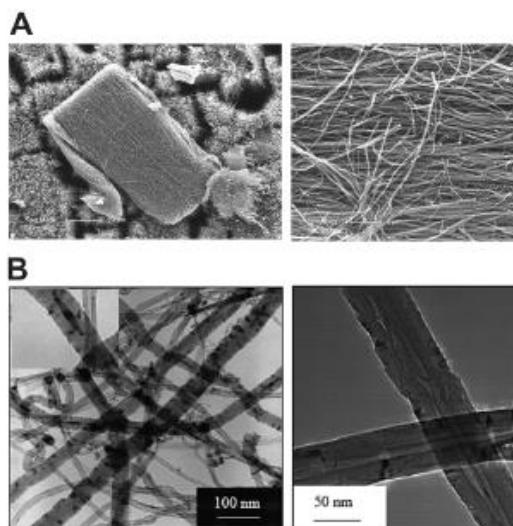
W kolejnym etapie przeprowadziłem badania, mające na celu określenie wpływu palladu na aktywność katalityczną katalizatorów miedziowych $\text{Cu}/\text{ZnAl}_2\text{O}_4$ w reakcji reformingu metanolu [H6]. Wykazały one promujący wpływ palladu na selektywność katalizatora miedziowego w badanej reakcji w wyniku powstawania stopu Pd-Cu w trakcie aktywacji katalizatora w mieszaninie redukującej, wpływającego jednocześnie na łatwiejszą dysocjatywną adsorpcję metanolu¹⁵. Powstawanie stopu potwierdzono technikami XPS oraz FTIR. Dodatek palladu ułatwia redukcję katalizatora miedziowego poprzez efekt „spillover”, występujący pomiędzy metalicznym palladem i tlenkiem miedzi (II). Pallad promuje

dysocjację wodoru cząsteczkowego i adsorpcję atomowego wodoru podczas odwodornienia powstających produktów pośrednich w trakcie tlenowo - parowego reformingu metanolu¹⁵.

W kolejnej pracy [H7] zająłem się określeniem wpływu metali szlachetnych na właściwości fizykochemiczne i katalityczne katalizatora miedziowego w reakcji tlenowo - parowego reformingu metanolu. W ramach tej tematyki przygotowałem serię bimetalicznych katalizatorów Ru-Cu, Rh-Cu, Ag-Cu, Ir-Cu naniesionych na nośniki binarne ZnO-Al₂O₃ oraz ZrO₂-Al₂O₃ otrzymane metodą współstrącania. Aktywność katalityczna tych układów w reakcji tlenowo - parowego reformingu metanolu jest silnie związana z ich kwasowością oraz wielkością krystalitów miedzi obecnych na powierzchni badanego katalizatora. Centra kwasowe, obecne na powierzchni katalizatora mają duży wpływ na stabilizację powstających produktów przejściowych, takich jak grupy metoksy oraz grupy mrówczanowe w trakcie reakcji, co bezpośrednio wpływa na aktywność katalityczną badanego katalizatora¹⁶. Testy katalityczne wykazały, że katalizator bimetaliczny Rh-Cu charakteryzuje się najwyższą konwersją metanolu oraz wydajnością w kierunku tworzenia wodoru.

W pracy [H8] przedstawione są wyniki badań dotyczące właściwości katalitycznych katalizatorów niklowych naniesionych na binarne układy tlenkowe o różnej zawartości glinu i cynku w reakcji tlenowo - parowego reformingu metanolu. W ramach tej pracy określono również wpływ palladu na właściwości fizykochemiczne i katalityczne katalizatora niklowego. Testy aktywności katalitycznej wykazały promujący wpływ palladu na wielkość konwersji metanolu oraz selektywność w kierunku tworzenia się wodoru. Testy aktywności katalitycznej potwierdziły, że aktywność katalityczna katalizatorów niklowych jest silnie uzależniona od składu nośnika. Przeprowadzone badania wykazały, że katalizator zawierający największą ilość Zn wykazywał wysoką selektywność w kierunku pożądanych produktów wodoru i dwutlenku węgla. Dodatkowo dla katalizatorów niklowych naniesionych na nośniki binarne zawierające największą ilość glinu potwierdzono tworzenie się niepożądanego produktu, jakim był eter dimetylowy.

W pracy [H9] w ramach tematyki związanej z produkcją wodoru w procesie tlenowo - parowego reformingu metanolu spreparowałem układy katalityczne w postaci wielościennych nanorurek węglowych¹⁷⁻¹⁹, które testowałem w omawianej reakcji. Po raz pierwszy wykorzystałem wielościenne nanorurki węglowe – ang. *Multi-walled carbon nanotubes (MWCNTs)*, jako potencjalny katalizator reakcji tlenowo -



Rys.2. Obrazy SEM i TEM otrzymanych nanorurek węglowych [H9].

parowego reformingu metanolu. Przeprowadzone badania wykazały, że nanorurki węglowe mogą stanowić obiecujący materiał katalityczny w badanej reakcji. Znacząca aktywność związana jest z obecnością faz metalicznego żelaza i magnetytu, pochodzących z katalizatora żelazowego stosowanego podczas syntezy nanorurek. Aktywacja materiału węglowego mieszaniną redukującą 5% H_2 -95%Ar w temperaturze 500 °C ma istotny wpływ na jego aktywność i

selektywność, ułatwiając przebieg tlenowo - parowego reformingu metanolu. Wykazano ponadto, że proces oczyszczania nanomateriału, poprzez działanie stężonego kwasu chlorowodorowego, prowadzi do powstania defektów struktury nanorurek węglowych, w wyniku wbudowywania się cząstek żelaza w strukturę nanorurki, lub też ich usunięcia, co bezpośrednio wpływa na wzrost reaktywności w reakcji tlenowo - parowego reformingu metanolu²⁰.

W ramach tej tematyki zajmowałem się również otrzymaniem nowych układów katalitycznych naniesionych na MWCNTs. Badałem ich właściwości fizykochemiczne i katalityczne w procesie tlenowo - parowego reformingu metanolu. W ramach pracy [H10] spreparowano monometaliczne katalizatory miedziowe naniesione na wielościennie nanorurki węglowe. Przeprowadzone badania pozwoliły na zoptymalizowanie zawartości metalu na powierzchni nośnika. Testy aktywności katalitycznej wykazały, że optymalną zawartością miedzi w układzie katalitycznym jest 20% mas. metalu. Wykazano, że obserwowana aktywność katalityczna i selektywność w badanym procesie silnie zależy od dyspersji metalu oraz jego podatności na redukcję. Wszystkie miedziowe katalizatory naniesione na nanorurki węglowe o zawartości miedzi $\geq 20\%$ mas. wykazywały wysoką selektywność w kierunku pożądanego produktu reakcji - wodoru. Układ, zawierający 20% mas. miedzi wykazywał również najniższą selektywność w kierunku otrzymywania tlenku węgla, co jest korzystne z punktu widzenia zastosowań aplikacyjnych tego typu układów w omawianym procesie bądź nowych technologiach opartych na ogniwach paliwowych.

Celem kolejnych prac było określenie roli złota w kształtowaniu właściwości fizykochemicznych i katalitycznych w reakcji tlenowo - parowego reformingu metanolu, naniesionych na wielościennie nanorurki węglowe bimetalicznych katalizatorów Au-Ni [11] oraz Au-Cu [H11, H12]. Z przeglądu literaturowego wiadomo, że katalizatory niklowe wykazują wysoką aktywność katalityczną w procesie reformingu, jednakże w zakresie wyższych temperatur²¹⁻²⁵. Wadą tych układów jest również wysoka selektywność w kierunku niepożądanego tlenku węgla.

Wybór złota, jako promotora, związany był z wysoką aktywnością nanocząstek tego metalu w reakcji utleniania tlenku węgla²⁶ oraz parowego reformingu metanolu²⁷⁻²⁹. Przeprowadzone badania [H11, H12] potwierdziły promujący wpływ złota na właściwości katalityczne badanych układów. Wzrost aktywności i selektywności w przypadku katalizatorów bimetalicznych, można wyjaśnić tworzeniem na powierzchni katalizatora stopów, których obecność potwierdziłem technikami XRD, XPS [H 11] oraz ToF-SIMS [H12]. Katalizator bimetaliczny Au-Ni/MWCNTs charakteryzuje się znacznie niższą selektywnością w kierunku otrzymywania CO, w porównaniu z katalizatorem niklowym. Poprawa selektywności w przypadku katalizatorów bimetalicznych wiąże się z modyfikacją powierzchni niklu lub miedzi przez wprowadzone atomy złota i możliwością generowania nowych centrów adsorpcyjnych w reakcji tlenowo - parowego reformingu metanolu, które mogą brać udział w aktywacji dysocjatywnej adsorpcji metanolu.

4.4 Podsumowanie

Do najistotniejszych moich osiągnięć, wynikających z badań opisanych w przedstawionym cyklu powiązanych tematycznie publikacji zaliczam:

- Zaproponowanie mechanizmu reakcji syntezy metanolu z mieszaniny tlenku węgla i wodoru,
- Udowodnienie stopowania miedzi z palladem w przypadku katalizatorów bimetalicznych. Powstający w trakcie redukcji stop Pd-Cu jest czynnikiem determinującym aktywność i selektywność reakcji syntezy metanolu oraz reakcji reformingu metanolu

- Wyjaśnienie promującego wpływu CeO_2 oraz ZrO_2 na aktywność katalityczną katalizatorów miedziowych w syntezie metanolu.
- Wyjaśnienie roli układu spinelowego ZnAl_2O_4 w przypadku katalizatorów miedziowych naniesionych na binarne układy tlenkowe $\text{ZnO-Al}_2\text{O}_3$ w reakcji reformingu metanolu,
- Zaproponowanie nowych układów katalitycznych do reakcji tlenowo - parowego reformingu metanolu z wykorzystaniem nanorurek węglowych, jako nośnika katalitycznego,
- Wykazanie, po raz pierwszy, że same nanorurki węglowe mogą stanowić potencjalny materiał katalityczny stosowany w reakcji tlenowo - parowego reformingu metanolu,
- Udowodnienie, że zredukowane wielościennie nanorurki węglowe, posiadające w swoim składzie metaliczne żelazo bądź magnetyt, wykazują znaczną aktywność w reakcji tlenowo - parowego reformingu metanolu oraz wyjaśnienie roli generowanych w tym procesie defektów strukturalnych,
- Wyjaśnienie roli złota, jako promotora katalizatorów niklowych i miedziowych naniesionych na nanorurki węglowe, w reakcji tlenowo - parowego reformingu metanolu,
- Zaprojektowanie stanowiska badawczego do syntezy nanorurek węglowych metodą chemicznego osadzania z fazy gazowej (CVD), umożliwiające otrzymanie nanomateriałów o ściśle określonych właściwościach fizykochemicznych.

