

JESIENNE WARSZTATY NAUKOWE
Centrum Studiów Zaawansowanych
Politechniki Warszawskiej

KAZIMIERZ DOLNY

23-25 października 2015

XII Warsztaty Naukowe Centrum Studiów Zaawansowanych PW

23-25 października 2015 r.

Ośrodek konferencyjny Zajazd Piastowski w Kazimierzu Dolnym

Opieka merytoryczna: Stanisław Janeczko

Organizacja warsztatów: Ilona Sadowska

Zespół: Jowita Krakowiecka, Ilona Sadowska

Projekt graficzny i skład: Małgorzata Zielińska



Centrum Studiów Zaawansowanych
Politechniki Warszawskiej

Pl. Politechniki 1, p. 152-154
00-661, Warszawa
www.csz.pw.edu.pl

Warsztaty Naukowe Centrum Studiów Zaawansowanych są uzupełnieniem oferty dydaktycznej i stypendialnej Centrum. Ich podstawowym celem jest przełamanie barier utrudniających integrację ludzi nauki, wynikających z podziałów strukturalnych i pokoleniowych. Organizowane dwa razy do roku spotkania doktorantów PW z wybitnymi uczonymi umożliwiają wymianę doświadczeń i nawiązanie współpracy naukowo-badawczej między uczestnikami reprezentującymi różne dziedziny nauki i etapy kariery naukowej. Inspirujące dyskusje, które towarzyszą warsztatom, przyczyniają się natomiast do poszerzenia horyzontów naukowych specjalistów biorących udział w spotkaniu.

W programie Jesiennych Warsztatów Naukowych przewidziano wystąpienia znakomitych gości, profesorów i młodych naukowców Politechniki Warszawskiej oraz sesję posterową.

Mamy nadzieję, że tegoroczne spotkanie spełni zakładane cele.

*Zespół Centrum Studiów Zaawansowanych
Politechniki Warszawskiej*

Komitet Naukowy XII Warsztatów Naukowych CSZ

prof. dr hab. inż. Zbigniew Brzózka
Wydział Chemiczny PW

prof. Michael Giersig
Freie Universität, Berlin

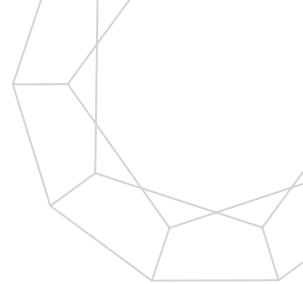
prof. dr hab. Stanisław Janeczko
Wydział MiNI PW, Dyrektor CSZ PW

prof. nzw. dr hab. inż. Krzysztof Lewenstein
Prorektor ds. Studiów PW

prof. nzw. dr hab. inż. Piotr Przybyłowicz
Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych PW

prof. nzw. dr hab. inż. arch. Jan Stryk
Wydział Architektury PW

prof. dr hab. inż. Jan Szmidt
JM Rektor PW



Harmonogram

Piątek / 23 października

- 15⁰⁰ Wyjazd - Pl. Politechniki 1 (parking przed Gmachem Głównym PW)
- 19³⁰ Uroczysta kolacja powitalna

Sobota / 24 października

- 8⁰⁰ - 10⁰⁰ Śniadanie

prezentacje ustne – sesja I

- 10¹⁵ - 10³⁰ Inauguracja warsztatów: prof. Stanisław Janeczko, Dyrektor Centrum Studiów Zaawansowanych PW
- 10³⁰ - 11¹⁵ Wykład specjalny: *An introduction to Nanotechnology: Nanomaterials and their specific properties for various applications* | **prof. Michael Giersig** z Freie Univesität w Berlinie
- 11¹⁵ - 11³⁵ *Badanie wpływu auranofiny i cisplatyny na komórki nowotworowe (A549) i prawidłowe (MRC-5) za pomocą ICP MS oraz SEC/CE ICP MS* | **Wioletta Jakubczak** z Wydziału Chemicznego
- 11³⁵ - 11⁵⁵ *BioHabitat miasta ukrytego nie-wprost* | **Małgorzata Łaskarzewska-Średzińska** z Wydziału Architektury
- 11⁵⁵ - 12¹⁵ *Grafen jako warstwa antykorozyjna dla stopu tytanu (Ti6Al4V)* | **Michał Świniarski** z Wydziału Fizyki
- 12¹⁵ - 12³⁵ Przerwa kawowa

prezentacje ustne – sesja II

- 12³⁵ - 12⁵⁵ *Przyczynowość zjawisk nielokalnych* | **Tomasz Miller** z Wydziału Matematyki i Nauk Informacyjnych PW
- 12⁵⁵ - 13¹⁵ *Interfejsy we współczesnej praktyce architektonicznej* | **Jacek Markusiewicz** z Wydziału Architektury PW
- 13¹⁵ - 13³⁵ *Dyskretyzacja danych numerycznych metodami przekształceń boolowskich – Wykorzystanie w Telekomunikacji* | **Cezary Jankowski, Michał Mańkowski** z Wydziału Elektroniki i Techniki Informacyjnych PW
- 13³⁵ - 13⁵⁵ *Wykorzystanie trójwymiarowej hodowli sferoidów do określenia cyto- i fotocytotoksyczności badanych związków* | **Agnieszka Żuchowska** z Wydziału Chemicznego PW
- 14⁰⁰ - 15³⁰ Obiad

prezentacje ustne – sesja III

- 15³⁰ - 15⁵⁰ *Epitaksjalny wzrost grafenu na wielkoformatowych podłożach miedzianych* | **Jan Sobieski** z Wydziału Fizyki PW
- 15⁵⁰ - 16¹⁰ *Mikrosystem przepływowy do oceny cytotoksyczności fotoczułacza nowej generacji* | **Katarzyna Tokarska** z Wydziału Chemicznego PW
- 16¹⁰ - 16³⁰ *Szybki postprocessing systemów detekcji promieniowania X w tokamakach* | **Rafał Dominik Krawczyk** z Wydziału Elektroniki i Techniki Informacyjnych PW

sesja posterowa

- 16³⁰ - 17³⁰ *Właściwości granicy faz pomiędzy żelowym elektrolitem a elektrodą litową* | **Aneta Bernakiewicz** z Wydziału Chemicznego PW
- Procesy wydzieleniowe i mechanizmy umocnienia w ultra drobnoziarnistym stopie Al-Mg-Si* | **Witold Chromiński** z Wydziału Inżynierii Materiałowej PW
- Analiza przestrzeni Sobolewa ze zmiennym wykładnikiem na rozmaitościach riemannowskich* | **Michał Gaczkowski** z Wydziału Matematyki i Nauk Informacyjnych PW

Właściwości luminescencyjne w zakresie widzialnym nanokryształów $Pr^{3+}:Al_2O_3$ | **Aleksandra Golba** z Wydziału Elektroniki i Technik Informatycznych PW

Przestrzeń Sobolewa na lokalnie zwartych grupach abelowych | **Tomasz Kostrzewa** z Wydziału Matematyki i Nauk Informatycznych PW

Układ nanowarstw Al-Si/AlN do zastosowań w niskotemperaturowych procesach spajania | **Joanna Lipecka** z Wydziału Inżynierii Materiałowej PW

Analiza właściwości mechanicznych elementu turbiny silnika lotniczego wykonanego z nadstopu niklu typu INCONEL625 uzyskanych w procesie kształtowania obrotowego | **Piotr Maj** z Wydziału Inżynierii Materiałowej PW

Projekty statków wodnych w dorobku czołowych architektów XX wieku | **Łukasz Piątek** z Wydziału Architektury PW

Planowanie optymalnych energetycznie trajektorii robota mobilnego uwzględniających uszkodzenie napędu | **Przemysław Szulim** z Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych PW

