

**Pracownia Teorii Procesów Metalurgicznych** DN-1 istnieje od chwili powołania do działalności naukowej najpierw laboratorium, w strukturze Instytutu Podstawowych Problemów Techniki w Warszawie a następnie Zakładu Podstaw Metalurgii, Instytutu Podstaw Metalurgii i Instytutu Podstaw Metalurgii i Inżynierii Materiałowej. Tematyka badawcza w początkowym etapie koncentrowała się na pomiarach aktywności metali w stopach. Z czasem była poszerzana o badania innych właściwości, takich jak napięcie powierzchniowe i gęstość. Ostatnie lata dwudziestego i początkowe dwudziestego pierwszego wieku to kolejny okres poszerzenia spektrum badań właściwości termodynamicznych oraz fizykochemicznych lutowi bezołowiowych. Należą do nich pomiary lepkości, oporności właściwej, pomiary kalorymetryczne entalpii tworzenia faz międzymetalicznych oraz zmiany entalpii tworzenia ciekłych stopów, badania temperatury przemian fazowych metodą analizy termicznej, badania absorpcji/desorpcji wodoru i zwilżalność materiałów bezołowiowymi stopami lutowniczymi, otrzymywania metodą elektrolityczną stopów lutowniczych oraz otrzymywania warstw grafenowych. Od chwili powstania pracownią Teorii Procesów Metalurgicznych kierowali kolejno: prof. dr Aleksander Krupkowski, prof. dr Władysław Ptak, prof. dr hab. inż. Zbigniew Moser a od roku 2000 prof. dr hab. inż. Władysław Gąsior.

### Tematyka badawcza pracowni teorii procesów metalurgicznych.

#### **Nowe ekologiczne stopy lutownicze**

-

Rozwijanie bazy SURDAT właściwości fizykochemicznych metali i stopów.

-

Badania ekologicznych bezołowiowych stopów lutowniczych.

-

Modelowanie właściwości fizycznych stopów metali (napięcie powierzchniowe, lepkość).

**Materiały metaliczne do magazynowania energii.**

-

Pomiary aktywności metali metodą pomiaru siły elektromotorycznej ogniw stężeniowych.

-

Badania kalorymetryczne entalpii tworzenia faz międzymetalicznych oraz zmiany entalpii mieszania stopów dwu- i trójskładnikowych.

-

Badania oraz modelowanie właściwości fizycznych stopów metali (gęstość, napięcie powierzchniowe, lepkość).

-

Absorpcja/desorpcja wodoru w stopach, związkach chemicznych i innych materiałach.

-

Rozwijanie bazy ENTALL właściwości termodynamicznych materiałów do magazynowania energii.

**PROJEKTY BADAWCZE**

-

W. Gąsior - *Rola litu w modyfikacji właściwości stopów Ag-Cu*, projekt 3 T08A 008 27, IMIM PAN 2004 - 2007

-

Z. Moser - *Rozwijanie bazy SURDAT o pomiary lepkości i ocenę zwilżalności Cu lutami bezołowiowymi*, IMIM PAN 2007 - 2009.

-

P. Ozga - *Warstwy i powłoki ochronne zastępujące kadm na bazie stopów cynku z żelazowcami oraz manganem otrzymywane elektrolitycznie z kąpeli kompleksowych*, IMIM PAN 2007-2010.

-

W. Zakulski - *Właściwości termodynamiczne stopów Ca-Li, jako materiału do bezpiecznego magazynowania wodoru* . Projekt Nr N508 379235, IMIM PAN, 2008-2011

-

W. Zakulski - *Aktywność litu w stopach Ca-Li, jako materiału do bezpiecznego magazynowania wodoru* . Projekt rozwojowy Nr N R07 0026 06/2009, IMIM PAN 2009-2011

-

W. Gąsior - *Równowagi fazowe w układzie Bi-In-Sn-Zn*. Projekt Nr N N507 457237, IMIM PAN 2009-2012

-

A. Dębski - *Badania termodynamiczne stopów Li-Si, jako materiału do bezpiecznego magazynowania wodoru* . Projekt własny Nr IP2010 007170, IMIM PAN 2011.