Literatura :

1. X. Zhang, S. H. Chan, H. K. Ho, S.-C. Tan, M. Li, G. Li, J. Li and Z. Feng, *International Journal of Hydrogen Energy*, 2015, **40**, 6866-6919.
2. R. Perez-Hernandez, G. Mondragon-Galicia, A. Allende Maravilla and J. Palacios, *Physical Chemistry Chemical Physics*, 2013, **15**, 12702-12708.
3. S.-C. Yang, W.-N. Su, S. D. Lin, J. Rick and B.-J. Hwang, *Catalysis Science & Technology*, 2012, **2**, 807-812.
4. Y. Wan, Q. Liang, Z. Li, S. Xu, X. Hu, Q. Liu and D. Lu, *Journal of Molecular Catalysis A: Chemical*, 2015, **402**, 29-36.
5. Y. Shen and A. C. Lua, *Applied Catalysis B: Environmental*, 2015, **164**, 61-69.
6. H.-M. Yang and P.-H. Liao, *Applied Catalysis A: General*, 2007, **317**, 226-233.
7. I. A. Fisher and A. T. Bell, *Journal of Catalysis*, 1998, **178**, 153-173.
8. M. D. Rhodes and A. T. Bell, *Journal of Catalysis*, 2005, **233**, 198-209.
9. C. Li, Y. Sakata, T. Arai, K. Domen, K.-i. Maruya and T. Onishi, *Journal of the Chemical Society, Faraday Transactions 1: Physical Chemistry in Condensed Phases*, 1989, **85**, 1451-1461.
10. G. U. Kulkarni and C. N. R. Rao, *Topics in Catalysis*, 2003, **22**, 183-189.
11. A. T. Bell, in *Studies in Surface Science and Catalysis*, ed. J. J. S. a. T. H. F. E. Iglesia, Elsevier, 2001, vol. Volume 136, pp. 13-19.
12. C.-C. Chang, C.-T. Chang, S.-J. Chiang, B.-J. Liaw and Y.-Z. Chen, *International Journal of Hydrogen Energy*, 2010, **35**, 7675-7683.
13. B. Lindström and L. J. Pettersson, *International Journal of Hydrogen Energy*, 2001, **26**, 923-933.
14. J. Nakamura, T. Uchijima, Y. Kanai and T. Fujitani, *Catalysis Today*, 1996, **28**, 223-230.
15. C.-C. Chang, C.-C. Hsu, C.-T. Chang, Y.-P. Chen, B.-J. Liaw and Y.-Z. Chen, *International Journal of Hydrogen Energy*, 2012, **37**, 11176-11184.
16. B. P. C. Hereijgers and B. M. Weckhuysen, *ChemSusChem*, 2009, **2**, 743-748.
17. P. K. Seelam, M. Huuhtanen, A. Sápi, M. Szabó, K. Kordás, E. Turpeinen, G. Tóth and R. L. Keiski, *International Journal of Hydrogen Energy*, 2010, **35**, 12588-12595.
18. T. Hou, L. Yuan, T. Ye, L. Gong, J. Tu, M. Yamamoto, Y. Torimoto and Q. Li, *International Journal of Hydrogen Energy*, 2009, **34**, 9095-9107.
19. V. M. Shinde, E. Skupien and M. Makkee, *Catalysis Science & Technology*, 2015, **5**, 4144-4153.
20. S. Song, H. Yang, R. Rao, H. Liu and A. Zhang, *Catalysis Communications*, 2010, **11**, 783-787.
21. W. Nabgan, T. A. Tuan Abdullah, R. Mat, B. Nabgan, S. Triwahyono and A. Ripin, *Applied Catalysis A: General*, 2016, **527**, 161-170.
22. J. H. Song, S. J. Han, J. Yoo, S. Park, D. H. Kim and I. K. Song, *Journal of Molecular Catalysis A: Chemical*, 2016, **424**, 342-350.
23. M. Compagnoni, J. Lasso F, A. Di Michele and I. Rossetti, *Catalysis Science & Technology*, 2016, **6**, 6247-6256.
24. Z. Liu, S. D. Senanayake and J. A. Rodriguez, *Applied Catalysis B: Environmental*, 2016, **197**, 184-197.
25. A. Zarei Senseni, F. Meshkani and M. Rezaei, *International Journal of Hydrogen Energy*.
26. T. Tabakova, G. Avgouropoulos, J. Papavasiliou, M. Manzoli, F. Boccuzzi, K. Tenchev, F. Vindigni and T. Ioannides, *Applied Catalysis B: Environmental*, 2011, **101**, 256-265.
27. C. Pojanavaraphan, A. Luengnaruemitchai and E. Gulari, *Applied Catalysis A: General*, 2013, **456**, 135-143.
28. C. Pojanavaraphan, A. Luengnaruemitchai and E. Gulari, *International Journal of Hydrogen Energy*, 2012, **37**, 14072-14084.
29. C. Pojanavaraphan, U. Satitthai, A. Luengnaruemitchai and E. Gulari, *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, 2015, **22**, 41-52.

5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych.

5.1 Pozostałe prace opublikowane w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR)

PRACE OPUBLIKOWANE PRZED UZYSKANIEM STOPNIA DOKTORA

1. T.P. Maniecki*, P. Mierczynski, W. Maniukiewicz, K. Bawolak, D. Gebauer, W.K. Jozwiak / „Methanol Synthesis from Mixture of CO, CO₂ and H₂ under Atmospheric Pressure over Au, Ag - Cu/FeAlO₃ Supported Catalysts” / Polish J. Chem. 82 (2008) 2379 - 2388. Aktualna punktacja MNiSW = 15, IF = 0,518.
2. T.P. Maniecki*, P. Mierczynski, K. Bawolak, D. Gebauer, W. Maniukiewicz, W.K. Jozwiak / „Characterization of Au - Cu, and Au - Ni Spinel Supported Catalysts for Partial Oxidation of Methane and Methanol Synthesis” / Polish J. Chem. 82 (2008) 2367 - 2378. Aktualna punktacja MNiSW = 15, IF = 0,518.
3. T.P. Maniecki*, K. Bawolak, P. Mierczynski, W.K. Jozwiak / „Gold as Promoter of Nickel Supported Catalysts for Semi Combustion of Methane” / Polish J. Chem. 82 (2008) 2389 - 2399. Aktualna punktacja MNiSW = 15, IF = 0,518.
4. T.P. Maniecki*, K. Bawolak, P. Mierczynski, W.K. Jozwiak / „The Influence of Oxidative Mixture Composition on Activity and Carbon Resistance of Ni-Au/CrAl₃O₆Catalysts in Oxy-Steam Reforming of CH₄” / Polish J. of Environ. Stud. 18 (2009) 108 - 113. Aktualna punktacja MNiSW = 13, IF = 0,947.
5. T.P. Maniecki*, P. Mierczynski, K. Bawolak, D. Gebauer, W.K. Jozwiak / „Characterization of Binary Oxides - Support Material for Highly Active and Stable Catalytic Systems” / Polish J. of Environ. Stud. 18 (2009) 114 - 119. Aktualna punktacja MNiSW = 13, IF = 0,947.
6. T.P. Maniecki*, P. Mierczynski, K. Bawolak, W. Maniukiewicz, W.K. Jozwiak / „Physicochemical Properties and Catalytic Activity of Copper Promoted Catalysts

for Methanol Synthesis" / Polish J. of Environ. Stud. 18 (2009) 120 - 124. Aktualna punktacja MNiSW = 13, IF = 0,947.

7. T.P. Maniecki*, K. Bawolak-Olczak, P. Mierczynski, J. Rogowski, I. Szynkowska, W.K. Jozwiak / „The Surface Characterization of Supported Ni-Au/CrAl₃O₆ Bimetallic Catalysts by TOF-SIMS and SEM-EDS" / Polish J. of Environ. Stud. 18 1B (2009) 125 - 128. Aktualna punktacja MNiSW = 13, IF = 0,947.
8. T.P. Maniecki*, P. Mierczynski, K. Bawolak-Olczak, W.K. Jozwiak / „Methanol Synthesis from CO₂ and H₂ Mixture over 60%Cu/support (FeAlO₃, ZnAl₂O₄) Catalysts" / Polish J. Chem. 83 (2009) 1653 - 1662. Aktualna punktacja MNiSW = 15, IF = 0,523.
9. W.K. Jozwiak*, T.P. Maniecki, P. Mierczynski, K. Bawolak, W. Maniukiewicz / „Reduction Study of Iron - Alumina Binary Oxide Fe_{2-x}Al_xO₃" / Polish J. Chem. 83 (2009) 2153 - 2162. Aktualna punktacja MNiSW = 15, IF = 0,523.
10. T.P. Maniecki*, P. Mierczynski, K. Bawolak, E. Leśniewska, J. Rogowski, W.K. Jozwiak / „Characterization of Cu-(Ag, Au)/CrAl₃O₆ Methanol Synthesis Catalysts by TOF-SIMS and SEM-EDS Techniques" / Polish J. Chem. 83 (2009) 1643 - 1651. Aktualna punktacja MNiSW = 15, IF = 0,523.
11. T.P. Maniecki*, K. Bawolak, D. Gebauer, P. Mierczynski, W.K. Jozwiak / „Catalytic Activity and Physicochemical Properties of Ni - Au/Al₃CrO₆ System for Partial Oxidation of Methane to Synthesis Gas" / Kinetics and Catalysis 50 (2009) 138 - 144. Aktualna punktacja MNiSW = 15, IF = 0,691.
12. T.P. Maniecki*, K. Bawolak-Olczak, P. Mierczynski, W. Maniukiewicz, W.K. Jozwiak / „Effect of the chemical composition of (MgO)_x(Al₂O₃)_y support on the catalytic performance of Ni and Ni - Au catalysts for the partial oxidation of methane" / Chemical Engineering Journal 154 (2009) 142 - 148. Aktualna punktacja MNiSW = 40, IF = 3,473.

13. T.P. Maniecki*, K. Bawolak, P. Mierczynski, W.K. Jozwiak / „Development of Stable and Highly Active Bimetallic Ni - Au Catalysts Supported on Binary Oxides CrAl_3O_6 for POM Reaction” / Catal Lett 128 (2009) 401 - 404. Aktualna punktacja MNiSW = 25, IF = 2,244.
14. T.P. Maniecki*, P. Mierczynski, W. Maniukiewicz, D. Gebauer, W.K. Jozwiak / „The Effect of Spinel Type Support FeAlO_3 , ZnAl_2O_4 , CrAl_3O_6 on Physicochemical Properties of Cu, Ag, Au, Ru Supported Catalysts for Methanol Synthesis” / Kinetics and Catalysis 50 (2009) 228 - 234. Aktualna punktacja MNiSW = 15, IF = 0,691.
15. T.P. Maniecki*, P. Mierczynski, W. Maniukiewicz, K. Bawolak, D. Gebauer, W.K. Jozwiak / „Bimetallic Au - Cu, Ag - Cu/ CrAl_3O_6 Catalysts for Methanol Synthesis” / Catal Lett 130 (2009) 481 - 488. Aktualna punktacja MNiSW = 25, IF = 2,244.