Wpływ komórek SaOS-2 na właściwości korozyjne stopu magnezu ZM21 | **Agnieszka Witecka** z Wydziału Inżynierii Materiałowej PW

20⁰⁰ Uroczysta kolacja | wręczenie dyplomów i nagród laureatom konkursu na najlepsze prezentacje i postery

Niedziela / 25 października

8⁰⁰ - 10⁰⁰ Śniadanie
 11⁰⁰ - 14⁰⁰ Wycieczka po Kazimierzu Dolnym
 14⁰⁰ - 14³⁰ Obiad
 15⁰⁰ Wyjazd do Warszawy

Abstrakty

prezentacje ustne

Spis treści

- [1] Wioletta Jakubczak, Wydział Chemiczny PW | *Badanie wpływu auranofiny i cisplatyny na komórki nowotworowe (A549) i prawidłowe (MRC-5) za pomocą ICP MS oraz SEC/CE ICP MS* strona 13
- [2] Małgorzata Łaskarzewska-Średzińska, Wydział Architektury PW | *BioHabitat miasta ukrytego nie-wprost* strona 14
- [3] Michał Świniarski, Wydział Fizyki PW | *Grafen jako warstwa antykorozyjna dla stopu tytanu (Ti6Al4V)* strona 15
- [4] Tomasz Miller, Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych PW | *Przyczynowość zjawisk nielokalnych* strona 16
- [5] Jacek Markusiewicz, Wydział Architektury PW | *Interfejsy we współczesnej praktyce architektonicznej* strona 17
- [6] Cezary Jankowski, Michał Mańkowski, Wydział Elektroniki i Techniki Informatycznych PW | *Dyskretyzacja danych numerycznych metodami przekształceń boolowskich – Wykorzystanie w Telekomunikacji* strona 19
- [7] Agnieszka Żuchowska, Wydział Chemiczny PW | *Wykorzystanie trójwymiarowej hodowli sferoidów do określenia cyto- i fotocytotoksyczności badanych związków* strona 20
- [8] Jan Sobieski, Wydział Fizyki PW | *Epitaksjalny wzrost grafenu na wielkoformatowych podłożach miedzianych* strona 22
- [9] Katarzyna Tokarska, Wydział Chemiczny PW | *Mikrosystem przepływowo do oceny cytotoksyczności fotouczulacza nowej generacji* strona 24
- [10] Rafał Dominik Krawczyk, Wydział Elektroniki i Techniki Informatycznych PW | *Szybki postprocessing systemów detekcji promieniowania X w tokamakach* strona 25

Wioletta Jakubczak

M. Haczyk, R. Sethuraman, K. Kaczmarczyk

M. Chudy, A. Dybko, K. Pawlak

Wydział Chemiczny

Politechniki Warszawskiej

Badanie wpływu auranofiny i cisplatyny na komórki nowotworowe (A549) i prawidłowe (MRC-5) za pomocą ICP MS oraz SEC/CE ICP MS

Obecnie prowadzone są badania mające na celu znalezienie nowych kompleksów potencjalnych leków przeciwnowotworowych, zawierających metale np. Au, Rh, które mogłyby zastąpić aktualnie szeroko stosowaną cisplatinę.

Badano wpływ obecności kompleksów metali o właściwościach cytostatyków na rozwój komórek rakowych (A549) i prawidłowych (MRC-5), a także na zmiany składu ich cytozolu. Oznaczenia całkowitej zawartości metali wykonano za pomocą ICP MS. Natomiast zmianę składu cytozolu obserwowano poprzez zmianę profilu chromatograficznego metali za pomocą chromatografii wykluczania. Otrzymane wyniki pozwalają na śledzenie antagonizmu pomiędzy złotem, platyną, a mikroelementami takimi jak żelazo, miedź i cynk. Metoda SEC-ICP MS pozwoliła także potwierdzić informacje uzyskane za pomocą ICP MS, czyli mniejszą zawartość mikroelementów w komórkach nowotworowych w stosunku do prawidłowych. Oprócz tego chromatogramy uzyskane dla lizatów komórek A549 i MRC-5 wskazują na inny mechanizm przemian kompleksów platyny i złota.

W celu zweryfikowania przemian cis-platyny i auranofiny zachodzących w cytozolu dodatkowo przeprowadzono badania za pomocą strefowej elektroforezy kapilarnej w połączeniu z ICP MS. Stwierdzono, że oba kompleksy cisplatyna i auranofina ulegają początkowo w cytozolu komórek hydrolizie tworząc kompleks o ładunku dodatnim, a następnie ulega przemianie do różnych związków obdarzonych ładunkiem ujemnym.

Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji numer DEC-2013/09/B/ST4/00961

Małgorzata Łaskarzewska-Średzińska

Wydział Architektury
Politechniki Warszawskiej

BioHabitat miasta ukrytego nie-wprost

Habitat miasta ukrytego nie-wprost stanowi element *bycia-w-świecie w zakrytości* (Heidegger). Jest pełen ukrytych znaczeń, kształtujących symbole i tożsamości oraz ich tajemnicze relacje miejskie, objęte wewnętrznymi i zewnętrznymi granicami związków człowieka z otoczeniem. *Bio-jestestwo* habitatu nacechowane *zatroskaniem światem* buduje podstawy miasta ukrytego nie-wprost, jako bezpiecznego, biologicznego atrybutu przestrzeni około ludzkiej. Podstawę problematyki bezpieczeństwa w takim ujęciu buduje kwestia ochrony i kreacji biosfery człowieka, nadając kierunek powstawania BioHabitatów dla świadomych mieszkańców i ich Modulatorów (Le Corbusier).

Michał Świniarski

Wydział Fizyki
Politechniki Warszawskiej*Grafen jako warstwa antykorozyjna
dla stopu tytanu (Ti6Al4V)*

W ostatnich latach obserwuje się wzrost zainteresowania wykorzystaniem lekkich stopów metalowych w przemyśle. Jednym z przykładów takich materiałów są stopy tytanowe, które znalazły szerokie zastosowanie w przemyśle motoryzacyjnym, czy też biologicznym jako implanty. Duży potencjał stopów tytanowych jest ograniczony niską twardością oraz obniżoną odpornością korozyjną w roztworach o niskim pH.

Grafen jako dwuwymiarowa warstwa atomów węgla charakteryzuje się wysoką nieprzepuszczalnością dla gazów (włączając He) oraz płynów. Wykorzystanie tej jednej z wielu zalet grafenu skutkowało podwyższeniem odporności korozyjnej stopu Ti6Al4V w środowisku o niskim pH. Przeprowadzone badania w roztworze 0.5 M/l NaCl, 2g/l KF, pH=2 pokazały dużą różnicę w pomiarach korozyjnych ($i_{kor}=60.50 \mu\text{A}/\text{cm}^2$ dla niepokrytego stopu oraz $i_{kor}=0.01 \mu\text{A}/\text{cm}^2$ dla stopu pokrytego grafenem).

Wpływ badań korozyjnych na warstwę grafenu został zbadany przy wykorzystaniu spektroskopii ramanowskiej, gdzie została przeprowadzona analiza statystyczna z zebranych kilkuset widm przed i po korozji. Widma zebrane przed i po korozji pokazują, że widmo grafenu jest niemal niezmienione. Nieobecność pików D przed i po korozji wskazuje na brak defektów strukturalnych warstwy. Co więcej charakterystyczne piky zostały wyostrzone (zmniejszenie wartości szerokości połówkowej) po korozji, co wskazuje na działanie czyszczące badania korozyjnego na przeniesioną warstwę grafenu (np. z pozostałości PMMA na powierzchni po procesie przenoszenia). Stosunek intensywności dwóch głównych pików grafenowych G oraz 2D pozostał na tym samym poziomie po korozji. Zebrane wyniki potwierdzają poprawę odporności korozyjnej stopu tytanu (Ti6Al4V) przy wykorzystaniu grafenu jako warstwy izolującej.