-

Z. Moser, W.Gąsior - *Zastosowanie nowej metody równoczesnego pomiaru napięcia powierzchniowego, gęstości i lepkości do wykorzystania w materiałach lutowniczych i nowych*

*stopach dla przemysłu motoryzacyjnego* . Projekt międzynarodowy,  
decyzja Nr m 630/N-Kanada/2009/0, 2009-2013

-

P. Fima - *Właściwości termodynamiczne i równowagi fazowe w stopach Ag-Bi-Ni*, (Projekt IP2012 035672), IMIM PAN, kierownik projektu, 2013-2015

-

T. Gancarz - *Właściwości fizykochemiczne stopów Sn-Zn+(Ga, Na)*, (Projekt 2013/09/D/ST8/03991), IMIM PAN, kierownik projektu, 2014-2017

-

T. Gancarz - *Efekt dodatku Li, Na oraz Si do eutektyki Al-Zn na zjawiska zachodzące podczas lutowania* , (Projekt IP2014 011473), IMIM PAN, kierownik projektu, 2014-2017

-

H. Kazimierczak - *„Elektrochemiczne osadzanie powłok stopowych Zn-Mn-Mo z wodnych kąpeli cytrynianowych* " IMIM PAN, projekt "Iuventus Plus", kierownik projektu, 2015-2017

-

M. Trybula - *Termodynamiczne i fizykochemiczne właściwości ciekłych stopów dwuskładnikowych. Teoria w konfrontacji z eksperymentem* , PRELUDIUM, NCN No 011/03/N/ST8/05308, IMIM PAN, kierownik projektu, 2012-2014

-

M. Trybula - *Termodynamiczne, strukturalne i fizykochemiczne właściwości ciekłych stopów Al-Li-Zn* , ETIUDA, NCN No 2014/12/T/ST8/00089, IMIM PAN, stypendysta, 2014-2015

-

R. Major, *Strategie rozwoju i wdrożenia wielofunkcyjnych, nanokompozytowych powłok*

*tribologicznych typu ceramika/ węgiel (development strategies and applications of the multifunctional nanocomposite tribological ceramic/carbon coatings)* , Projekt wymiany Polska-Austria (Joanneum Research- dr hab. Jurgen M. Lackner), kierownik projektu, 2010-2011

-

R. Major, *New gradient materials fabricated by laser method for blood contact application*, Projekt wymiany Polska-Francja Polonium (National Polytechnique de Grenoble MINATEC prof. Franz Bruckert): Kierownik projektu, 2010-2011

-

R. Major, *Rozwój biomedycznych cienkich warstw dla urządzeń wspomaganie serca: nowe strategie bazujące na próżniowym nanoszeniu samoorganizujących się biomateriałów* , Projekt wymiany Polska-Austria (Joanneum Research- dr habil. Jurgen M. Lackner) 023/2012/2013/2014 8548/R 12/R 14, kierownik projektu, 2012-2014

-

R. Major, *Samodostosowujące się, biomimetyczne podłoża porowate w aspekcie hamowania aktywacji układu krzepnięcia ("Self assembling, biomimetic porous scaffolds in terms of inhibiting the activation of the coagulation system")* , NCN, 2011/03/D/ST8/04103, kierownik projektu, 2011-2014,

-

R. Major, *Inspirowane biologicznie materiały cienkowarstwowe o kontrolowanym udziale naprężeń własnych w aspekcie odtworzenia mikrośrodowiska dla komórek macierzystych* , NCN, 2014/13/B/ST8/04287; kierownik projektu, 2014-2016.

-

P. Fima, *Właściwości termodynamiczne i struktura ciekłych stopów Ag-Li-Sb*, (Projekt 2015/19/B/ST8/01074), IMIM PAN, 2016-2019

-

T. Gancarz, *Projektowanie i właściwości fizykochemiczne, termofizyczne niskotemperaturowych stopów metali na bazie galu*, Projekt 2016/21/B/ST8/00324, IMIM PAN, 2017-2019

-

W. Gąsior, Właściwości termodynamiczne i struktura stopów z układu Ge-In-Li, projekt 2016/21/B/ST8/01031, IMIM PAN, 2017-2019.