PRACE OPUBLIKOWANE PO UZYSKANIU STOPNIA DOKTORA

1. T.P. Maniecki*, A.I. Stadnichenko, W. Maniukiewicz, K. Bawolak, P. Mierczynski, A.I. Boronin, W.K. Jozwiak / „An active phase transformation on surface of Ni-Au/ Al_2O_3 catalyst during partial oxidation of methane to synthesis gas” / Kinetics and Catalysis 51 (2010) 573 - 578. Aktualna punktacja MNiSW = 15, IF₂₀₁₀ = 0,708.
2. T.P. Maniecki*, P. Mierczynski, W.K. Jozwiak / „Copper supported catalysts in methanol synthesis and water gas shift reaction” / Kinetics and Catalysis 51 (2010) 843 - 848. Aktualna punktacja MNiSW = 15, IF₂₀₁₀ = 0,708.
3. P. Mierczynski*, T.P. Maniecki, W. Maniukiewicz, W.K. Jozwiak / „Cu/ $\text{Cr}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3$ and Au-Cu/ $\text{Cr}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3$ catalysts for methanol synthesis and water gas shift reactions” / Reac Kinet Mech Cat 104 (2011) 139 - 148. Aktualna punktacja MNiSW = 15, IF₂₀₁₁ = 1,104.

4. T.P. Maniecki*, P. Mierczynski, W.K. Jozwiak / „The influence of addition of silver and copper on the reducibility of CrAl_3O_6 system” / *Kinetics and Catalysis* 52 No. 6 (2011) 835 - 842. Aktualna punktacja MNiSW = 15, $\text{IF}_{2011} = 0,638$.

5. T.P. Maniecki*, K. Bawolak, P. Mierczynski, P. Kaczorowski, W.K. Jozwiak / „The effect of the nature of the support on catalytic properties of ruthenium supported catalysts in partial oxidation of methane to syn-gas” / *Kinetics and Catalysis* 52 (2011) 711 - 715. Aktualna punktacja MNiSW = 15, $\text{IF}_{2011} = 0,638$.

6. P. Mierczynski*, T.P. Maniecki, K. Chalupka, W. Maniukiewicz, W.K. Jozwiak / „Cu/Zn_xAl_yO_z supported catalysts ($\text{ZnO} : \text{Al}_2\text{O}_3 = 1, 2, 4$) for methanol synthesis” / *Catalysis Today* 176(2011) 21 - 27. Aktualna punktacja MNiSW = 40, $\text{IF}_{2011} = 3,407$.

7. P. Mierczynski*, T.P. Maniecki, J. Kaluzna-Czaplinska, M.I. Szykowska, W. Maniukiewicz, W.K. Jozwiak / „Hydroconversion of parafine LTP56-H over Nickel/Na-mordenite catalysts” / *Central European Journal of Chemistry* 11(2) (2013)304 - 312. Aktualna punktacja MNiSW = 25, $\text{IF}_{2013} = 1,329$.

8. P. Mierczynski*, P. Kaczorowski, T.P. Maniecki, K. Bawolak-Olczak, W. Maniukiewicz / „The influence of Pd loading on the physicochemical properties of the Cu–Cr–Al methanol synthesis catalysts” / *Reac Kinet Mech* 109 (2013) 13 - 27. Aktualna punktacja MNiSW = 15, $\text{IF}_{2013} = 0,983$.

9. P. Mierczynski*, K.A. Chalupka, W. Maniukiewicz, J. Kubicki, M.I. Szykowska, T.P. Maniecki / „ SrAl_2O_4 spinel phase as active phase of transesterification of rapeseed oil” / *Applied Catalysis B : Environmental* 164 (2014) 176-183. Aktualna punktacja MNiSW = 45, $\text{IF}_{2014} = 7,435$.

10. P. Mierczynski*, R. Ciesielski, A. Kedziora, W. Maniukiewicz, O. Shtyka, J. Kubicki, J. Albinska, T.P. Maniecki / „Biodiesel production on MgO, CaO, SrO and BaO oxides supported on $(\text{SrO})(\text{Al}_2\text{O}_3)$ mixed oxide” / *Catal. Lett.* 145(5) (2015) 1196 - 1205. Aktualna punktacja MNiSW = 25, $\text{IF}_{2015} = 2,294$.

11. K.A. Chalupka*, W. Maniukiewicz, P. Mierczynski, T.P. Maniecki, J. Rynkowski, S. Dzwigaj*/ „The catalytic activity of Fe-containing SiBEA zeolites in Fischer-Tropsch synthesis” / *Catalysis Today* 257 (2015) 117 - 121. Aktualna punktacja MNiSW = 35, IF₂₀₁₅ = 4,312.

12. P. Mierczynski*, S.V. Dubkov, S.V. Bulyarskii, A.A. Pavlov, S.N. Skorik, A.Yu Trifonov, A. Mierczynska, E.P. Kitsyuk, S.A. Gavrilov, T.P. Maniecki, D.G. Gromov / „Growth of Carbon Nanotube Arrays on Various Ct_xMe_y Alloy Films by Chemical Vapour Deposition Method”/ *Journal of Materials Science & Technology* (2017) In Press Aktualna punktacja MNiSW = 35, IF₂₀₁₅ = 2,267.

13. P. Mierczynski*, R. Ciesielski, A. Kedziora, O. Shtyka, T.P. Maniecki / „Methanol Synthesis Using Copper Catalysts Supported on $CeO_2-Al_2O_3$ Mixed Oxide” / *Fibre Chemistry* 48(4) (2016) 271-275. Aktualna punktacja MNiSW = 15, IF₂₀₁₆ = 0,261.

14. A. Czyłkowska*, A. Raducka, P. Mierczyński / „Synthesis, thermal study and some properties of Zn(II), Cd(II) and Pb(II) compounds with mono-, di- and trichloroacetates” / *J. Therm. Anal. Calorim.* (2017) 128(2), pp. 937-946. Aktualna punktacja MNiSW = 25, IF₂₀₁₆ = 1,781

15. E. Kusmieriek*,P. Mierczynski*, A. Kedziora, M. Nowosielska, S. Vorobyov, R. Vitkovskaya, T.P. Maniecki / „Photocatalytic degradation of an azo dye over novel monometallic copper catalysts supported on fiberglass” / *Catal. Lett.* (2017) DOI 10.1007/s10562-017-2134-1. Aktualna punktacja MNiSW = 25, IF₂₀₁₆ = 2,799.

5.2 Monografie, publikacje naukowe w czasopismach międzynarodowych lub krajowych nieznajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR):

5.2.1 Monografie:

1. Wojciech Jóźwiak, Wojciech Ignaczak, Paulina Kwintal-Ogórek, Tomasz Maniecki, Agnieszka Michalak, Paweł Mierczyński, Magdalena Nowosielska.

Studium koncepcyjne wybranych technologii, perspektywicznych procesów i produktów konwersji węgla - osiągnięcia i kierunki badawczo-rozwojowe

Tom 2 „**Synteza produktów chemicznych**” Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla, Zabrze - 2010. ISBN 978-83-930194-0-3

Rozdział 1.9 **Nowe katalizatory dla procesu Fischera –Tropscha**, Strony 155-190.

5.2.2 Publikacje naukowe w czasopismach międzynarodowych lub krajowych:

1. **P. Mierczynski***, R. Ciesielski, A. Kedziora, W. Maniukiewicz, T.P. Maniecki / „**Bimetallic Pd-Cu/ZnO-Al₂O₃ and Pd-Cu/ZrO₂-Al₂O₃ catalysts for methanol synthesis**” / *Catalysis in Industry* 9 No 2 (2017) 99-103.
2. K. Jaroszewska*, A. Masalska, J.R. Grzechowiak, T.P. Maniecki, **P. Mierczynski** / „**Hydrokonwersja węglowodorów parafinowych na katalizatorach zawierających AISBA-15**” / *Chemik* (2012) R.66 nr 7 supl. s. 165 Kongres Technologii Chemicznej 8-12 lipca 2012 r., Kraków. Materiały kongresowe. **Aktualna punktacja MNiSW = 8.**
3. S. Dubkov*, S. Bulyarskii, A. Pavlov, A. Trifonov, E. Kitsyuk, **P. Mierczynski**, T. Maniecki, R. Ciesielski, S. Gavrilov, D. Gromov / „**The features of CNT growth on catalyst-content amorphous alloy layer by CVD-method**” / *Proc. SPIE* 10224, International Conference on Micro- and Nano-Electronics 2016, 102240L (December 30, 2016); doi:10.1117/12.2267052.
4. S. Dubkov*, A. Trifonov, E. Kitsyuk, A. Pavlov, S. Bulyarsky, S. Skorik, T.P. Maniecki, **P. Mierczynski**, D. Gromov, S. Gavrilov / „**CVD-growth of MWCNT arrays on Me-Ct-N-(O) thin films**” / *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf Series* 829 (2017) 012002 <https://doi.org/10.1088/1742-6596/829/1/012002>

Publikacje w materiałach konferencyjnych

1. T.P. Maniecki*, P. Kaczorowski, K. Bawolak, **P. Mierczynski**, W.K. Jozwiak / „**The influence of Pd and Au impregnation on physicochemical properties of CuO:ZrO₂:Al₂O₃ catalysts for methanol synthesis**„ / ISBN 978-83-926523-4-2,

Published by Centre of Polymer and Carbon Materials Polish Academy of Sciences, Zabrze, September (2011) 67-72.

2. R. Ciesielski*, **P. Mierczynski**, A. Kedziora, W. Maniukiewicz, T.P. Maniecki / „**Copper catalysts supported on binary oxides for methanol synthesis**” / Proceedings - The International Scientific-Practical Conference „Integration of Education, Science and Production” In The Framework of International Education Forum In Honor of 20TH Anniversary of S. Baishev Aktobe University Part II June 27-28 (2016) 255-258. ISBN 978-601-7566-21-0 (T.2)
3. **P. Mierczynski***, R. Ciesielski, A. Kedziora, W. Maniukiewicz, T.P. Maniecki / „**Monometallic Ni and bimetallic Pd-Ni catalysts supported on ZnO-Al₂O₃ binary oxide for oxy-steam reforming of methanol**” / Proceedings - The international Scientific-Practical Conference „Integration of Education, Science and Production” In The Framework of International Education Forum In Honor of 20TH Anniversary of S. Baishev Aktobe University Part II June 27-28 (2016) 251-254. ISBN 978-601-7566-21-0 (T.2)
4. O. Shtyka*, **P. Mierczynski**, A. Kedziora, W. Maniukiewicz, T.P. Maniecki / „**Hydrogen production by oxidative steam reforming of methanol over Ru/MWCNTs catalysts**” / Proceedings - The international Scientific-Practical Conference „Integration of Education, Science and Production” In The Framework of International Education Forum In Honor of 20TH Anniversary of S. Baishev Aktobe University Part II June 27-28 (2016) 279-283. ISBN 978-601-7566-21-0 (T.2)
5. T.P. Maniecki*, A. Kubiczak, **P. Mierczynski**, R. Ciesielski, A. Kedziora / „**Low temperature conversion of carbon monoxide with water vapour over Pd/Al₂O₃-ZnO-Cr₂O₃ catalysts**” / Proceedings - The international Scientific-Practical Conference „Integration of Education, Science and Production” In The Framework of International Education Forum In Honor of 20TH Anniversary of S. Baishev Aktobe University Part II June 27-28 (2016) 284-287. ISBN 978-601-7566-21-0 (T.2)

6. **P. Mierczynski***, R. Ciesielski, O. Shtyka, A. Kedziora, W. Maniukiewicz, T.P. Maniecki / „**Hydroconversion of paraffine wax to fuel component**” / Proceedings - The international Scientific-Practical Conference „Integration of Education, Science and Production” In The Framework of International Education Forum In Honor of 20TH Anniversary of S. Baishev Aktobe University Part II June 27-28 (2016) 287-290. ISBN 978-601-7566-21-0 (T.2)

- 5.3. **Sumaryczny impact factor według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania - 81,541**

- 5.4 **Liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science (WoS) - 231**
Liczba cytowań publikacji według bazy Scopus - 235

- 5.5 **Indeks Hirscha według bazy Web of Science (WoS) - 9, Scopus - 10.**
 Liczba wszystkich publikacji: **46**
 Liczba publikacji przed doktoratem: **15**
 Liczba publikacji po doktoracie: **31**
 Liczba publikacji wchodzących w skład habilitacji: **12**
 Liczba publikacji w materiałach konferencyjnych: **6**

- 5.6 **Kierowanie międzynarodowymi i krajowymi projektami badawczymi oraz udział w takich projektach**
 1. **Główny wykonawca** - Projekt badawczy promotorski Nr N N209 011234 pt. „Dobór i optymalizacja właściwości fizykochemicznych nośnikowych katalizatorów spinelowych typu Ru, Ag, Au - Cu / nośnik (nośnik – Al₂O₃, ZnAl₂O₄, FeAlO₃, Al₃CrO₆) do syntezy metanolu i utleniania tlenku węgla parą wodną” KBN 17.05.2008 - 09.09.2010.
 2. **Główny wykonawca** - KBN - 3 T09B 050 29 - „Gold as a promoter for nickel and iron supported catalysts in oxygen and steam-oxygen reforming of methane”-2007 - 2008.
 3. **Główny wykonawca**- KBN PBZ-MEiN-2/2/2006 - „The chemistry of perspectives processes and carbon conversion products” - 2007 - 2009.

