roku członek koła Bartosz Sobik został zakwalifikowany do udziału w prestiżowym projekcie edukacyjnym organizowanym przez Fundację Lesława A. Pagi „Akademia Energii", a Magdalena Oczek została wyróżniona w IX Krajowym Konkursie Energetycznym im. prof. Jacka Malko, zorganizowanym przez Fundację Świadomi Klimatu za pracę i prezentację podczas uroczystej gali finałowej na temat „Czy w naszym kraju warto wprowadzać elektromobilność?". Obecnie członkowie koła, w ramach Grantu Rektorskiego, realizują projekt: „Budowa ławki z panelem fotowoltaicznym i stacją ładowania urządzeń multimedialnych", a także przygotowują kolejną edycję konferencji Dzień Novej Energii.

Najnowsze prace naukowe zespołu koncentrują się na analizie wybranych zagadnień zrównoważonego rozwoju energetycznego, w szczególności surowcach energetycznych i ich wpływie na bezpieczeństwo energetyczne Polski, na możliwościach zaspokojenia potrzeb energetyki konwencjonalnej przez surowce krajowe, zwłaszcza poprzez węgiel kamienny i węgiel brunatny, a także problemach importu i eksportu paliw oraz ich cenach.
Prowadząc badania naukowe Tadeusz Olkuski współpracuje między innymi z takimi ośrodkami jak Politechnika Poznańska, Politechnika Rzeszowska, Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, a z ośrodków zagranicznych ze Slovakian Mining Society oraz z Technical University of Ostrava.

Katedra Energetyki Wodorowej

prof. dr hab. inż. Janina Molenda

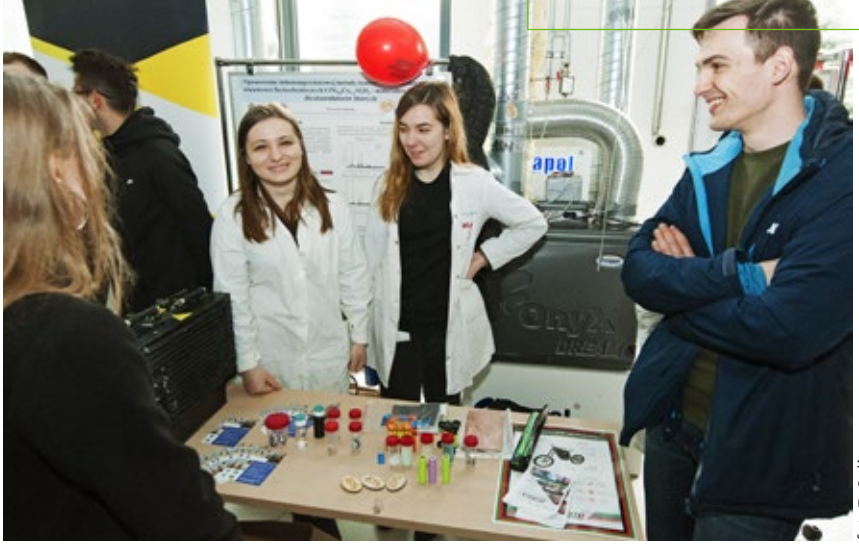
10-lecie Katedry Energetyki Wodorowej Wydziału Energetyki i Paliw przypada w bieżącym roku. Katedra powstała dzięki staraniom prof. dr hab. inż. Janiny Molendy. Wielki autorytet pani profesor, zakres wiedzy i kompetencji pozwoliły stworzyć zespół pracujący nad najnowocześniejszymi rozwiązaniami w zakresie ogniw litowych i sodowych oraz ogniw paliwowych. Praca w ramach Katedry Energetyki Wodorowej pozwoliła na szeroką współpracę krajową i międzynarodową.