Przyczynowość zjawisk nielokalnych

Dziedziną wiedzy zajmującą się matematycznymi podstawami ogólnej teorii względności Einsteina jest tzw. geometria lorentzowska. W jej obrębie znajduje się tzw. teoria przyczynowości, która bada matematyczne modele czasoprzestrzeni pod kątem możliwych relacji przyczynowo-skutkowych między zdarzeniami, rozumianymi jako punkty czasoprzestrzeni.

Jednak pojęcie punktowego zdarzenia jest idealizacją, zarówno z doświadczalnego punktu widzenia (wymagałoby nieskończonej dokładności przyrządów pomiarowych), jak i z teoretycznego punktu widzenia (zarówno teoria względności, jak i mechanika kwantowa narzucają pewne fundamentalne ograniczenia na pomiar). Z tego powodu, wspólnie z M. Ecksteinem (UJ) i bazując na jego wcześniejszych pracach [1], proponujemy [2] pewne rozszerzenie relacji przyczynowości na obiekty nielocalne, a konkretniej – na rozkłady prawdopodobieństwa na czasoprzestrzeni. Konieczność pracy na obiektach nielokalnych pojawia się już w fizyce klasycznej (pola, ośrodki ciągłe, rozkłady fizyki statystycznej), jak również są one immanentnym składnikiem mechaniki kwantowej (funkcje falowe, pola kwantowe). Zagadnienie przyczynowości dla takich obiektów, choć poruszane, nie doczekało się jak dotąd ścisłego matematycznego ujęcia.

W swoim wystąpieniu postaram się w przystępny sposób omówić idee stojące za geometrią lorentzowską i teorią przyczynowości oraz krótko przedstawić nasze dotychczasowe wyniki na tym polu.

[1] M. Eckstein, N. Franco., An algebraic formulation of causality for noncommutative geometry, *Class. Quantum Grav.* 30 (2013) 135007

[2] M. Eckstein, T.M., Causality for nonlocal phenomena, w przygotowaniu

Jacek Markusiewicz
 Wydział Architektury
 Politechniki Warszawskiej

Interfejsy we współczesnej praktyce architektonicznej

Prezentacja dotyczy zagadnienia interfejsów we współczesnej praktyce architektonicznej ze szczególnym uwzględnieniem warunków aplikacji, ewolucji w kontekście cyfryzacji i własnych badań.

1. Definicja interfejsu

Rozszerzę tradycyjną definicję interfejsu powszechnie rozumianego jako przestrzeń wymiany informacji pomiędzy użytkownikiem a komputerem uwzględniając specyfikę zawodu architekta oraz złożoność komunikatu architektonicznego.

2. Wymiana informacji w praktyce architektonicznej

Przeanalizuję rodzaje komunikatów architektonicznych ze względu na fazę procesu projektowego oraz płaszczyznę wymiany informacji (pomiędzy architektem a klientem, pomiędzy dziełem architektonicznym a użytkownikiem budynku oraz pomiędzy architektem-użytkownikiem a programem komputerowym umożliwiającym odczytywanie informacji zwrotnych dotyczących dzieła architektonicznego w trakcie pracy nad projektem).

3. Rozwój rozwiązań oraz potrzeba badań w dziedzinie współczesnych interfejsów architektonicznych

Zaprezentuję tradycyjne metody wymiany informacji architektonicznej oraz zarysuję ich rozwój ze szczególnym uwzględnieniem narzędzi komputerowych w XX wieku. Przedstawię mój stan badań w dziedzinie interakcji między użytkownikiem a narzędziem cyfrowym. Spróbuję pokazać niską efektywność i intuicyjność powszechnie używanych interfejsów opartych na klawiaturze i myszy w komputerowym wspomaganym projektowaniu architektonicznego. Pokażę rozwiązania alternatywne oraz zarysuję stan światowych badań w tej dziedzinie.

4. Własne aplikacje

W prezentacji przedstawię własne badania nad interfejsem cyfrowym w architekturze na trzech płaszczyznach:

4.1. Interfejs cyfrowy jako element wspomagający proces projektowania architektonicznego na przykładzie wdrożenia technologii rozszerzonej rzeczywistości w nauczaniu modelowania architektonicznego wspoma-

ganego komputerem. W ramach zajęć jednym z wymaganych elementów procesu modelowania obiektów architektonicznych jest stworzenie autorskiego interfejsu do odbioru powstałych modeli.



Ilustracja 2: Interaktywna prezentacja modelu architektonicznego za pośrednictwem autorskiej aplikacji wykorzystującej technologię rozszerzonej rzeczywistości [4.1]

4.2. Interfejs cyfrowy jako narzędzie współpracy transdyscyplinarnej na przykładzie projektu powstałego we współpracy z artystką tańca współczesnego. Projekt-eksperyment będący interaktywną instalacją architektoniczną koncentruje się na dialogu pomiędzy użytkownikiem a dziełem architektonicznym w sztuce.



Ilustracja 1: Projekt Modular Light Cloud jako interaktywna instalacja architektoniczna. [4.2]

4.3. Interfejs cyfrowy jako narzędzie dialogu z odbiorcą na przykładzie projektu o roboczej nazwie City-AR. Jest to aplikacja służąca do projektowania urbanistycznego wykorzystująca rozszerzoną rzeczywistość.

Cezary Jankowski, Michał Mańkowski
Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Politechniki Warszawskiej

Dyskretyzacja danych numerycznych metodami przekształceń boolowskich – Wykorzystanie w Telekomunikacji

Dyskretyzacja danych numerycznych stanowi część przetwarzania wstępnego danych [1] niezbędnego w typowych procesach odkrywania wiedzy i eksploracji danych, których znaczenie we współczesnej telekomunikacji trudno przecenić. Przekształcenie ciągłych wartości atrybutów na ich dyskretne odpowiedniki umożliwia dalszą analizę za pomocą algorytmów eksploracji danych, takich jak redukcja atrybutów lub indukcja reguł, które z natury rzeczy wymagają danych symbolicznych. Nawet w przypadku braku takiego wymagania dyskretyzacja umożliwia przyspieszenie procesu eksploracji danych oraz zwiększenie dokładności (accuracy) przewidywań (klasyfikacji). Typowym przykładem zastosowań odkrywania wiedzy z baz danych z dyskretnymi wartościami atrybutów jest wykrywanie anomalii [2] w sieciach telekomunikacyjnych. Są to systemy pracujące według typowego schematu maszynowego uczenia, gdyż kombinacja reguł oraz algorytmów klasyfikacji służy do wykrywania anomalii na podstawie analizy danych treningowych. W pracy zaprezentowane zostały wyniki analizy bazy telekomunikacyjnej zawierającej dane dotyczące spamu [3].

[1] Kotsiantis S., Kanellopoulos D., Pintelas P.: Data Preprocessing for Supervised Learning, International Journal of Computer Science, vol. 1, no. 2, 2006, pp. 111–117

[2] Grzenda M.: Towards the Reduction of Data Used for the Classification of Network Flows, Lecture Notes in Computer Science, Volume 7209, Springer, 2012, pp. 68–77

[3] Zadnik M., Michlovsky Z.: Is Spam Visible in Flow-Level Statistics?, CESNET National Research and Education Network, Technical Report 6/2008, pp. 67–78

Wykorzystanie trójwymiarowej hodowli sferoidów do określenia cyto- i fotocytotoksyczności badanych związków

Hodowle przestrzenne (3D) są to hodowle, które odtwarzają wzajemne, przestrzenne kontakty międzykomórkowe oraz ukierunkowany układ poszczególnych typów komórek tkanki [1]. Zawężają barierę jaka istnieje między warunkami *in vitro* a *in vivo*, umożliwiając wzrost komórek w mikro-środowisku, naśladującym rzeczywiste tkanki. Ponadto hodowle 3D pozwalają odtworzyć oddziaływania komórka-komórka jak również komórka-podłoże, które to regulują proliferację oraz różnicowanie hodowanych komórek [2]. Do najpowszechniej stosowanych modeli tego typu hodowli należą sferoidy [3].