4. **Główny wykonawca** - NR05 0088 - „Konwersja produktów syntezy Fishera-Tropscha do komponentów olejów napędowych” - główny wykonawca- 2010-2011.
5. **Główny wykonawca** - N N209 068040 - „Bimetaliczne nośnikowe katalizatory Au-Cu i Pd-Cu do syntezy metanolu” - 2011 -2013.
6. **Kierownik** - 2012/05/D/ST8/02856 - „Nowe katalizatory Au-Cu/CNT, Au-Ni/CNT do tlenowo-parowego reformingu metanolu” - 2013 - 2016.
7. **Kierownik** - IP2014 030573 - „Otrzymywanie wodoru na drodze parowo-tlenowego reformingu metanolu z użyciem złożonych bimetalicznych układów katalitycznych” - 2015 - 2017.
8. **Główny wykonawca** – POIG.01.03.01-10-109/12 - „Opracowanie i wdrożenie technologii redukcji emisji rtęci do atmosfery z procesów spalania węgla” - 01.07.2013-30.06.2015.
9. **Główny wykonawca** - grant NCN 2011/01/D/ST8/07641- „Nowe katalizatory heterogeniczne oparte na tlenkach metali ziem rzadkich do produkcji Biodiesla” 2011-2015.
10. **Kierownik** 2013 - Grant wewnętrzny z Funduszu Młodych Naukowców na Wydziale Chemicznym Politechniki Łódzkiej
11. **Kierownik** 2014 - Grant wewnętrzny z Funduszu Młodych Naukowców na Wydziale Chemicznym Politechniki Łódzkiej
12. **Kierownik** 2015 - Grant wewnętrzny z Funduszu Młodych Naukowców na Wydziale Chemicznym Politechniki Łódzkiej
13. **Kierownik** 2016 - Grant wewnętrzny z Funduszu Młodych Naukowców na Wydziale Chemicznym Politechniki Łódzkiej
14. **Główny wykonawca** - Projekt Biostrateg „Innowacyjna instalacja produkująca wodór i metan metodą mikrobiologiczną z odpadów produktów ubocznych przemysłu cukrowniczego wraz z zastosowaniami otrzymywanych gazów zapewnieniem samowystarczalności energetycznej oczyszczalni ścieków w cukrowni” (Umowa nr BIOSTRATEG2/297310/13/NCBR/2016) - aktualnie realizowany
15. **Główny wykonawca**- Projekt BIOSTRATEG „ Przetwarzanie biomasy odpadowej w skojarzonych procesach biologiczno-chemicznych (nr umowy BIOSTRATEG2/296369/5/NCBR/2016) - aktualnie realizowany

16. **Główny wykonawca** - "Opracowanie koncepcji samochodu osobowego" - projekt przemysłowy (PSA) o wartości powyżej 500 tys. zł

5.7 Międzynarodowe i krajowe nagrody za działalność naukową albo artystyczną

2012 - marzec Warszawa 2012r - laureat stypendium START przyznawanego przez Fundację na rzecz Nauki Polskiej młodym, stojącym u progu kariery badaczom, którzy mogą wykazać się znaczącymi sukcesami w swojej dziedzinie nauki. Stypendia START stanowią dowód uznania dla dotychczasowych osiągnięć naukowych młodych uczonych i są dla nich zachętą do dalszego rozwoju poprzez umożliwienie im pełnego poświęcenia się pracy badawczej.

2014 - Nagroda J.M. Rektora Politechniki Łódzkiej za działalność naukową udokumentowaną publikacjami o wysokim współczynniku wpływu Impact Factor (IF).

2015 - Nagroda J.M. Rektora Politechniki Łódzkiej za działalność naukową udokumentowaną publikacjami o wysokim współczynniku wpływu Impact Factor (IF).

2015 - laureat stypendium Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego dla wybitnych młodych naukowców.

2015 - Stypendium J.M. Rektora Politechniki Łódzkiej z Własnego Funduszu Stypendialnego

5.8 Wygłoszenie referatów na międzynarodowych i krajowych konferencjach tematycznych

1. T. P. Maniecki, **P. Mierczynski**, K. Bawolak, E. Leśniewska, J. Rogowski, W. Maniukiewicz, W. K. Jozwiak., „Charakterystyka katalizatorów Cu-(Ag, Au)/CrAl₃O₆ technikami TOF-SIMS i SEM-EDS”. 51 Zjazd Polskiego Towarzystwa Chemicznego oraz Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego, Księga streszczeń, 2008, strona 159.
2. T. P. Maniecki, K. Bawolak, **P. Mierczynski**, W. K. Jozwiak., „Wpływ metali szlachetnych na rodzaj depozytu węglowego tworzącego się w reakcjach otrzymywania i przeróbki gazu syntezowego”. 50th Anniversary Polish Chemical

Society and Polish Association of Chemical Engineers Congress and 11th EuCheMS - DCE. International Conference on Chemistry and the Environment. Abstract book Toruń, 2007, strona 161.

3. **P. Mierczynski**, K. Vasilev, A. Vasilev, T.P. Maniecki. „**Comparative studies of Pd, Ru, Ni and Cu supported $ZnAl_2O_4$ catalysts used for hydrogen production from methanol steam reforming**”. „Mechanisms of Catalytic Reactions” (MCR), October 22-25 St. Petersburg, Russia 2012r, strona 62.
4. T.P. Maniecki, **P. Mierczynski**, K. Chałupka, R. Ciesielski, A. Kedziora, M. Zaborowski „**Transestryfikacja oleju roślinnego na strontowo-glinowych katalizatorach heterogenicznych**” - XLVI Ogólnopolskie Kolokwium Katalityczne, Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera PAN w Krakowie, 19-21 marca 2014r, strona 37.
5. T.P. Maniecki, **P. Mierczynski**, A. Ura, P. Kaczorowski. „**Wpływ dodatku palladu oraz promotorów strukturalnych ZrO_2 oraz CeO_2 na właściwości fizykochemiczne i aktywność katalizatorów miedziowych w syntezie metanolu**”. 56 Zjazd Naukowy Polskiego Towarzystwa Chemicznego i Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego, Siedlce 16-20 września 2013r, strona 486.

6. DOROBEK DYDAKTYCZNY I POPULARYZATORSKI ORAZ INFORMACJE O WSPÓŁPRACY MIĘDZYNARODOWEJ HABILITANTA

6.1. Aktywny udział w międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych

Komunikaty i streszczenia w materiałach konferencyjnych przed uzyskaniem stopnia doktora

1. **P. Mierczynski**, J. Góralski, M. Szynkowska „**Wpływ dodatku niklu na właściwości fizykochemiczne katalizatorów $Ni-Mo/Al_2O_3$ i $Ni-Mo/SiO_2$** ”. XXXIX Ogólnopolskie Kolokwium Katalityczne, Kraków, 2007, strony 109-110 - poster
2. T.P. Maniecki, K. Bawolak, **P. Mierczynski**, W.K. Jozwiak. „**The effect of gold addition on physicochemical properties of spinel supported catalysts**”. XI Polish-Ukrainian

- Symposium Theoretical and Experimental Studies of Interfacial Phenomena and Their Technological Applications. Program and proceedings Lublin, 2007, strona 90 - komunikat ustny
3. T.P. Maniecki, **P. Mierczynski**, W.K. Jozwiak. „**Gold and silver doped Cu/Al₃CrO₆ catalysts for methanol synthesis**”. 14th ICC, Abstracts of the 14th International Congress on Catalysis. Catalysis as the Pivotal Technology for the Future Society, 2008, strona 274 - poster
 4. T.P. Maniecki, K. Bawolak, **P. Mierczynski**, W. K. Jozwiak. „**Niklowe i żelazowe katalizatory promowane złotem do otrzymywania gazu syntezowanego**”. 51 Zjazd Polskiego Towarzystwa Chemicznego oraz Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego, Księga streszczeń, 2008, strona 163 - poster
 5. W.K. Jozwiak, T. P. Maniecki, **P. Mierczynski**, K. Bawolak. „**Podatność na redukcję binarnych tlenków żelazowo-glinowych Fe_xAl_{1-x}O₃**”. 51 Zjazd Polskiego Towarzystwa Chemicznego oraz Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego, Księga streszczeń, 2008, strona 163 - komunikat ustny
 6. T. P. Maniecki, **P. Mierczynski**, K. Bawolak, W.K. Jozwiak. „**Właściwości fizykochemiczne katalizatorów niklowych i miedziowych na osnowie binarnego nośnika Al_xCr_yO_z do otrzymywania gazu syntezowego i syntezy metanolu**”. 51 Zjazd Polskiego Towarzystwa Chemicznego oraz Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego, Księga streszczeń, 2008, strona 163 - komunikat ustny.
 7. T. P. Maniecki, **P. Mierczynski**, K. Bawolak, W.K. Jozwiak. „**Właściwości fizykochemiczne katalizatorów nośnikowych Cr/Al₂O₃ i binarnych układów bitlenkowych typu Al_xCr_yO_z**”. 51 Zjazd Polskiego Towarzystwa Chemicznego oraz Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego, Księga streszczeń, 2008, strona 162 - poster
 8. T. P. Maniecki, K. Bawolak, **P. Mierczynski**, J. Rogowski, M. Szykowska, W.K. Jozwiak. „**Charakterystyka powierzchni bimetalicznych katalizatorów Ni-Au/CrAl₃O₆ technikami TOF-SIMS i SEM-EDS**”. 51 Zjazd Polskiego Towarzystwa Chemicznego oraz Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego, Księga streszczeń, 2008, strona 159 - poster
 9. T.P. Maniecki, **P. Mierczynski**, K. Bawolak, W. Maniukiewicz, W.K. Jozwiak. „**Właściwości katalityczne oraz fizykochemiczne katalizatorów Cu/nośnik=FeAlO₃, ZnAl₂O₄) do syntezy metanolu**”. 51 Zjazd Polskiego Towarzystwa Chemicznego oraz Stowarzyszenia

Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego, Księga streszczeń, 2008, strona 159 - komunikat ustny

10. T.P. Maniecki, **P. Mierczynski**, W. Maniukiewicz, K. Bawolak, W.K. Jozwiak. „**Wpływ dodatku miedzi i srebra na redukowalność układu Al_3CrO_6** ”. 51 Zjazd Polskiego Towarzystwa Chemicznego oraz Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego, Księga streszczeń, 2008, strona 162 - poster
11. T.P. Maniecki, **P. Mierczynski**, K. Bawolak, W. Maniukiewicz, W.K. Jozwiak. „**Wpływ nośnika na właściwości fizykochemiczne i aktywność katalizatorów niklowo-złotowych w reakcji półspalania metanu**”. 51 Zjazd Polskiego Towarzystwa Chemicznego oraz Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego, Księga streszczeń, 2008, strona 162 - poster
12. T.P. Maniecki, K. Bawolak, **P. Mierczynski**, W.K. Jozwiak. „**Wpływ składu chemicznego nośnika $(\text{MgO})_y(\text{Al}_2\text{O}_3)_x$ na właściwości katalityczne 5%Ni i 5%Ni-2%Au/ $(\text{MgO})_y(\text{Al}_2\text{O}_3)_x$ w reakcji częściowego utleniania CH_4** ”. 51 Zjazd Polskiego Towarzystwa Chemicznego oraz Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego, Księga streszczeń, 2008, strona 163 - poster
13. T.P. Maniecki, **P. Mierczynski**, K. Bawolak, D. Gebauer, W.K. Jozwiak. „**Binary oxides as support material for highly active and stable catalytic systems**”. 6th International Conference on Catalysis and Adsorption in Fuels Processing and Environmental Protection, Book of abstracts Wrocław, 2008, strona 13 - komunikat ustny
14. T.P. Maniecki, K. Bawolak, **P. Mierczynski**, W.K. Jozwiak. „**The supported bimetallic Ni-Au/ CrAl_3O_6 catalysts for oxy-steam reforming of methane**”. 6th International Conference on Catalysis and Adsorption in Fuels Processing and Environmental Protection, Book of abstracts Wrocław, 2008, strona 14 - komunikat ustny
15. T.P. Maniecki, **P. Mierczynski**, W. Maniukiewicz, W.K. Jozwiak. „**Bimetallic 1%Me-(5, 20)%Cu/ Al_3CrO_6 (Me=Ag, Au) supported catalysts for methanol synthesis**”. Catalysis for Society. XL Annual Polish Conference on Catalysis. 40 years of ICSC, Conference proceedings, 2008, strona 160 - poster
16. T.P. Maniecki, **P. Mierczynski**, K. Bawolak-Olczak, W.K. Jozwiak. „**Au-Cu/ Al_3CrO_6 catalysts for methanol synthesis**”. VIII International Conference "Mechanisms of Catalytic Reactions", dedicated to the 70th anniversary of the birth of Professor Kirill I. Zamaraev, Abstracts. Vol.1. Novosibirsk, 2009, strona 189 - komunikat ustny

17. T.P. Maniecki, K. Bawolak, **P. Mierczynski**, W.K. Jozwiak. „**Chromium-aluminium binary oxides - promising support material for various catalytic reactions**”. VIII International Conference "Mechanisms of Catalytic Reactions", dedicated to the 70th anniversary of the birth of Professor Kirill I. Zamaraev, Abstracts. Vol.2.: Novosibirsk, 2009, strona 173 - poster
18. T.P. Maniecki, **P. Mierczynski**, K. Bawolak-Olczak, W. Maniukiewicz, D. Gebauer, W.K. Jozwiak. „**Copper supported catalysts in methanol synthesis and water gas shift reactions**”. VIII International Conference "Mechanisms of Catalytic Reactions", dedicated to the 70th anniversary of the birth of Professor Kirill I. Zamaraev, Abstracts. Vol.2. Novosibirsk, 2009, strona 178 - poster
19. T.P. Maniecki, K. Bawolak-Olczak, **P. Mierczynski**, W.K. Jozwiak. „**The effect of binary support (MgAl_2O_4 and CrAl_3O_6) performance on the kind of carbon deposition formed in partial oxidation of CH_4** ”. VIII International Conference "Mechanisms of Catalytic Reactions", dedicated to the 70th anniversary of the birth of Professor Kirill I. Zamaraev, Abstracts. Vol.1. Novosibirsk, 2009, strona 201 - komunikat ustny
20. T.P. Maniecki, K. Bawolak-Olczak, **P. Mierczynski**, W.K. Jozwiak. „**The influence of gold addition on carbon deposition formed on Ni-Au/ Al_2O_3 catalysts in POM process**”. VIII International Conference "Mechanisms of Catalytic Reactions", dedicated to the 70th anniversary of the birth of Professor Kirill I. Zamaraev, Abstracts. Vol.2.: Novosibirsk, 2009, strona 154 - poster
21. T. Maniecki, **P. Mierczynski**, K. Bawolak, W. Maniukiewicz, D. Gebauer, W.K. Jozwiak. „**The thermal stability and reducibility of chromium-aluminium catalytic systems**”. VIII International Conference "Mechanisms of Catalytic Reactions", dedicated to the 70th anniversary of the birth of Professor Kirill I. Zamaraev, Abstracts. Vol.1. Novosibirsk, 2009, strona 113 - komunikat ustny

Komunikaty i streszczenia w materiałach konferencyjnych po uzyskaniu stopnia doktora

1. **П. Мерчински**, М. Мосиньска, Б. Давид, Р. Чешельски, М. Закшевски, А. Кедзьора, С. Дубков, Т. Манецки „**Стимулирующий эффект Pd и Rh на каталитические и физико-химические свойства меди и никеля катализатора в кислородно-паровом риформинге метанола**” - III Российский конгресс по катализу «РОСКАТАЛИЗ» 22 - 26 мая, 2017 г., Нижний Новгород, Россия - poster

2. *П. Мерчински*, М. Мосиньска, Б. Давид, Р. Чешельски, М. Закшевски, А. Кедзьора, С. Дубков, Т. Манецки „**Медные катализаторы, нанесенные на системы $ZrO_2-Al_2O_3$ для кислородно-парового риформинга метанола**” – III Российский конгресс по катализу «РОСКАТАЛИЗ» 22 - 26 мая, 2017 г., Нижний Новгород, Россия - poster
3. K.A. Chałupka, *P. Mierczyński*, M. Nowosielska, W. Maniukiewicz, T. Maniecki, J. Rynkowski, S. Dzwigaj „**The selling points of bimetallic FeCoSiBEA zeolite systems as novel active catalysts for Fischer-Tropsch synthesis**” - XLIX OKK, Kraków, 15-17.03.2017 - komunikat ustny
4. Jacek Rogowski, K. Czupryn, A. Kubiak, K. Chałupka, *P. Mierczyński*, W. Maniukiewicz „**Synteza i zastosowanie nanostrukturalnego węgla krzemu ($3C-SiC$) w reakcji fotochemicznego utleniania CO**” - XLIX OKK, Kraków, 15-17.03.2017 - poster
5. *P. Mierczyński*, M. Mosińska, M. Zakrzewski, B. Dawid, R. Ciesielski, W. Maniukiewicz, A. Kedziora, T. Maniecki „**Monometallic Ni and bimetallic Pd-Ni catalysts supported on various Zn-Al binary oxide for hydrogen production via oxy-steam reforming of methanol**” - komunikat ustny
6. *P. Mierczyński*, M. Mosinska, M. Zakrzewski, B. Dawid, R. Ciesielski, W. Maniukiewicz, A. Kedziora, T. Maniecki „**Influence of cooper content and palladium on physicochemical and reactivity properties of cooper catalysts supported on cerium and alumina containing support in oxy-steam reforming reaction**” - XLIX OKK, Kraków, 15-17.03.2017 - poster
7. *P. Mierczyński*, M. Mosinska, M. Zakrzewski, B. Dawid, R. Ciesielski, W. Maniukiewicz, A. Kedziora, T.P. Maniecki „**Comparative studies of cooper catalyst supported on ZrO_2 , Al_2O_3 and various $(ZrO_2)_x - (Al_2O_3)_y$ binary oxide supports for oxy-steam reforming of methanol**” - XLIX OKK, Kraków, 15-17.03.2017 - poster
8. *P. Mierczyński*, M. Zakrzewski, B. Dawid, M. Mosinska, R. Ciesielski, A. Kedziora, T. Maniecki „**Characterization of carbon deposition in the steam reforming of methane**” - XLIX OKK, Kraków, 15-17.03.2017 - poster
9. *P. Mierczyński*, B. Dawid, M. Zakrzewski, M. Mosinska, R. Ciesielski, A. Kedziora, T. Maniecki „**Fischer-Tropsch process over monometallic iron and bimetallic ruthenium-iron supported catalysts**” - XLIX OKK, Kraków, 15-17.03.2017 - poster
10. K.A. Chałupka, R. Pichola, *P. Mierczyński*, T.P. Maniecki, J. Rynkowski, S. Dzwigaj „**Analiza substratów i produktów reakcji Fischera-Tropscha za pomocą metod**

- chromatograficznych sprzężonych ze spektrometrią mas”** - 7 Konferencja Chromatograficzna zastosowanie technik chromatograficznych w analizie środowiskowej i klinicznej, 11-13 maj, 2016, Łódź - poster
11. K.A. Chałupka, M. Brzeziński, **P. Mierczyński**, T.P. Maniecki, J. Rynkowski, S. Dźwigaj „**Wpływ promowania Ru zeolitowych układów kobaltowych na ich aktywność i selektywność w syntezie Fischera-Tropscha**” - 7 Konferencja Chromatograficzna zastosowanie technik chromatograficznych w analizie środowiskowej i klinicznej, 11-13 maj, 2016, Łódź - poster
 12. **P. Mierczyński**, R. Ciesielski, A. Kedziora, T.P. Maniecki „**Bimetallic Pd-Cu/ZnO-Al₂O₃, ZrO₂-Al₂O₃ catalysts for methanol synthesis**” - II Scientific-Technological Symposium CATALYTIC HYDROPROCESSING IN OIL REFINING, April 17-23, 2016, Belgrade, Serbia - komunikat ustny
 13. **P. Mierczyński**, R. Ciesielski, A. Kedziora, T.P. Maniecki „**Mono Ni(Cu) and bimetallic Pd - Ni(Cu) supported catalysts for oxy-steam reforming of methanol reaction**” - II Scientific - Technological Symposium CATALYTIC HYDROPROCESSING IN OIL REFINING, April 17-23, 2016, Belgrade, Serbia - komunikat ustny
 14. **P. Mierczyński**, R. Ciesielski, A. Kedziora, T.P. Maniecki „**Monometallic Ni supported catalysts for oxy-steam reforming of methanol**” - II Scientific-Technological Symposium CATALYTIC HYDROPROCESSING IN OIL REFINING, April 17-23, 2016, Belgrade, Serbia - poster
 15. T.P. Maniecki, A. Gzowska, **P. Mierczyński**, R. Ciesielski, A. Kedziora „**Hydroconversion of polyethylene waste - a way for utilization of the waste plastics**” - II Scientific-Technological Symposium CATALYTIC HYDROPROCESSING IN OIL REFINING, April 17-23, 2016, Belgrade, Serbia - komunikat ustny
 16. **P. Mierczyński**, R. Ciesielski, A. Kedziora, T.P. Maniecki „**The effect the kind of support on physicochemical and catalytic properties of Ni supported catalysts in oxy-steam reforming of methanol**” - XLVIII Polish Annual Conference on Catalysis 16-18.03.2016 Cracow, Poland, strony 145-146. - poster
 17. **P. Mierczyński**, R. Ciesielski, A. Kedziora, O. Shtyka, T.P. Maniecki „**The effect of Pd on physicochemical and catalytic properties of Ni/Al₂O₃·ZnO supported catalysts in oxy-steam reforming of methanol**” - XLVIII Polish Annual Conference on Catalysis 16-18.03.2016 Cracow, strona 147 - poster