-

A.Dębski, Termodynamiczna charakterystyka układu Ga-Li, IMIM PAN, 2015-2018.

#### Projekty Unii Europejskiej

-

Z. Moser - *Lutowia bezołowiowe*, COST, Action 531, IMIM PAN, Kierownik zadania, 2003-2006.

-

W. Gąsior - *Wytwarzanie i optymalizacja właściwości intermetalików*, Projekt europejski COST 535, IMIM PAN 2004-2007

-

W. Gąsior- COST, Action MP 0602- *Advanced solder materials for high temperature applications - HISOLD*, IMIM PAN 2007-2010.

-

W. Gąsior - *Nowoczesne materiały i technologie ich wytwarzani. ZAMAT*. Projekt współfinansowany przez UE POIG.01.01.02-00-015/09-00, IMIM PAN.

-

P. Ozga - *Nowoczesne materiały i technologie ich wytwarzani. ZAMAT*. Projekt współfinansowany przez UE POIG.01.01.02-00-015/09-00, IMIM PAN.

-

J. Pstruś - *Nowoczesne materiały i technologie ich wytwarzani. ZAMAT*. Projekt współfinansowany przez UE POIG.01.01.02-00-015/09-00, IMIM PAN.

-

P. Ozga, H. Kazimierczak, COST, Action MP1407 -*Electrochemical processing methodologies and corrosion protection for device and systems miniaturization (e-MINDS)*, 2015-2019.

#### Współpraca dwustronna z zagranicą

-

W. Gąsior, T. Gancarz, *Badania lepkości, napięcia powierzchniowego i gęstości metali i stopów* -University of Alberta, Edmonton, Kanada.

-

W. Gąsior, A. Dębski, *Badania kalorymetryczne i modelowanie równowag fazowych* - CEMUC, Physics Engineering Department, Engineering Faculty of the University of Porto, Portugal

-

M. Trybuła, W. Gašior, *Kwantowe modelowanie właściwości ciekłych materiałów*. Science et Ingénierie des Matériaux et Procédés, Grenoble Institute of Technology, France

-

P. Fima, *Właściwości termodynamiczne stopów litu dla nowych materiałów anodowych w akumulatorach*, Departament of Inorganic Chemistry/Materials Chemistry, University of Vienna, Austria

-

R. Major, *Obróbka powierzchniowa przy wykorzystaniu fizycznych metod próżniowych*, Joanneum Research, Materials, Austria

-

R. Major, *Zagadnienia biologii molekularnej w inżynierii materiałowej*, CNRS w Institut National Polytechnique de Grenoble, Minatec-INPG Laboratoire Des Matériaux et Du Genie Physique, France.

-

P. Fima, *Właściwości termodynamiczne stopów litu dla nowych materiałów anodowych w akumulatorach*, Departament of Inorganic Chemistry - functional Materials, University of Vienna, Austria

-

Charakterystyka nowych materiałów dla przemysłu motoryzacyjnego. (2017-2022) University of Alberta, Faculty of Engineering, Edmonton, Alberta, Canada Prof. Hani Henein  
Badania właściwości fizykochemicznych stopów niskotemperaturowych. (2017-2022)

-

Department of Metal Physics, Ivan Franko National University, Lviv, Ukraine Prof. Yuriy Plevachuk

## PRACE DOKTORSKIE

### Zakończone:

2008 - Janusz Pstruś, *Właściwości fizykochemiczne nowych stopów lutowniczych na przykładzie układu Sn-Zn-In*, IMIM PAN, (Promotor: Prof. dr hab. inż. Zbigniew Moser)

2012 - Adam Dębski, *Ciepło tworzenia faz międzymetalicznych z układu Al-Fe-Ni-Ti*, IMIM PAN, (Promotor: W. Gąsior)

2013 - Tomasz Gancarz, *Właściwości fizykochemiczne ciekłych stopów Sb-Sn-Zn*, IMIM PAN, (Promotor: W. Gąsior)

2014 - H. Kazimierczak, *Electrodeposition of Zn-Mo layers from aqueous citrate solution*, IMIM PAN, (Promotor: P. Ozga).