Przeprowadzone badania opierały się na wykorzystaniu hodowli sferoidów do określenia wpływu dwóch modelowych związków: cytostatyku 5-fluorouracylu (5-FU) oraz związku fotoczułego kwasu 5-aminolewulinowego (ALA). Hodowla sferoidów została przeprowadzona w specjalnie zaprojektowanych mikrosystemach przepływowych typu Lab-on-a-Chip, które zostały wykonane z poli(dimetylosiloksanu) (PDMS). W przypadku 5-FU określono wpływ wybranych jego stężeń na długoterminową hodowlę sferoidów Hep-G2 (komórki nowotworu wątroby). Natomiast w przypadku ALA, badano wpływ określonych jego stężeń na hodowlę sferoidów A549 (komórki nowotworu płuc) oraz MRC-5 (prawidłowe komórki płuc). Kwas ALA jest substancją światłoczułą, w związku z czym jej toksyczny wpływ powinien być widoczny jedynie po aktywacji zakumulowanego związku w komórce, światłem o określonej długości fali. Ponadto związek ten nie powinien toksycznie wpływać na komórki prawidłowe. Fotocytotoksyczny wpływ ALA na hodowlę sferoidów A549 i MRC-5 określano 24h po naświetleniu (28h od podania badanego związku).

Efekt obu badanych związków oceniano na podstawie badań aktywności metabolicznej sferoidów z użyciem 10% roztworu alamar-Blue®. Związek ten jest wskaźnikiem fluorescencyjnym, nie toksycznym

dla komórek. Pomiar fluorescencyjny przeprowadzono w spektrofluorymetrze z czytnikiem płytek. W tym celu zastosowano specjalnie zaprojektowany holder, umożliwiający bezpośredni pomiar fluorescencji sferoidów będących w mikroukładzie. Dodatkowo prowadzono obserwacje mikroskopowe umożliwiające określenie zmiany objętości sferoidów poddawanych terapii.

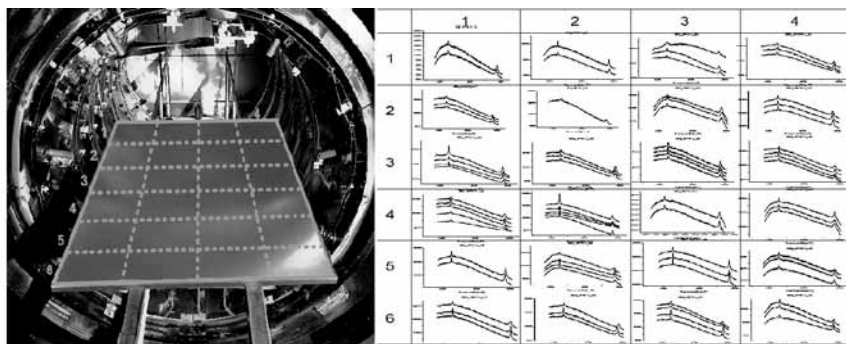
[1] R. M. Sutherland, 1988, Science, 240, 177-184

[2] K. Ziółkowska, R. Kwapiszewski, Z. Brzózka, 2011, New J. Chem., 35, 979-990

[3] S.F. Wong, D.Y. No, Y.Y. Choi, D.S. Kim, B.G. Chung, S.H. Lee, 2011, Biomaterials, 32, 8087-8096

*Epitaksjalny wzrost grafenu na wielkoformatowych
podłożach miedzianych*

W ramach programu GRAF-TECH skonstruowany został prototyp urządzenia oraz opracowano na nim technologie wytwarzania grafenu na podłożach folii miedzianych o wymiarach 500 mm na 500 mm. Technologia wzrostu grafenu na foliach miedzianych jest obecnie jedną z najbardziej obiecujących pod względem potencjalnych zastosowań metod jego epitaksji. Pozwala ona na wytwarzanie pojedynczych warstw atomowych grafenu o wysokiej jakości, na dużych powierzchniach w sposób powtarzalny. Zostało to też wykazane przez konsorcjum ITME – Seco/Warwick. Wraz z rozwojem zagadnienia otrzymywania grafenu na metalach przejściowych rozwija się technologia jego przeniesienia na inne wybrane podłoża.



Ilustracja 1: Zdjęcie wnętrza reaktora, w którym folia miedziana została podzielona na poszczególne sektory, z których pobierane były próbki charakteryzowane każdą osobno wykorzystując spektroskopię ramanowską.

Wyniki pomiarów spektroskopii ramanowskiej wskazują, że uzyskano pojedynczą warstwę grafenu bez znaczącej liczby defektów.

W celu dalszej charakteryzacji otrzymanych warstw zostały one przeniesione na podłoże dielektryczne (Si/SiO_2), co pozwoliło na ba-

anie parametrów elektrycznych. Na podstawie pomiaru efektu Halla w układzie Van der Pauwa w temperaturze pokojowej na próbkach o wymiarach 1 cm na 1 cm otrzymano ruchliwość nośników do 1800 cm²/Vs i rezystancjach od 430 Ω/□ dla pojedynczej warstwy grafenu i do 80 Ω/□ dla sfunkcjonalizowanych warstw grafenu.

Po przeniesieniu na transparentne podłoże szklane otrzymano widmo transmisji grafenu. Absorpcja na poziomie ok. 2,3% jest zgodna wartością teoretyczną dla monowarstwowego grafenu. Świadczy to, że opracowana metoda wzrostu prowadzi do otrzymania pojedynczej warstwy grafenu.

Katarzyna Tokarska

Magdalena Bućka, Elżbieta Jastrzębska, Urszula Bazylińska,
Michał Chudy, Artur Dybko, Kazimiera Wilk, Zbigniew Brzózka

Wydział Chemiczny
Politechniki Warszawskiej

Mikrosystem przepływowy do oceny cytotoksyczności fotouczulacza nowej generacji

Wykorzystanie terapii fotodynamicznej (PDT) w medycynie, przyniosło w ostatnich latach niezwykle zaskakujące rezultaty. Wysoce zadowalające efekty leczenia zmian nowotworowych za pomocą tej formy terapii spowodowały gwałtowny wzrost zainteresowania. Jednak wciąż jest to metoda, nad którą nieustannie prowadzone są prace badawcze.

W terapii fotodynamicznej wykorzystuje się związki chemiczne zwane fotouczulaczami oraz promieniowanie elektromagnetyczne o odpowiedniej długości fali. Wzbudzone elektronowo cząsteczki fotouczulacza przekazują energię obecnym w środowisku komórkowym cząsteczkom tlenu. Prowadzi to do generowania jego aktywnych form, wywołujących stres oksydacyjny i w rezultacie śmierć komórki.

Pomimo wysokiej skuteczności, fotouczulacze stosowane w PDT są niewystarczająco selektywne. Obecnie trwają badania nad opracowywaniem fotouczulaczy III generacji o wysokim stopniu akumulacji w komórkach nowotworowych. Jedną z technik proponowanych do prowadzenia badań cytotoksyczności fotouczulaczy, jest wykorzystanie miniaturowych układów typu Lab-on-a-chip, w których możliwe jest uzyskanie warunków hodowli komórkowych zbliżonych do warunków *in vivo*.