18. **P. Mierczynski**, R. Ciesielski, A. Kedziora, O. Shtyka, T.P. Maniecki „**Ni/SnO₂ and Ni/SnO₂-Al₂O₃ catalysts for oxy-steam reforming of methanol**” - XLVIII Polish Annual Conference on Catalysis 16-18.03.2016 Cracow, strony 137-138 - poster
19. **P. Mierczynski**, R. Ciesielski, A. Kedziora, T.P. Maniecki „**Bimetaliczne Pd-Cu katalizatory do syntezy metanolu**” - XLVIII Polish Annual Conference on Catalysis 16-18.03.2016 Cracow, strony 143-144 - poster
20. **P. Mierczynski**, R. Ciesielski, A. Kedziora, T.P. Maniecki „**Cu / support (support = ZnO-Al₂O₃, ZrO₂-Al₂O₃, CeO₂-Al₂O₃) for methanol synthesis**” - XLVIII Polish Annual Conference on Catalysis 16-18.03.2016 Cracow, strony 135 - 136 - poster
21. **P. Mierczynski**, R. Ciesielski, A. Kedziora, T.P. Maniecki „**Bimetallic Me-Cu/support (support = ZnO-Al₂O₃, ZrO₂-Al₂O₃, Me = Ru, Ir, Ag, Rh) for oxy-steam reforming of methanol**” - XLVIII Polish Annual Conference on Catalysis 16-18.03.2016 Cracow, strony 139 - 140 - poster
22. **P. Mierczynski**, O. Shtyka, R. Ciesielski, A. Kedziora, T.P. Maniecki „**Hydrogen production by oxidative steam reforming of methanol over Pt/MWCNTs catalysts**” - XLVIII Polish Annual Conference on Catalysis 16-18.03.2016 Cracow, strony 141-142 - poster
23. **P. Mierczynski**, R. Ciesielski, O. Shtyka, T.P. Maniecki „**Синтез метанола на медных катализаторах, нанесенных на смешанный оксид CeO₂-Al₂O₃**” – **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ХИМИИ И ТЕХНОЛОГИИ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ, Санкт-Петербург, 9-12 ноября, 2015 г.**, страница 162-164 - poster
24. T.P. Maniecki, **P. Mierczynski**, R. Ciesielski, O. Shtyka „**Углеродные нанотрубки - материал 21-го века**” – **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ХИМИИ И ТЕХНОЛОГИИ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ, Санкт-Петербург, 9-12 ноября, 2015 г.**, страница 69-71 - komunikat ustny
25. **P. Mierczynski**, R. Ciesielski, A. Kędziora, O. Shtyka, T.P. Maniecki „**Физико-химические и каталитические свойства медных катализаторов во окислительно-паровом риформинге метанола**” – **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ХИМИИ И ТЕХНОЛОГИИ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ, Санкт-Петербург, 9-12 ноября, 2015 г.**, страница 164-166 - poster
26. **P. Mierczynski**, R. Ciesielski, A. Kedziora, T.P. Maniecki „**Novel Ni-Pd/CeO₂-Al₂O₃ catalysts for hydrogen production via oxidative steam reforming of methanol for fuel**”

- cells" - Third Asian School-Conference on Physics and Technology of Nanostructured Materials Vladivostok, Russia, 19 - 26 August, 2015r.,315-316 - poster
27. **P. Mierczynski**, R. Ciesielski, A. Kedziora, T. P. Maniecki „**Methanol synthesis over novel multilayer catalyst Pd-Cu/Al₂O₃-CeO₂**" - Third Asian School-Conference on Physics and Technology of Nanostructured Materials Vladivostok, Russia, 19 - 26 August, 2015r.,317-318 - poster
 28. **P. Mierczynski**, O. Shtyka, R. Ciesielski, A. Kedziora, T.P. Maniecki „**Comparative studies of copper, nickel, platinum, ruthenium and gold supported catalysts for oxidative steam reforming of methanol**" - Third Asian School-Conference on Physics and Technology of Nanostructured Materials Vladivostok, Russia, 19 - 26 August, 2015r., 317-318 - komunikat ustny
 29. T.P. Maniecki, **P. Mierczynski**, R. Ciesielski, A. Kedziora „**Structuralized binary oxides MeO (Me = Co, Cr, Fe) – Al₂O₃ for catalytic application**" - Third Asian School-Conference on Physics and Technology of Nanostructured Materials Vladivostok, Russia, 19 - 26 August, 2015r.,317-318 - poster
 30. **P. Mierczynski**, O. Shtyka, R. Ciesielski, A. Kedziora, T.P. Maniecki „**The effect of synthesis condition (temperature and atmosphere) of carbon nanotubes prepared by CVD method on their physicochemical properties**" - Third Asian School-Conference on Physics and Technology of Nanostructured Materials Vladivostok, Russia, 19 - 26 August, 2015r., 317-318 - poster
 31. **P. Mierczynski**, O. Shtyka, R. Ciesielski, A. Kedziora, T.P. Maniecki „**Nickel supported catalysts for oxidative steam reforming of methanol**" - XLVII Polish Annual Conference on Catalysis 16-18.03.2015 Cracow, Poland, 145 - 146 - poster
 32. **P. Mierczynski**, O. Shtyka, R. Ciesielski, A. Kedziora, T.P. Maniecki „**Monometallic Pt, Au, and Ru supported on multi-walled carbon nanotubes catalysts for oxidative steam reforming of methanol**" - XLVII Polish Annual Conference on Catalysis 16-18.03.2015 Cracow, Poland, 63 - 64 - komunikat ustny
 33. **P. Mierczynski**, O. Shtyka, R. Ciesielski, A. Kedziora, T.P. Maniecki „**Physicochemical properties of bimetallic catalyst (Au-Cu) supported on multi-walled carbon nanotubes for oxidative steam reforming of methanol**" - XLVII Polish Annual Conference on Catalysis 16-18.03.2015 Cracow, Poland, 144 - poster

34. **P. Mierczynski**, R. Ciesielski, A. Kedziora, O. Shtyka, T.P. Maniecki - „**Biodiesel production on MgO, CaO, SrO and BaO oxides supported on (SrO)(Al₂O₃) mixed oxide**” - XLVII Polish Annual Conference on Catalysis 16-18.03.2015 Cracow, Poland, 142- 143 - poster
35. **P. Mierczynski**, O. Shtyka, R. Ciesielski, A. Kedziora, T.P. Maniecki - „**Influence of the kind of support on the physicochemical and catalytic properties of Cu catalysts in the oxidative steam reforming of methanol**” - XLVII Polish Annual Conference on Catalysis 16-18.03.2015 Cracow, Poland, 147 - poster
36. K. Chalupka, T. Onfroy, S. Casale, **P. Mierczynski**, T.P. Maniecki, J. Rynkowski, S. Dzwigaj „**The activity of Co- and Fe-SiBEA zeolite catalysts in Fischer-Tropsch synthesis**” - AWPAC Kraków, 1-5.09.2014, 55 - komunikat ustny
37. T.P. Maniecki, **P. Mierczynski**, K. Chalupka, R. Ciesielski, A. Kedziora „**Transesterification of vegetable oils over heterogeneous catalysts**” - AWPAC Kraków, 1-5.09.2014, 133- poster
38. **P. Mierczynski**, R. Ciesielski, A. Kedziora, T.P. Maniecki „**Gold doped copper and nickel supported catalysts for steam-oxygen reforming of methanol**” - AWPAC Kraków, 1-5.09.2014, 135- poster
39. T.P. Maniecki, **P. Mierczynski**, R. Ciesielski, A. Kedziora, M. Zaborowski „**Synteza metanolu na katalizatorach typu Cu-Pd/ZnAl₂O₄**” - XLVI Ogólnopolskie Kolokwium Katalityczne 19-21 marca 2014r, Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera PAN w Krakowie. - poster
40. T.P. Maniecki, **P. Mierczynski**, K. Chałupka, R. Ciesielski, A. Kedziora, M. Zaborowski „**Wpływ metali II grupy (Mg, Ba, Sr) na właściwości fizykochemiczne i aktywność katalizatorów heterogenicznych do procesu transestryfikacji oleju roślinnego**” - XLVI Ogólnopolskie Kolokwium Katalityczne 19-21 marca 2014r, Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera PAN w Krakowie. - poster
41. **P. Mierczynski**, M. Zaborowski, R. Ciesielski, A. Kędziora, T.P. Maniecki „**MWCNT system as a useful support material for hydrogen generation**” - XLVI Ogólnopolskie Kolokwium Katalityczne 19-21 marca 2014r, Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera PAN w Krakowie. - poster
42. **P. Mierczynski**, R. Ciesielski, A. Kędziora, M. Zaborowski, T.P. Maniecki „**Bimetallic Pd-Cu catalysts for hydrogen production**” - XLVI Ogólnopolskie Kolokwium Katalityczne 19-