Katedra Energetyki Wodorowej rozpoczęła działalność na Wydziale Energetyki i Paliw AGH 1 marca 2009 roku pod kierownictwem prof. dr hab. inż. Janiny Molendy. Posiada znaczący potencjał naukowo-badawczy w zakresie materiałów dla współczesnych technologii energetycznych, to jest materiałów dla ogniw paliwowych, ogniw litowych i sodowych. Profesor Molenda jest prezesem Polskiego Stowarzyszenia Wodoru i Ogniw Paliwowych oraz koordynatorem grupy roboczej Wysokotemperaturowe Ogniwa Paliwowe w Polskiej Platformie Technologicznej Wodoru i Ogniw Paliwowych; konsoliduje polskie środowiska. Aktualny stan katedry to czterech samodzielnych pracowników nauki (prof. dr hab. inż. Janina Molenda, prof. dr hab. inż. Jacek Leszczyński, dr hab. inż. Konrad Świerczek, prof. AGH, dr hab. Danuta Olszewska), czterech adiunktów bez stopnia doktora habilitowanego (dr inż. Anna Milewska, dr inż. Wojciech Zając, dr inż. Andrzej Kulka oraz dr inż. Kun Zheng), jeden pracownik techniczny oraz 14 studentów Wydziałowego Studium Doktoranckiego i 22 magistrantów.

Osiągnięcia w obszarze ogniw Li-ion i Na-ion

Katedra Energetyki Wodorowej posiada poważny – potwierdzony na arenie międzynarodowej – potencjał naukowo-badawczy w obszarze projektowania i opracowywania funkcjonalnych materiałów i procesów dla technologii ogniw litowych i sodowych. Technologie ogniw litowych są obecnie najdynamiczniej rozwijającym się obszarem związanym z magazynowaniem i przetwarzaniem energii elektrycznej dla potrzeb urządzeń mobilnych, transportu, bezpieczeństwa energetycznego instalacji produkcyjnych, energetyki odnawialnej i w niedalekiej przyszłości inteligentnych sieci energetycznych (smart grids). Rozwijana

KN Hydrogenium – Dzień Otwarty AGH 2019



fot. Z. Sulima

W katedrze opracowano rewolucyjną technologię otrzymywania materiału katodowego bazującą na układzie LiFePO4 (LFP), pozwalającą produkować bezpieczne i trwałe akumulatory Li-ion do pojazdów elektrycznych oraz magazynów energii.

przez prof. J. Molendę nowa dyscyplina naukowa – inżynieria stanów elektronowych – jest skuteczną metodą w projektowaniu funkcjonalnych materiałów dla ogniw litowych i sodowych o zwiększonej gęstości energii i podniesionym bezpieczeństwie użytkowania. Profesor Janina Molenda jest autorem ponad 140 publikacji naukowych z wysokim współczynnikiem Impact Factor w obszarze ogniw litowych i sodowych (home.agh.edu.pl/~molenda). Kierownik Katedry Energetyki Wodorowej wypromowała 15 doktorów z obszaru ogniw litowych i sodowych, zrealizowała kilkanaście projektów badawczych (międzynarodowych, UE, KBN, NCN) w obszarze ogniw litowych i sodowych. Uzyskane wyniki i opracowane technologie wskazują, iż istnieje realna szansa komercjalizacji tych rozwiązań, w posiadaniu są już patenty w tym zakresie. Kluczowym zagadnieniem w komercjalizacji uzyskanych innowacyjnych rozwiązań w zakresie ogniw Li-ion i Na-ion jest proces powiększenia skali (scale up) opracowywanej technologii, co będzie możliwe dzięki specjalistycznej infrastrukturze technicznej Laboratorium Badawczo-Wdrożeniowego Ogniw Litowych i Sodowych Centrum Energetyki AGH, którym kieruje prof. Janina Molenda.

Dla zapewnienia zabezpieczenia opracowywanych technologii oraz rozwiązań „know-how" prace badawczo-rozwojowe nie powinny być zlecane podmiotom obcym, to jest konkurencyjnym firmom zagranicznym. Obecnie Centrum Badawczo-Wdrożeniowe Technologii Ogniw Litowych Centrum Energetyki AGH prowadzi działania nad:

- wytwarzaniem, modyfikacją i optymalizacją materiałów elektrodowych,
- powiększaniem skali (scale up) procesów wytwarzania materiałów,
- montażem pilotażowych partii ogniw (cylindryczne18650, monetowe oraz typu „pouch"),
- testowaniem oraz walidacją ogniw i pakietów ogniw,
- opracowywaniem układów zarządzania pakietami ogniw (Battery Management System – BMS)
- badaniami bezpieczeństwa i trwałości ogniw
- kompleksową integracją rozwiązań, technologii i „know-how" dla opracowania akumulatorów o dedykowanych zastosowaniach,
- produkcją demonstracyjnych akumulatorów,
- testowaniem demonstracyjnych akumulatorów w układach rzeczywistych.