Celem naszych badań była ocena cytotoksyczności nowosyntezowanego nanofotouczulacza, prowadzona w warunkach modelowych oraz w specjalnie zaprojektowanym mikrosystemie przepływowym. Ponadto przeprowadziliśmy badania wychwytu komórkowego oraz internalizacji nanofotouczulacza w komórkach prawidłowych i nowotworowych płuc.

*Niniejsza praca jest współfinansowana w ramach projektu Narodowego Centrum Nauki
nr UMO 2012/07/B/ST5/02753*

Rafał Dominik Krawczyk
Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Politechniki Warszawskiej

Szybki postprocessing systemów detekcji promieniowania X w tokamakach

Budowa eksperymentalnego reaktora termojądrowego ITER (ang. *International Thermonuclear Experimental Reactor*) w Cadarache oraz badania nad reaktorami termojądrowymi w takich ośrodkach jak JET i WEST spowodowały konieczność implementacji systemów szybkiej akwizycji i analizy miękkiego promieniowania X w tokamakach (ros. *Toroidalnaja Kamiera s Magnitnymi Katuszkami*). Elektronika dla detektorów typu GEM (ang. *Gas Electron Multiplier*) jest wykorzystywana do badania rozkładu miękkiego promieniowania X i w konsekwencji do analizy zachowań plazmy w reaktorze. Nadrzędnym celem jest uzyskanie systemów o możliwie największej rozdzielczości oraz o najwyższych częstotliwościach próbkowania w celu kontrolowania plazmy w reaktorze w czasie rzeczywistym. Dotychczasowe rozwiązania rozwijane w Zespole Internetowych Systemów Pomiarowych Instytutu Systemów Elektronicznych Politechniki Warszawskiej implementowane były wyłącznie na układach typu FPGA. Niemniej jednak konieczność dalszej rozbudowy funkcjonalności systemu (w tym konieczność uzyskiwania histogramów z rozkładami ładunków na detektorze) wymaga podjęcia badań nad użyciem nowych urządzeń i ich potencjalnego zastosowania w posprocessingu danych otrzymanych w procesie akwizycji. W związku z tym istnieje konieczność analizy oraz implementacji rozwiązań z użyciem takich urządzeń jak DSP, hybrydowe układy GPP i FPGA, GPU oraz koprocesory arytmetyczne Intel Xeon Phi na PC w celu określenia, które z rozwiązań pozwoliłoby na osiągnięcie najbardziej efektywne przetwarzanie i analizowanie danych w implementowanym systemie w konsekwencji minimalizacja latencji. Celem takiego podejścia w dalszej perspektywie rozwoju jest zapewnienie sprzężenia zwrotnego do systemów sterowania plazmy w tokamakach na podstawie uzyskanych wyników obliczeń. Analiza algorytmiczna oraz analiza architektur wraz z przyspieszaniem istniejących algorytmów opracowanych w Instytucie Fizyki Plazmy i Laserowej jest podstawą dotychczasowych badań naukowych.

Abstrakty

sesja posterowa

Spis treści

[1] Aneta Bernakiewicz, Wydział Chemiczny PW <i>Właściwości granicy faz pomiędzy żelowym elektrolitem a elektrodą litową</i>	strona 31
[2] Witold Chromiński, Wydział Inżynierii Materiałowej PW <i>Procesy wydzieleniowe i mechanizmy umocnienia w ultra drobnociarnistym stopie Al-Mg-Si</i>	strona 33
[3] Michał Gaczkowski, Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych PW <i>Analiza przestrzeni Sobolewa ze zmiennym wykładnikiem na różnaitościach riemannowskich</i>	strona 35
[4] Aleksandra Golba, Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych PW <i>Właściwości luminescencyjne w zakresie widzialnym nanokryształów Pr³⁺:Al₂O₃</i>	strona 36
[5] Tomasz Kostrzewa, Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych PW <i>Przestrzeń Sobolewa na lokalnie zwartych grupach abelowych</i>	strona 37
[6] Joanna Lipecka, Wydział Inżynierii Materiałowej PW <i>Układ nanowarstw Al-Si/AlN do zastosowań w niskotemperaturowych procesach spajania</i>	strona 38
[7] Piotr Maj, Wydział Inżynierii Materiałowej PW <i>Analiza właściwości mechanicznych elementu turbiny silnika lotniczego wykonanego z nadstopu niklu typu INCONEL625 uzyskanych w procesie kształtowania obrotowego</i>	strona 40
[8] Łukasz Piątek, Wydział Architektury PW <i>Projekty statków wodnych w dorobku czołowych architektów XX wieku</i>	strona 41
[9] Przemysław Szulim, Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych PW <i>Planowanie optymalnych energetycznie trajektorii robota mobilnego wozgledniających uszkodzenie napędu</i>	strona 42
[10] Agnieszka Witecka, Wydział Inżynierii Materiałowej PW <i>Wpływ komórek SaOS-2 na właściwości korozyjne stopu magnezu ZM21</i>	strona 44

Aneta Bernakiewicz¹Patrick Howlett², Maria Forsyth², Aldona Zalewska¹¹ Wydział Chemiczny Politechniki Warszawskiej² ARC Centre of Excellence for Electromaterials Science Institute for Frontier Materials Deakin University, Australia

Właściwości granicy faz pomiędzy żelowym elektrolitem a elektrodą litową

Światowe zużycie energii wciąż rośnie. Koniecznym zatem staje się opracowywanie nowych innowacyjnych rozwiązań w dziedzinie źródeł energii, w szczególności zaś w zakresie ogniw litowo-jonowych. Wśród potencjalnych rozwiązań znajduje się zastosowanie żelowego elektrolitu opartego np. na kopolimerze poli(difluorku winylidenu z heksafluoropropylenem) PVdF/HFP. Żelowy polimerowy elektrolit to układ składający się z polimerowej matrycy, w której unieruchomiony jest ciekły elektrolit zawierający sól litu rozpuszczoną w polarnym aprotycznym organicznym rozpuszczalniku. W takim układzie transport jonów odbywa się w fazie ciekłej, zaś polimerowa matryca odpowiedzialna jest za właściwości mechaniczne całego układu.

Jednakże aby móc udoskonalić tego typu układy wprowadza się modyfikacje w postaci dodatków napełniaczy ceramicznych czy receptorów jonów, mające na celu zmianę właściwości żelowych elektrolitów i docelowo poprawę ich właściwości.

Ważnym zagadnieniem przy opracowywaniu nowych rozwiązań są procesy zachodzące na granicy faz pomiędzy elektrolitem a elektrodą, tzw. Solid Electrolyte Interface. Wyjaśnienie zjawisk tam zachodzących może pozwolić na stworzenie nowego typu ogniwa litowo-jonowego pozbawionego dotychczasowych wad i działającego efektywniej od obecnie stosowanych.

Celem pracy było zbadanie właściwości granicy faz (Solid Electrolyte Interface) pomiędzy żelowym elektrolitem opartym na poli(difluorku winylidenu z heksafluoropropylenem) a elektrodą litową. Zbadano układy zawierające dwa rodzaje soli: heksafluorofosforan litu oraz bis(trifluorometylosulfonyloimidek) litu. Wykorzystano także trzy rodzaje membran: bez napełniaczy ceramicznych oraz z dodatkiem niemodyfikowanego i modyfikowanego dwutlenku tytanu.

W celu zbadania właściwości granicy faz wykorzystano takie techniki badawcze jak: Galvanostatic Cycling with Potential Limitation (GCPL)-Cyklowanie Galwanostaticzne z Ograniczeniem Potencjału, Scanning Electron Microscope (SEM)-Skaningowa Mikroskopia Elektronowa, Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR)-Spektroskopia w Podczerwieni z Transformacją Fouriera.