2015 - M. Trybuła, Thermodynamic, structural and thermophysical properties of liquid Al-Li-Zn, (Promotor: W. Gąsior)

2017 - M. Słupska, Elektrolityczne otrzymywanie warstw Sn-Zn-Cu z kąpeli cytrynianowych, (Promotor: P. Ozga)

### W toku:

Agnieszka Hara - promotor: P. Ozga

Sylwia Terlicka - promotor: P. Fima

Monika Bugajska - promotor: P. Fima

Mgr inż. Miłosz Zabrocki - „Właściwości termodynamiczne ciekłych stopów z układów Ga-Ge-Li oraz Ga-In-Li”

## INNE

-

Z. Moser, CALPHAD XXXIII Conference, Kraków, Polska, (2004), chairman.

-

Z. Moser, W. Gaşior, A. Dębski, J. Pstruś, *SURDAT. Data base of lead-free soldering materials*,  
Monografia, Institute of Metallurgy and  
Materials Science Polish Academy of Sciences, Kraków 2007, ISBN 83-60768-01-3.

-

Z. Moser, W. Gaşior, A. Dębski, J. Pstruś, *SURDAT. Data base of Pb-free soldering materials*,  
Program komputerowy (baza danych) - Institute of  
Metallurgy and Materials Sciences Polish Academy of Science, Kraków 2007, ISBN  
83-60768-01-3.

-

W. Zakulski, TOFA 2008 Conference, Kraków, Poland, Secretary (2008).

-

Z. Moser, TOFA 2008 Conference, Kraków, Poland, Member International Advisory Board (2008).

-

Z. Moser, W. Gaşior, A. Dębski, J. Pstruś, *SURDAT 2. Data base of physicochemical properties of selected solders*, Monografia, Aleksander Krupkowski Institute of Metallurgy and Materials Science of Polish Academy of Sciences, Kraków 2011, (przygotowana do druku).

-

Z. Moser, W. Gaşior, A. Dębski, J. Pstruś, *SURDAT 2. Data base of physicochemical properties of selected solders*. Program komputerowy (baza danych), Aleksander Krupkowski Institute of Metallurgy and Materials Science of Polish Academy of Sciences, Kraków 2011.

-

W. Gaşior, *Członek Zespołu Ekspertów Zewnętrznych ds. Analiz Delhi Narodowego Programu Foresight Polska 2020*, 2008

-

W. Gaşior, W. Zakulski, P. Fima, *International Symposium on Advanced Materials and Technologies of Manufacture*, March 28-29, 2014, Kraków, Poland.

-

R. Major, *Advanced Materials and Technologies AMT2010 (International Conference)*, Zakopane, Poland. Member International Advisory Board (2010).

-

R. Major, *Nanostructural materials for implants and cardiovascular biomedical devices (International Conference)*, Zabrze, Poland. Member of International Advisory Board (2010).

-

R. Major, *Polskie Towarzystwo Biomateriałów*. Członek (2014).

-

R. Major, *Komitetu Nauki o Materiałach PAN*. Członek Zespołu Zadaniowego Biomateriały (2014).

-

W. Gąsior, Członek Rady Społecznej Wydziału Metali Nieżelaznych Akademii Górniczo-Hutniczej.

-

Z. Moser, W. Gąsior, A. Dębski, J. Pstruś, SURDAT 2. Baza danych właściwości fizykochemicznych wybranych lutów (monografia), Instytut Metalurgii I Inżynierii Materiałowej PAN, 2012, ISBN 978-83-60768-04-4, Eikon Plus, Kraków, 2012.

-

Z. Moser, W. Gąsior, A. Dębski, J. Pstruś, SURDAT 2. Baza danych właściwości fizykochemicznych wybranych lutów (Program komputerowy - baza danych), Instytut Metalurgii I Inżynierii Materiałowej PAN, 2012, ISBN 978-83-60768-04-4, Eikon Plus, Kraków, 2012.