Przewiduje się możliwość uzyskania odpowiednich certyfikatów jakości i bezpieczeństwa.

W katedrze opracowano rewolucyjną technologię otrzymywania materiału katodowego bazującą na układzie LiFePO4 (LFP), pozwalającą produkować bezpieczne i trwałe akumulatory Li-ion do pojazdów elektrycznych oraz magazynów energii. Technologia ta polega na tym, że materiał katodowy LFP jest otrzymywany w postaci nanometrycznych „płatków" o określonej orientacji krystalograficznej i wyeksponowanymi drogami szybkiej dyfuzji dla jonów litu, co pozwala na znaczące zwiększenie mocy ogniw.

Mamy poważne osiągnięcia w badaniach nad ogniwami sodowymi, które są alternatywą dla ogniw litowych, zwłaszcza dla wielkoskalowego magazynowania energii. Ogniwa sodowe z uwagi na tylko nieco niższe parametry, ale 10-krotnie niższą cenę stają się w ostatnim okresie strategicznym celem dla badaczy i producentów baterii, z uwagi na ograniczone zasoby litu, kobaltu i grafitu, które stały się surowcami krytycznymi w technologii Li-ion. W katedrze prowadzone są zaawansowane prace nad technologiami materiałów dla ogniw sodowych bazujących na surowcach dostępnych w Polsce takie jak sód, żelazo, mangan, siarka i fosfor.

Katedra Energetyki Wodorowej wchodzi w skład Polskiego Konsorcjum Elektrochemicznego Magazynowania Energii PolStorEn. Założycielami konsorcjum są: Akademia Górniczo-Hutnicza, Instytut Metali Nieżelaznych w Poznaniu, Politechnika Gdańska, Politechnika Poznańska, Politechnika Warszawska, Uniwersytet Jagielloński oraz Uniwersytet Warszawski.

Laboratoria Centrum Badawczo-Wdrożeniowego Technologii Ogniw Litowych

fot. M. Stachnik-Czapla

Profesor J. Molenda jest wiceprzewodniczącą Konsorcjum PolStorEn – podpisanie umowy w Ministerstwie Energii. Powołanie konsorcjum ma na celu przygotowanie do wdrożenia innowacyjnych rozwiązań z zakresu magazynowania energii, z wykorzystaniem polskiego potencjału naukowego oraz gospodarczego. Organizacja konsorcjum zakłada zaangażowanie jednostek naukowych, funduszy inwestycyjnych oraz branżowych partnerów przemysłowych zainteresowanych finalnym rozwojem i wdrażaniem opracowanych rozwiązań technologicznych.
W ramach konsorcjum PolStorEn pracujemy nad nowym trendem w obszarze elektrochemicznych źródeł prądu, to jest nad nową generacją całkowicie stałych ogniw Li-ion i Na-ion z elektrolitem stałym (dotychczasowe technologie bazują na ciekłym organicznym elektrolicie), które zwiększą bezpieczeństwo użytkowania ogniw.

Osiągnięcia w obszarze wysokotemperaturowych systemów magazynowania i konwersji energii