[1] Mohammad F.: Specialty Polymers: Materials and Applications, I. K. International Publishing House Pvt. Ltd., New Delhi, 2007

[2] Stolarska M., Niedzicki L., Borkowska R.: Structure, transport properties and interfacial stability of PVdF/HFP electrolytes containing modified inorganic filler, *Electrochimica Acta*, 53, pp. 1512-1517, 2007

[3] Zhang S. S., Xu K., Jow T. R.: EIS study on the formation of solid electrolyte interface in Li-ion battery, *Electrochimica Acta*, 51, pp. 1636-1640, 2006

Witold Chromiński
Małgorzata Lewandowska
Wydział Inżynierii Materiałowej
Politechniki Warszawskiej

Procesy wydzieleniowe i mechanizmy umocnienia w ultra drobnoziarnistym stopie Al-Mg-Si

Materiały o silnie rozdrobnionej strukturze cieszą się dużym zainteresowaniem ze względu na podwyższone właściwości mechaniczne względem ich gruboziarnistych odpowiedników. Czynnikiem mikrostruktury odpowiedzialnym za umocnienia takich materiałów są granice ziaren, których udział objętościowy rośnie odwrotnie proporcjonalnie do wielkości ziarna. Materiały mogą być także skutecznie umacniane poprzez wprowadzenie drobnych (nanometrycznej wielkości) cząstek, np. wydzieleni, które powstają z przesyconego roztworu stałego podczas obróbki cieplnej stopu o odpowiednim składzie chemicznym. Procesy wydzieleniowe w materiałach o mikrometrycznych rozmiarach ziaren są dobrze poznane i opisane, jednak duży udział defektów (dyslokacji i granic ziaren) w materiałach ultradrobnoziarnistych może z znaczący sposób je zmienić.

W niniejszej pracy podjęto próbę usystematyzowania przemian fazowych w stopie Al-Mg-Si o mikrostrukturze uprzednio rozdrobnionej w procesie wyciskania hydrostatycznego. Proces ten prowadzi to powstania względnie niezłożonej mikrostruktury, co umożliwia śledzenie przemian fazowych w obszarach o podobnym udziale defektów sieci krystalicznej bezpośrednio wpływających na umocnienie materiału. Takie podejście jest praktycznie niewykonalne przy zastosowaniu innych technik dużego odkształcenia plastycznego.

Zastosowanie wysokorozdzielczej transmisyjnej mikroskopii elektronowej (HRTEM) pozwoliło na identyfikację wydzieleni w materiale o strukturze ultradrobnoziarnistej i stwierdzenie rozbieżności w sekwencji wydzieleni faz przejściowych względem materiału gruboziarnistego. Przyczyną zmian jest duża gęstość defektów sieci krystalicznej, które zaburzają procesy dyfuzji pierwiastków stopowych do zarodków nowych faz.

Umocnienie wydzieleniowe odbywa się poprzez obróbkę cieplną, która z kolei niekorzystnie wpływa na umocnienie granicami ziaren.

Zatem obróbka cieplna takich materiałów powinna być prowadzona w taki sposób, aby efekt od umocnienia wydzieleniowego nie był zrównoważony osłabieniem spowodowanym rozrostem ziaren. W pracy przeprowadzono szczegółowe badania mikrostruktury próbek po różnej obróbce cieplnej celem wyznaczenia parametrów mikrostruktury mających bezpośredni wpływ na umocnienie. Uzyskane dane zostały użyte do oszacowania procentowego udziału każdego z mechanizmów umocnienia, aby wybrać optymalne warunki obróbki cieplnej badanego stopu.

Michał Gaczkowski
Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Politechniki Warszawskiej

Analiza przestrzeni Sobolewa ze zmiennym wykładnikiem na rozmaitościach riemannowskich

Przestrzenie Sobolewa są wyjątkowo istotnym narzędziem z dziedziny równań różniczkowych cząstkowych. Pozwalają one na zastosowanie metod analizy funkcjonalnej przy badaniu problemu istnienia, bądź regularności rozmaitych zagadnień. Wraz z rozwojem teorii oraz rosnącej liczbie zastosowań zaistniała potrzeba uogólnienia przestrzeni Sobolewa.

Szpecially wartościowe okazały się przestrzenie Sobolewa ze zmiennym wykładnikiem. Znalazły one liczne zastosowania na przykład przy modelowaniu cieczy elektrorheologicznych [1], czy usuwaniu szumów z obrazów [2]. Wraz z Przemysławem Górką rozszerzyliśmy to pojęcie na rozmaitości riemannowskie [3].

W prezentacji przedstawione będą podstawowe własności nowych przestrzeni zarówno na zwartych, jak i niezwartych rozmaitościach riemannowskich [4]. Szczególny nacisk położony będzie na włożenia sobolewowskie, w tym włożenia zwarte na niezwartych przestrzeniach. Omówione będą także przykładowe zastosowania do równań różniczkowych cząstkowych.

[1] M. Růžička, *Electrorheological Fluids: Modeling and Mathematical Theory*, Springer-Verlag, Berlin, 2000

[2] F. Li, Z. Li and L. Pi, Ling, Variable exponent functionals in image restoration, *Appl. Math. Comput.* 216 (2010), no. 3, 870-882

[3] M. Gaczkowski, P. Górka, Sobolev spaces with variable exponents on Riemannian manifolds, *Nonlinear Anal.* 92 (2013), 47-59

[4] M. Gaczkowski, P. Górka, D. Pons, Sobolev spaces with variable exponents on complete manifolds, *J. Funct. Anal.* (przyjęta do druku)

Aleksandra Golba¹A. Jusza¹, P. Polis², M. Tomczyk², A. Olszyna³A. Kunicki³, R. Piramidowicz¹¹ Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych² Wydział Inżynierii Materiałowej³ Wydział Chemii

Politechniki Warszawskiej

Właściwości luminescencyjne w zakresie widzialnym nanokrystalatów $Pr^{3+}: Al_2O_3$

W związku z obserwowanym we współczesnym świecie rozwojem optoelektroniki poszukuje się nowych źródeł światła o zwiększonej wydajności, niezawodności oraz zmniejszonych kosztach wytwarzania, przy zachowaniu miniaturowych wymiarów. Źródła światła w zakresie widzialnym znajdują zastosowanie w wielu dziedzinach (np. medycyna, telekomunikacja optyczna, zapis informacji). Dotychczas wykorzystywane są głównie lasery półprzewodnikowe oraz lasery ciała stałego. Alternatywą dla powyższych mogą być polimerowe źródła światła bazujące na nanokrystalitach domieszkowanych jonami ziem rzadkich. Ten innowacyjny materiał łączy w sobie zarówno dobre właściwości mechaniczne polimerów jak i znakomite właściwości luminescencyjne nanokrystalitów domieszkowanych jonami ziem rzadkich.

Zakres pracy obejmował w szczególności przeprowadzenie wszechstronnej charakteryzacji strukturalnej i optycznej nanomateriałów wytworzonych metodą suchej syntezy. Główną część pracy stanowiły badania charakterystyk wzbudzeniowych i emisyjnych oraz dynamiki fluorescencji całego szeregu nanomateriałów, różniących się koncentracją jonów aktywnych i składem fazowym (będącym konsekwencją zastosowanych procesów technologicznych). Uzyskane wyniki pozwoliły na określenie zależności pomiędzy technologią wytwarzania, składem fazowym i właściwościami luminescencyjnymi nanoproszków $Pr:Al_2O_3$ oraz na określenie przydatności opracowanych materiałów do zastosowań w układach aktywnych materiałów kompozytowych na bazie polimerów.