- 21 marca 2014r, Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera PAN w Krakowie. - poster
43. **P. Mierczynski**, R. Ciesielski, A. Kedziora, M. Zaborowski, T.P. Maniecki „**Au-Ni/MWCNT and Au-Cu/MWCNT supported catalysts for steam-oxygen reforming of methanol**” - XLVI Ogólnopolskie Kolokwium Katalityczne 19-21 marca 2014r, Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera PAN w Krakowie. - poster
 44. **P. Mierczynski**, R. Ciesielski, A. Kedziora, T.P. Maniecki „**The effect of gold on the copper catalyst during steam-oxygen reforming of methanol**” XXI International Conference on Chemical Reactors Chemreactor-21, Delf, The Netherlands, September 22-25, 2014 - poster
 45. T.P. Maniecki, **P. Mierczynski**, K. Chalupka, R. Ciesielski, A. Kedziora „**Novel heterogenous catalysts for transesterification process of vegetable oil**” XXI International Conference on Chemical Reactors Chemreactor-21, Delf, The Netherlands, September 22-25, 2014 - poster
 46. T.P. Maniecki, **P. Mierczynski**, P. Kaczorowski, A. Ura „**Metanol synthesis over ceria, zirconia doped Cu-ZnO-Al₂O₃ catalysts**” - 14-16 октября 2013 г, Ташкент, Республика Узбекистан <http://conf.nsc.ru/conf-tashkent-2013/ru>, pp76 - komunikat ustny
 47. **P. Mierczynski**, T.P. Maniecki „**Bimetallic Au-Cu catalysts in reforming of metanol reaction**” - 14-16 октября 2013 г, Ташкент, Республика Узбекистан <http://conf.nsc.ru/conf-tashkent-2013/ru>, pp 75. - komunikat ustny
 48. **P. Mierczynski**, T.P. Maniecki „**Hydroconversion of wax parafine over bimetallic Pd-Ni and Pt-Ni supported catalysts**” -14-16 октября 2013 г, Ташкент, Республика Узбекистан <http://conf.nsc.ru/conf-tashkent-2013/ru>, pp 93. - poster
 49. **P. Mierczynski**, P. Kaczorowski, T.P. Maniecki „**Steam-oxygen reforming of metanol over copper supported catalysts**” - 14-16 октября 2013 г, Ташкент, Республика Узбекистан <http://conf.nsc.ru/conf-tashkent-2013/ru>, pp 104. - poster
 50. T.P. Maniecki, **P. Mierczynski**, P. Kaczorowski, A. Ura „**Methanol production over copper-chromium palladium doped catalysts**” - 14-16 октября 2013 г, Ташкент, Республика Узбекистан <http://conf.nsc.ru/conf-tashkent-2013/ru>, pp 105. - poster
 51. A. Ura, **P. Mierczynski**, T.P. Maniecki, M. Zaborowski „**Właściwości fizykochemiczne katalizatorów heterogenicznych do transestryfikacji oleju roślinnego**” - 56 Zjazd

- Naukowy Polskiego Towarzystwa Chemicznego i Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego, Siedlce 16-20 września 2013r, strona 528. - poster
52. **P. Mierczynski**, T.P. Maniecki, A. Ura, P. Kaczorowski „**Wpływ promocji Au oraz Pd na właściwości fizykochemiczne i aktywność katalizatorów miedziowych w reakcji reformingu metanolu**” - 56 Zjazd Naukowy Polskiego Towarzystwa Chemicznego i Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego, Siedlce 16-20 września 2013r. strona 496 - komunikat ustny
 53. P. Kaczorowski, **P. Mierczynski**, T.P. Maniecki „**Wykorzystanie chromatografii gazowej w analizie produktów reakcji syntezy metanolu**” - V Sympozjum Chromatograficzne Zastosowanie Technik Chromatograficznych w Analizie Środowiskowej i Klinicznej. Adres wydawniczy: Łódź, 2012s.57-58 - poster
 54. **P. Mierczynski**, T.P. Maniecki „**Katalizatory palladowe naniesione na układ spinelowy $ZnAl_2O_4$ w reakcji rozkładu oraz reformingu parowego metanolu**” - XLIV Ogólnopolskie Kolokwium Katalityczne” - 14-16 March 2012 Cracow.s.86 - poster
 55. **P. Mierczynski**, T.P. Maniecki „**Synteza oraz przeróbka metanolu na katalizatorach miedziowych**” - XLIV Ogólnopolskie Kolokwium Katalityczne” - 14-16 March 2012 Cracow.s.85 - poster
 56. **P. Mierczynski**, K. Vasilev, A. Mierczynska, T.P. Maniecki „**Pd-Cu and Pd-Ni supported catalysts for steam reforming of methanol**” - Ukrainian - Polish Symposia on Theoretical and Experimental Studies of Interfacial Phenomena and their Technological Applications, Puszsha-Wodica (Kyiv), Ukraine, September 11-14, 2012, 91 - poster
 57. **P. Mierczynski**, T.P. Maniecki, K. Vasilev, A. Vasilev - „**The influence of Pd addition on activity and physicochemical properties of Cu/CNT catalysts in steam reforming of methanol**”. Ukrainian - Polish Symposia on Theoretical and Experimental Studies of Interfacial Phenomena and their Technological Applications, Puszsha-Wodica (Kyiv), Ukraine, September 11-14, 2012, 93 - poster
 58. **P. Mierczynski**, T.P. Maniecki „**The effect of Zn in $Cu/Zn_xAl_yO_z$ supported catalysts for SRM, MS and WGS reactions**” - Ukrainian - Polish Symposia on Theoretical and Experimental Studies of Interfacial Phenomena and their Technological Applications, Puszsha-Wodica (Kyiv), Ukraine, September 11-14, 2012, 92 - komunikat ustny
 59. T.P. Maniecki, P. Kaczorowski, **P. Mierczynski**, W. Maniukiewicz „**The influence of Pd precursor kind on catalytic activity of $Cu-Cr_2O_3-Al_2O_3$ catalysts in metanol synthesis**”

- reaction"** - Ukrainian - Polish Symposia on Theoretical and Experimental Studies of Interfacial Phenomena and their Technological Applications, Puszsha-Wodica (Kyiv), Ukraine, September 11-14, 2012, 80 - komunikat ustny
60. **P. Mierczynski**, A. Vasilev, T.P. Maniecki, W. Maniukiewicz **„Pd-Cu and Pd-Ni supported catalysts for steam reforming of methanol"** - Ukrainian - Polish Symposia on Theoretical and Experimental Studies of Interfacial Phenomena and their Technological Applications, Puszsha-Wodica (Kyiv), Ukraine, September 11-14, 2012, 81 - poster
61. **P. Mierczynski**, K. Vasilev, A. Vasilev, T.P. Maniecki **„Hydrogen production for fuel cells technology by steam reforming of methanol"** - XX International Conference on Chemical Reactors CHEMREACTOR-20 (December 3-7, Luxemburg), 2012. 1 dysk optyczny (CD-ROM), 210 - poster
62. **P. Mierczynski**, T.P. Maniecki, M. Lason-Rydel **„Hydrocracking of waxes to fuel fraction over bifunctional zeolites catalysts"** - XX International Conference on Chemical Reactors CHEMREACTOR-20 (December 3-7, Luxemburg), 2012. 1 dysk optyczny (CD-ROM) 208 - poster
63. **P. Mierczynski**, P. Kaczorowski, A. Ura, M. Lason-Rydel, T.P. Maniecki **„Conversion of waxes formed during the fisher-Tropsh process to diesel fuel"** - XX International Conference on Chemical Reactors CHEMREACTOR-20 (December 3-7, Luxemburg), 2012. 1 dysk optyczny (CD-ROM) 206 - poster
64. **P. Mierczynski**, K. Vasilev, A. Vasilev, T.P. Maniecki - **„Decomposition and steam reforming of methanol over Pd, Cu - CNT catalysts"** - „Mechanisms of Catalytic Reactions" (MCR), October 22-25, 2012, St. Petersburg, Russia, 224- poster
65. T. Przemyslaw Maniecki, P. Kaczorowski, K. Bawolak-Olczak, **P. Mierczynski**, A. Ura **„Cu-Cr₂O₃-Al₂O₃ Catalysts for Water Gas Shift Reaction and Methanol Synthesis"** - „Mechanisms of Catalytic Reactions" (MCR), October 22-25, 2012, St. Petersburg, Russia, 112 - komunikat usty
66. K. Jaroszewska, A. Masalska, J.R. Grzechowiak, T.P. Maniecki, **P. Mierczynski** **„Hydrocracking and hydroisomerization of n-alkanes over Ni catalysts"** - „Mechanisms of Catalytic Reactions" (MCR), October 22-25, 2012, St. Petersburg, Russia, 293 - poster
67. **P. Mierczynski**, P. Kaczorowski, T.P. Maniecki **„Analiza składu gazu poreakcyjnego otrzymanego w procesie hydrokrakingu węglowodoru C₃₆H₇₄"** - V Sympozjum

Chromatograficzne Zastosowanie Technik Chromatograficznych w Analizie Środowiskowej i Klinicznej. Adres wydawniczy: Łódź, 2012, 67 - poster

68. T.P. Maniecki, **P. Mierczynski**, P. Kaczorowski, K. Bawolak-Olczak, W.K. Jozwiak „**Conversion of parafine to liquid fuel over Ni/mordenite catalysts**” - „**INTERNATIONAL CONFERENCE ON MATERIALS AND TECHNOLOGIES FOR GREEN CHEMISTRY**” - September 5-9, 2011, Tallinn, Estonia – poster
69. T.P. Maniecki, P. Kaczorowski, K. Bawolak - Olczak, **P. Mierczynski**, W.K. Jozwiak „**The influence of alkali ions on the catalytic performance of Cu-Cr₂O₃-Al₂O₃ in methanol synthesis reaction**,” - Russian Congres on Catalysis „**RUSCATALYSIS**” 3-7, October 2011, Moscow, Russia - komunikat ustny
70. **P. Mierczynski**, T.P. Maniecki, W.K. Jozwiak „**Copper supported catalysts in steam reforming of methanol**,” - Russian Congres on Catalysis „**RUSCATALYSIS**” 3-7, October 2011, Moscow, Russia - komunikat ustny
71. T.P. Maniecki, P. Kaczorowski, K. Bawolak - Olczak, M. Nowosielska, **P. Mierczynski**, W.K. Jozwiak „**The influence of the treatment procedure on the physicochemical properties of Cu-Cr-Al catalysts for methanol synthesis**,” - Russian Congres on Catalysis „**RUSCATALYSIS**” 3-7, October 2011, Moscow, Russia - komunikat ustny
72. **P. Mierczynski**, T.P. Maniecki, W.K. Jozwiak „**Transition metal catalysts in water gas shift reaction**,” - Russian Congres on Catalysis „**RUSCATALYSIS**” 3-7, October 2011, Moscow, Russia - poster
73. **P. Mierczynski**, T.P. Maniecki, K. Vasilev, A. Vasilev, W.K. Jozwiak „**Hydrogen production over Pd/CNT catalyst in reforming of methanol**,” - Russian Congres on Catalysis „**RUSCATALYSIS**” 3-7, October 2011, Moscow, Russia - poster
74. T.P. Maniecki, P. Kaczorowski, K. Bawolak - Olczak, **P. Mierczynski**, W.K. Jozwiak „**Zirconium doped catalysts for methanol synthesis**,” - Russian Congres on Catalysis „**RUSCATALYSIS**” 3-7, October 2011, Moscow, Russia - poster
75. T.P. Maniecki, P. Kaczorowski, K. Bawolak-Olczak, **P. Mierczynski**, W.K. Jozwiak „**The effect of the chemical composition on the physiochemical properties and catalytic performance of Cu – Al – Me (Cr, Zn, Zr) in methanol synthesis**,” - Russian Congres on Catalysis „**RUSCATALYSIS**” 3-7, October 2011, Moscow, Russia - poster