Kolejnym ważnym kierunkiem działań naukowych pracowników Katedry Energetyki Wodorowej są badania właściwości strukturalnych, transportowych i katalitycznych niestechiometrycznych tlenków metali przejściowych i tlenków lantanowców, wykazujących wysoką aktywność katalityczną w reakcjach redukcji tlenu i utleniania wodoru. Prowadzone są też prace badawcze dotyczące elektrolitów stałych wykazujących przewodnictwo jonów tlenu i protonów. Materiały tego typu znajdują szerokie zastosowania w takich układach jak ogniwa paliwowe typu SOFC (Solid Oxide Fuel Cell), wysokotemperaturowe elektrolizery pary wodnej, materiały magazynujące tlen, membrany do separacji gazów, sensory gazów itp. Prowadzone szeroko zakrojone kompleksowe badania struktury defektów jonowych i elektronowych, związanych z odstępstwem od składu stechiometrycznego, właściwości transportowych i mechanizmów transportu ładunku zmierzają do uchwycenia relacji pomiędzy strukturą krystalograficzną, strukturą elektronową, poziomem domieszkowania, nieuporządkowaniem, walencyjnością metali przejściowych a właściwościami transportowymi i reaktywnością materiałów tlenkowych w stosunku do tlenu – wyznaczenie tej relacji ma zasadnicze znaczenie dla projektowania funkcjonalnych właściwości materiałów.
Analiza procesów zachodzących w tych układach wymaga interdyscyplinarnego podejścia oraz stosowania wyrafinowanych technik badawczych. Precyzyjne badania strukturalne materiałów oraz badania struktury defektów jonowych i elektronowych, właściwości transportowych i katalitycznych, badania właściwości mechanicznych i cieplnych oraz badania strukturalne i transportowe złącz – wszystkie te zagadnienia stanowią duże wyzwanie od strony eksperymentalnej.

Nowa specjalność nauczania – Systemy Magazynowania i Konwersji Energii dla e-Mobility

Wychodząc naprzeciw aktualnym wymogom związanym z kształceniem i doskonaleniem zawodowym oraz polityce państwa w zakresie rozwoju elektrycznego transportu kołowego na mocy Uchwały Senatu AGH nr 149/2017 z dnia 29 listopada 2017 roku została utworzona nowa specjalność nauczania o innowacyjnym i unikatowym w Polsce profilu „Systemy Magazynowania i Konwersji Energii dla e-Mobility". Na tę specjalność prowadzony jest nabór od roku akademickiego 2017/2018 w ramach studiów II stopnia na kierunku energetyka na Wydziale Energetyki i Paliw. Absolwenci specjalności uzyskają zaawansowaną i aktualną wiedzę z zakresu systemów magazynowania i konwersji energii i posiądą umiejętność integracji tej wiedzy do samodzielnej działalności inżynierskiej w zakresie projektowania i doboru technologii oraz twórczych inicjatyw i decyzji w tym zakresie. Podstawowym aspektem kształcenia jest zdobycie przez studentów wiedzy w zakresie właściwości materiałów (w tym nanomateriałów), ich stosowania, badania oraz projektowania właściwości funkcjonalnych dla potrzeb systemów magazynowania i konwersji energii dla e-mobility. Tematy realizowane w ramach specjalności na wykładach, seminariach i laboratoriach dotyczą zagadnień związanych z materiałami dla ogniw paliwowych, ogniw typu Li-ion batteries dla samochodów elektrycznych, wytwarzaniem i testowaniem ogniw, opracowaniem systemów zarządzania energią i kontroli bezpieczeństwa. Integralną częścią kształcenia są zagadnienia związane ze stabilnością i bezpieczeństwem wytwarzanych ogniw. Kompleksowe kształcenie obejmować ma synergiczne związki rożnych technologii energetycznych. Zdobyta wiedza pozwoli absolwentom znaleźć pracę w sektorze samochodowym, tradycyjnym sektorze energetycznym, jak również w zakresie nowoczesnych technologii energetycznych, gdzie sprawy materiałowe mają decydujące znaczenie.

Koło Hydrogenium z sekcją E-Moto

Studenckie Koło Naukowe Hydrogenium powstało w 2013 roku w Katedrze Energetyki Wodorowej na Wydziale Energetyki i Paliw dla studentów pragnących rozwijać swoją wiedzę z zakresu inżynierii materiałowej. W ciągu pięciu lat działalności w pracach koła uczestniczyło w sumie około 65 studentów pod opieką kadry naukowej katedry. Zakres działalności koła obejmuje projektowanie zaawansowanych materiałów dla energetyki,

Katedra Energetyki Wodorowej wchodzi w skład Polskiego Konsorcjum Elektrochemicznego Magazynowania Energii PolStorEn. Założycielami konsorcjum są: Akademia Górniczo-Hutnicza, Instytut Metali Nieżelaznych w Poznaniu, Politechnika Gdańska, Politechnika Poznańska, Politechnika Warszawska, Uniwersytet Jagielloński oraz Uniwersytet Warszawski.