Tomasz Kostrzewa
Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Politechniki Warszawskiej

Przestrzenie Sobolewa na lokalnie zwartych grupach abelowych

Przestrzenie Sobolewa są ważnym narzędziem używanym we współczesnych badaniach związanych z równaniami różniczkowymi cząstkowymi. Pozwalają one na użycie metod analizy funkcjonalnej do badania problemu istnienia i regularności wielu problemów. W ostatnich latach przestrzenie Sobolewa zostały uogólnione na wiele różnych struktur.

Referat ten będzie poświęcony przestrzeniom Sobolewa zdefiniowanym na lokalnie zwartych grupach abelowych wprowadzonych przez P. Górka i E.G. Reyesa [1]. Prezentacja będzie podzielona na trzy części. W pierwszej omówione zostaną podstawowe zagadnienia związane z analizą harmoniczną na grupach lokalnie zwartych. W drugiej omówione zostaną definicja oraz podstawowe własności przestrzeni Sobolewa na grupach lokalnie zwartych [2,3]. Główny nacisk zostanie położony na ciągłe i zwarte zanurzenia sobolewowskie. W części ostatniej zobaczymy jak co więcej można powiedzieć o tych przestrzeniach gdy grupa ma dodatkową strukturę przestrzeni metrycznej [4].

[1] P. Górka, E. G. Reyes, Sobolev space on locally compact abelian groups and bosonic string equation. J. Aust. Math. Soc. 98 (2015), 39-53

P. Górka, T. Kostrzewa, E.G. Reyes, The Rellich lemma on compact abelian groups and equations of infinite order. Int. J. Geom. Methods Mod. Phys. 10 (2013), no. 2, 11 pages

P. Górka, T. Kostrzewa, E.G. Reyes, Sobolev spaces on locally compact abelian groups: compact embeddings and local spaces. Journal of Function Spaces, (2014), ID 404738, 6 pages

P. Górka, T. Kostrzewa, Sobolev spaces on metrizable groups, Ann. Acad. Sci. Fenn. 40 (2015), 837-849

Układ nanowarstw Al-Si/AlN do zastosowań w niskotemperaturowych procesach spajania

Materiały nanokrystaliczne, w szczególności nanokrystaliczne stopy aluminium cieszą się w ostatnich latach coraz większym zainteresowaniem jako nowoczesne materiały inżynierskie. Rozdrobnienie struktury do skali nano powoduje, że zyskują one nowe i/lub podwyższone właściwości, w tym znaczący wzrost właściwości mechanicznych [1]. Niemniej jednak zastąpienie konwencjonalnych stopów Al przez stopy nanokrystaliczne w rzeczywistych konstrukcjach wymaga opracowania metod ich spajania z innymi elementami. W tym kontekście istotnym ograniczeniem jest ich wysoka wrażliwość termiczna [2]. Klasyczne metody, takie jak spawanie czy lutowanie mogą spowodować rozrost nanoziarn, a w konsekwencji utratę wysokich właściwości mechanicznych charakterystycznych dla tych materiałów.

Aby obniżyć temperaturę procesu spajania, w niniejszej pracy proponuje się wykorzystanie niskotemperaturowej technologii spajania z wykorzystaniem lutowia w postaci układu nanowarstw. W układach takich wykorzystuje się efekt obniżenia temperatury topnienia (Melting Point Depression MPD) spowodowany zmniejszeniem wymiaru lutowia do skali nano. Jak pokazują wyniki eksperymentalne badań prowadzonych w instytucie Empa, w Szwajcarii, możliwe jest obniżenie temperatury topnienia lutowia Ag-Cu o 50°C poprzez zastosowanie układu nanowarstw, w którym metal przełożony jest nanometrycznymi warstwami węgla [3].

W pracy wytworzono układ nanowarstw lutowia Al-12Si ($T_m=577^\circ\text{C}$) o grubości 4 nm przełożonych warstwami barier dyfuzyjnych AlN o grubości 3 nm. W celu określenia temperatury topnienia lutowia oraz mechanizmu jego topnienia, próbki zostały wyżarzone w zakresie temperatur 300–577°C, a następnie poddane obserwacjom z wykorzystaniem metod mikroskopowych FIB/SEM, TEM, EDS oraz HRTEM. Wyniki badań wykazały, iż początek procesu topnienia warstw eutektycznego stopu Al-Si jest zainicjowany separacją faz Al i Si, która ma

miejsce w zakresie temperatur 300°C–400°C. W efekcie topnienia, ciekłe lutowie gromadzi się we wnętrzu układu powodując odkształcanie i wybrzuszenie warstw ceramicznych AlN, a następnie ich lokalne pękanie. Miejsca pęknięć barier dyfuzyjnych stają się jednocześnie miejscami swobodnego wypływanego ciekłego lutowia na powierzchnię układu.

Otrzymane wyniki dają szansę na pomyślne wykorzystanie układu nanowarstw Al-Si/AlN jako lutowia o obniżonej temperaturze topnienia w spajaniu nanokrystalicznych stopów aluminium.

[1] R.Z. Valiev, R.K. Islamgaliev, I.V. Alexandrov, Prog. Mater. Sci. 45 (2000) 103-189

[2] M. Lewandowska, K.J. Kurzydłowski, Mat. Charact. 55 (2005) 395–401

[3] J. Janczak-Rusch, G. Pigozzi, B. Lehmert, M. Parlinska, V. Bissig, W. Tillmann, L. Wojarski, F. Hoffmann, Proceedings from the 5th International Brazing and Soldering Conference, Las Vegas, USA (2012) 162-168

*Analiza właściwości mechanicznych elementu turbiny silnika
lotniczego wykonanego z nadstopu niklu typu INCONEL625
uzyskanych w procesie kształtowania obrotowego*

Proces kształtowania obrotowego jest obróbką plastyczną znaną od dawna. Na skalę przemysłową stosowany jest od początku XX wieku. Dzięki zastosowaniu tej metody możliwe jest otrzymanie wyrobów osiowosymetrycznych o skomplikowanym kształcie. W 2001 roku po raz pierwszy do procesu kształtowania obrotowego zastosowano dodatkowy moduł umożliwiający jednoczesne nagrzewanie laserowe. Wiązka lasera podgrzewa niewielki fragment powierzchni, który jest następnie formowany przez obracające się rolki. Rozwiązanie to posiada szereg zalet umożliwiających wysokowydajną obróbkę plastyczną skomplikowanych kształtów z materiałów trudnoobrabialnych takich jak, stopy niklu i tytanu. Na podstawie przedstawionych przesłanek powstał projekt badawczy mający na celu przystosowanie technologii kształtowania obrotowego z nagrzewaniem laserowym do wytwarzania elementów turbiny silnika lotniczego.

W niniejszej pracy przedstawiono wyniki badań mechanicznych wstępniaków poddanych procesowi obróbki plastycznej kształtowania obrotowego na zimno oraz ze wspomaganie nagrzewania laserowego. Uzyskane wyniki świadczą o wyjątkowej niejednorodności właściwości mechanicznych w całej objętości w elemencie formowanym na zimno, powodującej pęknięcia szczególnie w dolnej części kołnierza. Wykorzystanie nagrzewania laserowego umożliwiło uzyskanie wyrobu o wysokiej plastyczności, ale stosunkowo niskiej wytrzymałości. Dodatkowo w toku badań wyodrębniono oraz sklasyfikowano czynniki wpływające na zaobserwowane niejednorodności m.in. grubość elementu oraz orientację w stosunku do kierunku obróbki.

Łukasz Piątek
Wydział Architektury
Politechniki Warszawskiej

*Projekty statków wodnych w dorobku czołowych
architektów XX wieku*

Le Corbusier, Alvar Aalto, Renzo Piano, Norman Foster, Frank Gehry, Zaha Hadid – wszyscy ci wybitni architekci w swoich bogatych portfolio mają – obok budynków – projekty statków wodnych. Przedmiotem pracy jest zbadanie wpływu doświadczeń okrętowych na projektowanie budynków oraz doświadczeń architektonicznych na projektowanie jednostek pływających poprzez analizę dorobku projektantów uznawanych za ikony XX-wiecznej architektury.