76. **P. Mierczynski**, W.K. Jozwiak „**Production of Hydrogen from methanol reforming over transition metal catalysts**„ - EuropaCat X Glasgow, Scotland, 28 August - 2 Sept 2011 - poster
77. P. Kaczorowski, T.P. Maniecki, **P. Mierczynski** „**Wpływ obecności jonów alkalicznych na właściwości fizykochemiczne i aktywność katalizatorów miedziowo-chromowo-glinowych w reakcji syntezy metanolu**” - XLV Ogólnopolskie Kolokwium Katalityczne. XLV OKK. Adres wydawniczy: Kraków, 2013, 88 - poster
78. P. Kaczorowski, T.P. Maniecki, **P. Mierczynski** „**Katalizatory Au/Cu-Cr-Al w reakcji konwersji tlenku węgla parą wodną - właściwości fizykochemiczne, aktywność i selektywność**” - XLV Ogólnopolskie Kolokwium Katalityczne. XLV OKK. Adres wydawniczy: Kraków, 2013, 86 - poster
79. P. Kaczorowski, **P. Mierczynski**, T.P. Maniecki „**Wykorzystanie chromatografii gazowej w analizie produktów reakcji konwersji tlenku węgla parą wodną**” - VI Konferencja Chromatograficzna. Zastosowanie Technik Chromatograficznych w Analizie Środowiskowej i Klinicznej. Adres wydawniczy: [B.m.], 2013, 49 - poster
80. **P. Mierczynski**, T.P. Maniecki, P. Kaczorowski „**Nanorurki węglowe jako nośnik katalizatorów metalicznych stosowanych do reakcji reformingu parowego metanolu**” - XLV Ogólnopolskie Kolokwium Katalityczne. XLV OKK. Adres wydawniczy: Kraków, 2013, 46 - komunikat ustny
81. W.K. Jozwiak, T.P. Maniecki, K. Bawolak-Olczak, **P. Mierczynski**, G. Djega-Mariadassou „**Temperature conditioned behaviour of Ni/support (Al_2O_3 , Cr_3AlO_6 , MgAl_2O_4) catalysts in POM reaction**” - APAC 2010. 2nd International Symposium on Air Pollution Abatement Catalysis. Book of extended abstracts. Zabrze, 2010, 103- 104 - poster
82. T.P. Maniecki, **P. Mierczynski**, K. Bawolak, W.K. Jozwiak „**Reduction behaviour and thermal stability of supported and bulk chromium oxides**” - APAC 2010. 2nd International Symposium on Air Pollution Abatement Catalysis. Book of extended abstracts. Zabrze, 2010, 487 - 488 - poster
83. T.P. Maniecki, **P. Mierczynski**, K. Bawolak, W.K. Jozwiak „**Physicochemical properties and catalytic behaviour of Ni, Cu, Ru supported on alumina-chromia binary oxide catalysts in C1 reactions**” - APAC 2010. 2nd International Symposium on Air Pollution Abatement Catalysis. Book of extended abstracts. Zabrze, 2010, 485 - 486 - poster

84. T.P. Maniecki, **P. Mierczynski**, K. Bawolak-Olczak, W.K. Jozwiak „**The influence of copper loading of Cu/(ZnO)(Al₂O₃) system on physicochemical properties and catalytic activity in methanol synthesis reaction**” - APAC 2010. 2nd International Symposium on Air Pollution Abatement Catalysis. Book of extended abstracts. Zabrze, 2010, 419-420 - poster
85. T.P. Maniecki, **P. Mierczynski**, K. Bawolak-Olczak, W.K. Jozwiak „**Cu/3(Al₂O₃)(Cr₂O₃) and Au-Cu/3(Al₂O₃)(Cr₂O₃) systems for methanol synthesis and water gas shift reactions**” - APAC 2010. 2nd International Symposium on Air Pollution Abatement Catalysis. Book of extended abstracts. Zabrze, 2010, 477 - 478 - poster

6.2. Otrzymane nagrody i wyróżnienia inne niż w pkt 5.7

2010 - wyróżnienie pracy doktorskiej;

Rok akademicki 2007/2008 - stypendium za wyniki w nauce;

Rok akademicki 2008/2009 - stypendium za wyniki w nauce;

Rok akademicki 2009/2010 - stypendium za wyniki w nauce;

6.3. Udział w konsorcjach i sieciach badawczych

NR05 0088 - „Konwersja produktów syntezy Fishera-Tropscha do komponentów olejów napędowych” - główny wykonawca- 2010-2011 - Projekt rozwojowy (NR05-0088-10/2010) finansowany przez Narodowe Centrum Bada i Rozwoju.

POIG.01.03.01-10-109/12 - „Opracowanie i wdrożenie technologii redukcji emisji rtęci do atmosfery z procesów spalania węgla” - 01.07.2013-30.06.2015 - Projekt realizowany we współpracy z Elektrownią Bełchatów.

7. Działalność dydaktyczna

- Laboratorium z Podstaw Technologii Chemicznej - kierunek Chemia, Technologia Chemiczna, II rok, semestr IV, Przedmiot -Podstawy Technologii Chemicznej
- Ćwiczenia z Chemii Ogólnej- kierunek Ochrona Środowiska, Inżynieria materiałowa, I rok semestr I oraz II, Przedmiot - Chemia Ogólna

- Laboratoria z Analizy Instrumentalnej- kierunek Chemia, II rok, Przedmiot - Analiza Instrumentalna
- Wykład z Chemii dla studentów Instytutu Papiernictwa i Poligrafii- kierunek Papiernictwo i Poligrafia, I rok semestr I, Przedmiot - Chemia
- Laboratorium z Analizy Ilościowej- kierunek Chemia, Ochrona Środowiska, II rok semestr III, Przedmiot - Analiza Chemiczna
- Laboratorium z Analizy Chromatograficznej - kierunek Chemia, III rok semestr VI, Przedmiot - Analiza Chromatograficzna
- Laboratorium z przedmiotu Automatyzacja i Sterowanie - kierunek Technologia Chemiczna, I rok studiów II stopnia I semestr
- Laboratorium z przedmiotu Nanokataliza i Nanosytruktury- kierunek Technologia Chemiczna, I rok studiów II stopnia I semestr
- Ćwiczenia rachunkowe z Technologii Chemicznej - kierunek Technologia Chemiczna, II rok studiów I stopnia semestr IV, Przedmiot - Podstawy Technologii Chemicznej

7.1. Opieka nad studentami i lekarzami w toku specjalizacji

Promotor 8 prac magisterskich i 7 prac inżynierskich.

1. Inż. Mateusza Zakrzewskiego
2. Inż. Magdaleny Mosińskiej
3. Inż. Dawida Pełowskiego
4. Inż. Małgorzaty Wieczorek
5. Inż. Magdaleny Michalak
6. Inż. Martyny Kotlewskiej
7. Inż. Aleksandry Gałek
8. Mgr Inż. Mateusza Zakrzewskiego
9. Mgr Inż. Magdaleny Mosińskiej - praca pt. „Wpływ składu nośnika i palladu na aktywność katalizatorów niklowych w reakcji OSRM” została wyróżniona w XXX konkursie notowskim prac dyplomowych.
10. Mgr Inż. Dawida Pełowskiego
11. Mgr Inż. Aleksandry Gałek
12. Mgr inż. Anny Szeli
13. Mgr inż. Marty Lemieszewskiej

14. Mgr inż. Anny Gawęł

15. Mgr inż. Krzysztofa Felenloben

2013 rok - byłem kierownikiem projektu „final project”, realizowanego w ramach programu Erasmus przez studenta Marko Clavell Aguirrezabal

7.2. Opieka naukowa nad doktorantami w charakterze opiekuna naukowego lub promotora pomocniczego

Promotor pomocniczy dwóch doktorantów:

- mgr inż. Oleksandra Shtyki
- mgr inż. Radosława Ciesielskiego

Opiekun naukowy trzech doktorantów:

- mgr inż. Magdaleny Mosińskiej
- mgr inż. Mateusza Zakrzewskiego
- mgr inż. Bartosza Dawida

7.3. Staże w zagranicznych i krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich

Szkolenie z zakresu badań kinetycznych Uniwersytet Marii Curie - Skłodowskiej w Lublinie

Staż tygodniowy w National Research University of Electronic Technology (MIET), pr. 4806 5, Zelenograd, Moscow, 124498 Russia

7.4. Recenzowanie publikacji w czasopismach międzynarodowych i krajowych:

Applied Catalysis B: Environmental (certificate),

Journal of Catalysis,

Reaction Kinetics, Mechanisms and Catalysis,

Catalysis Communication,

Energy Conversion and Management,

Journal of Nanomaterials,

Fuel Processing Technology,

New Journal of Chemistry,

Fuel,

Catalysis Science & Technology,

Green Chemistry Letters and Reviews,

7.5. Inne osiągnięcia, niewymienione w pkt 7.1 – 7.4

1. Integrated Course of Catalysis, CLEAR Summer School in Catalysis
2. Szkolenie z zakresu obsługi reaktora wysoko ciśnieniowego w firmie Sigmar Mothes Hochdrucktechnik GmbH w Berlinie,
3. Theoretical and practical course on samples preparation in SPE analysis w Toruniu,
4. Warsztaty Elsevier Reviewer Workshop oraz Elsevier Author Workshop na Światowym Kongresie Katalizy,
5. Szkolenie z zakresu badań techniką LC-MS,
6. Szkolenie z programowania sterowników PLC - Politechnika Łódzka, Wydział Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki
7. Kurs pedagogiczny na Politechnice Łódzkiej, na Wydziale Organizacji i Zarządzania, 2009 rok
8. Opiekun studentów rosyjskich podczas ich letnich praktyk na PŁ, oraz współorganizator wakacyjnych praktyk studentów polskich w Sankt Petersburgu.
9. 2016-2020 - Członek Wydziałowej Komisji Wyborczej

8. Współpraca zagraniczna z następującymi ośrodkami:

1. Mawson Institute, University of South Australia, Mawson Lakes SA 5095, Adelaide, Australia (5 publikacji)
2. The Australian Wine Research Institute, Waite Precinct, Hartley Grove cnr Paratoo Road, Urrbrae (Adelaide), SA 5064, Australia (3 publikacje)
3. National Research University of Electronic Technology (MIET), pr. 4806 5, Zelenograd, Moscow, 124498 Russia (3 publikacje)
4. Federal State Unitary Enterprise Lukin Research Institute of Physical Problems, Zelenograd 124460, Russia (3 publikacje)
5. Boreskov Inst Catalysis, Novosibirsk, Russia (1 publikacja)

9. Podsumowanie dorobku naukowo-dydaktycznego

Liczba wszystkich publikacji - **46** (po doktoracie **31**)

Liczba publikacji posiadających IF - **42**

Liczba publikacji wchodzących w skład habilitacji - **12**

Liczba publikacji w materiałach konferencyjnych - **6**

Udział w konferencjach o zasięgu krajowym i międzynarodowym - **28**

Sumaryczny impact factor cyklu prac stanowiących osiągnięcie naukowe według listy Journal Citation Reports (JCR) - **34,623**

Sumaryczny impact factor według listy Journal Citation Reports (JCR) - **81,541**

Średni IF przypadający na jedną pracę opublikowaną w czasopiśmie z listy filadelfijskiej uwzględniający wszystkie prace IF = **1,94**

Sumaryczny impact factor według listy Journal Citation Reports (JCR) przed uzyskaniem przed uzyskaniem stopnia doktora - **16,254**

Sumaryczny impact factor według listy Journal Citation Reports (JCR) po uzyskaniu stopnia doktora - **65,287**

Liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science (WoS) - **231**

Liczba cytowań publikacji według bazy Scopus - **235**

Indeks Hirscha według bazy Web of Science (WoS) - **9** i Scopus - **10**

Mieczysław Pórci