Dr inż. Wojciech Zając podczas Dnia Otwartego AGH 2019

fot. Z. Sulima

fot. P. Kulinowski

Motocykl zaprojektowany i skonstruowany przez zespół E-Moto AGH (wersja z 2018 roku)

głównie dla ogniw litowych i sodowych oraz ogniw paliwowych, a także materiały do magazynowania tlenu. Wyniki prowadzonych w Hydrogenium zaawansowanych kompleksowych badań materiałów publikowane są w recenzowanych krajowych oraz międzynarodowych czasopismach naukowych, a także prezentowane na licznych konferencjach naukowych w kraju i za granicą. Od grudnia 2016 roku studenci SKN Hydrogenium wraz z SKN Mechaników z Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Robotyki AGH oraz SKN Spectrum z Wydziału Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji AGH współtworzą Zespół E-Moto AGH. Głównym celem jest stworzenie motocykla terenowego zasilanego energią elektryczną. Interdyscyplinarny projekt został już wielokrotnie doceniony na zawodach z serii SmartMoto Challenge w kraju i za granicą, zdobywając liczne nagrody, w tym za trzecie miejsce w klasyfikacji generalnej na zawodach w Barcelonie i we Wrocławiu. Praca studentów SKN Hydrogenium została szczególnie doceniona na zawodach Wrocław SmartMoto Challenge 2018, gdzie zespół otrzymał nagrodę „Best Battery Package Solution".

Działalność organizacyjna Katedry

Profesor Janina Molenda organizuje cykliczne (co dwa lata) międzynarodowe konferencje Smart Energy Conversion and Storage oraz Szkoły Letnie w zakresie ogniw paliwowych i technologii wodorowych dla młodych pracowników nauki, doktorantów i studentów wyższych lat z udziałem wybitnych wykładowców oraz coroczny cykl wykładów popularnonaukowych z zakresu technologii wodorowych i odnawialnych w ramach Technicznego Uniwersytetu Otwartego w Krakowie.

Z Chińczykami nie ma barier językowych... przynajmniej w nauce

K. Świerczek, K. Zheng, M. Filipowicz, A. Olszewska, A. Niemczyk, K. Cichy

Na początek

Rodowici Chińczycy na pytanie odnośnie języka chińskiego odpowiadają zwykle, że jest jeden język urzędowy, natomiast w poszczególnych regionach Chin występują różne jego dialekty. Lingwiści wskazują natomiast, że można wyróżnić od 7 do 13 głównych grup regionalnych języka chińskiego, a co ciekawe, w wymowie są one w zasadzie wzajemnie niezrozumiałe. Platformą porozumienia i współpracy pomiędzy wszystkimi Chińczykami jest wspomniany standardowy język chiński (opracowany w latach 50.), który znormalizowano w oparciu o dialekt pekiński języka mandaryńskiego. W nauce pokonanie barier, również tych językowych, jest tak naprawdę bardzo proste. Praktyka wskazuje, że w nawiązywaniu i pogłębianiu kooperacji naukowo-badawczej i dydaktycznej platformę porozumienia stanowią zbliżone zainteresowania badawcze naukowców oraz profile kształcenia uczelni wyższych.
Współpraca naukowo-badawcza pomiędzy Rzeczpospolitą Polską a Chińską Republiką Ludową wymieniana jest przez władze obu krajów jako jeden z ważnych czynników przyszłego rozwoju. Mobilność, wymiana doświadczeń, w szczególności między pracownikami, doktorantami i studentami uczelni wyższych, a także realizowane wspólnie projekty badawcze czy programy kształcenia są jednymi z głównych elementów mogących przyczynić się do sukcesu we wspólnym działaniu. Usankcjonowana instytucjonalnie współpraca nie mogłaby jednak zaistnieć i się rozwijać bez zaan-