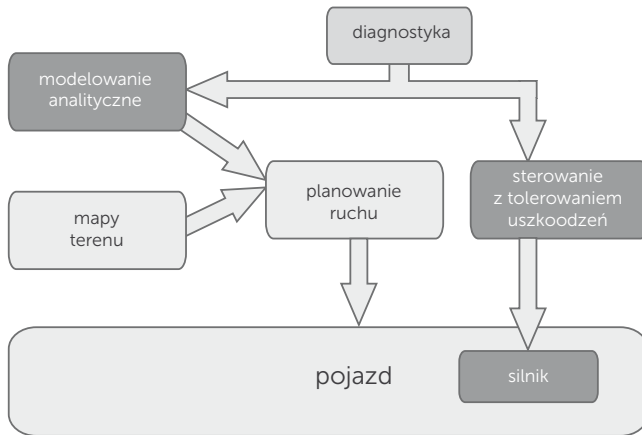
Poster prezentuje podobieństwa między projektami budynków i statków tych samych autorów oraz postuluje transfer wiedzy i umiejętności między architekturą budowli a architekturą statków wodnych. Praca jest elementem szerszych studiów nad interakcjami zachodzącymi między tymi dwiema dziedzinami w zakresie projektowania, realizowania i eksploatacji środowiska zbudowanego.

Badanie prowadzone jest metodą studium przypadków poprzedzonego analizą literatury. Materiał studium porównawczego obejmuje kilka statków wodnych oraz kilkanaście budynków. W wybranych przypadkach przytoczono także osobiste opinie autorów na temat okrętowych konotacji ich dzieł.

Uzyskane wyniki pozwalają wnioskować, że zarówno siła jak i rola interakcji między architekturą budowli a architekturą statków wodnych w dorobku czołowych architektów uległa zmianie w badanym okresie. W pierwszej połowie XX wieku inspiracje i doświadczenia okrętowe miały istotny wpływ na teorię architektury oraz na sposób funkcjonalnego i formalnego kształtowania budynków. W drugiej połowie XX wieku ten trend się odwraca, a działalność architektów na polu projektowania architektury jednostek pływających coraz częściej ogranicza się roli marketingowej lub jest przejawem hobby twórców.

Planowanie optymalnych energetycznie trajektorii robota mobilnego uwzględniających uszkodzenie napędu

W swojej pracy zajmuję się rozwiązaniem problemu planowania optymalnych energetycznie trajektorii dla robota mobilnego w obecności błędów mechanicznych części napędowej robota. Rozwiązanie tak postawionego problemu wymagało zagłębienia się w różne obszary nauki związane z robotyką, napędami i diagnostyką, dlatego też wszystkim tym obszarom poświęciłem odpowiednią uwagę. Zadanie, które sobie postawiłem może zostać opisane za pomocą pewnej funkcjonalności schematycznie przedstawionej na poniższym rysunku.



Ilustracja 1: Schemat funkcjonalny proponowanego systemu: pojazd; planowanie ruchu; sterowanie z tolerowaniem uszkodzeń; mapy terenu; diagnostyka; modele analityczne; silnik.

W założeniach sam pojazd, jego geometria, czy więzy nieholonomiczne, które stanowią istotny problem przy planowaniu trajektorii zostały pominięte lub znacząco uproszczone. Skupiono się natomiast na samym problemie poszukiwania optymalnych ścieżek przy czym

optymalizacji podlegać miała energia rozpraszana przez silnik elektryczny pojazdu na skutek obecności błędów mechanicznych. W ramach tego zadania, należało wykryć obecność błędów (Diagnostyka) oszacować ich typ a następnie za pomocą modeli analitycznych określić charakter strat związanych z wykrytym błędem. Ta informacja wykorzystana z kolei przez moduł planowania ruchu mogła wpływać na sposób planowania misji. Algorytm planowania oparty został o rozwiązania z zakresu teorii grafów, dzięki czemu, w stosunkowo prosty sposób problem złożonych w opisie zależności efektywności energetycznej napędu mógł zostać uwzględniony i poddany optymalizacji. Skomplikowanym zagadnieniem okazał się problem znalezienia relacji pomiędzy błędami a uszkodzeniami. W tym celu wykonany został dokładny model analityczny silnika BLDC (przyjętego jako silnik napędowy), gdzie zamodelowano wpływ wybranych błędów mechanicznych na wiele parametrów pracy silnika, między innymi na sprawność energetyczną. Model ten stał się także podstawą uzupełnienia istniejących metod diagnostycznych a także rozwoju nowych.

Agnieszka Witecka
Akiko Yamamoto, Wojciech Świąszkowski
Wydział Inżynierii Materiałowej
Politechniki Warszawskiej

Wpływ komórek SaOS-2 na właściwości korozyjne stopu magnezu ZM21

Magnez (Mg) i jego stopy są obiecującymi materiałami do zastosowań w medycynie regeneracyjnej. Ze względu na ich biogodność, właściwości mechaniczne oraz zdolność do degradacji, mogą skutecznie wspomagać proces regeneracji tkanki. Jednakże, jednym z problemów jest zbyt duża szybkość korozji obecnie dostępnych stopów, co może istotnie wpływać na spowolnienie procesu zdrowienia. Jony Mg^{2+} są jednymi z najbardziej istotnych dla człowieka dwuwartościowych jonów, które bezpośrednio wpływają pozytywnie na metabolizm kości. Po umieszczeniu implantu magnezowego w organizmie żywym, w wyniku procesów korozyjnych dochodzi do uwalniania jonów Mg^{2+} , tworzenia H_2 , lokalnego podwyższenia pH oraz powstawania warstwy produktów korozji. Dochodzi również do adsorpcji warstwy biomolekuł, w skład których wchodzi również białka z macierzy zewnątrzkomórkowej. Badania przyczyniające się do wykazania czynników wpływających na degradację implantu oraz ich roli są niezwykle pomocne dla rozwoju tego typu implantów tymczasowych.

Celem naszych badań było wykazanie wpływu komórek osteoblastycznych SaOS-2 na degradację stopu magnezu ZM21 (2.0wt% Zn, 0.98wt% Mn). Zarówno Zn i Mn mają korzystny wpływ na zdrowie organizmu ludzkiego.

W tym celu przeprowadzono m.in. badania korozyjne (polaryzacja anodowa oraz elektrochemiczna spektroskopia impedancyjna) bez oraz w obecności SaOS-2 w układzie. Dla jak najdokładniejszego odwzorowania warunków panujących w organizmie ludzkim przez cały okres badań (2, 6, 24 lub 48h) próbka była umieszczony w inkubatorze ($37^{\circ}C$, 5% CO_2). Medium komórkowe (D-MEM+10%FBS) zostało użyte jako elektrolit.

Uzyskane wyniki potwierdziły zwiększenie szybkości korozji ZM₂₁ w obecności komórek SaOS-2 w układzie pomiarowym. Odnotowano również obniżenie pH elektrolitu w obecności komórek. Zaobserwowany spadek pH medium, prawdopodobnie spowodowany procesami metabolicznymi komórek, może być głównym czynnikiem powodującym przyspieszenie korozji ZM₂₁.

Niniejsza praca jest współfinansowana z projektu współpracy Politechniki Warszawskiej z National Institute for Material Science (NIMS) w Japonii w ramach Joint Graduate Program oraz przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego, projekt „Program Rozwojowy Politechniki Warszawskiej”



Centrum Studiów Zaawansowanych
Politechniki Warszawskiej

Pl. Politechniki 1, p. 152-154
00-661, Warszawa

www.csz.pw.edu.pl

