



Politechnika  
Śląska

**DZIAŁALNOŚĆ BADAWCZA KATEDRA METALURGII I  
RECYKLINGU WPISUJĄCA SIĘ W OBSZAR OCHRONA  
KLIMATU I NOWOCZESNA ENERGETYKA**

WYDZIAŁ INŻYNIERII  
MATERIAŁOWEJ

---

**Podobszar badawczy:**

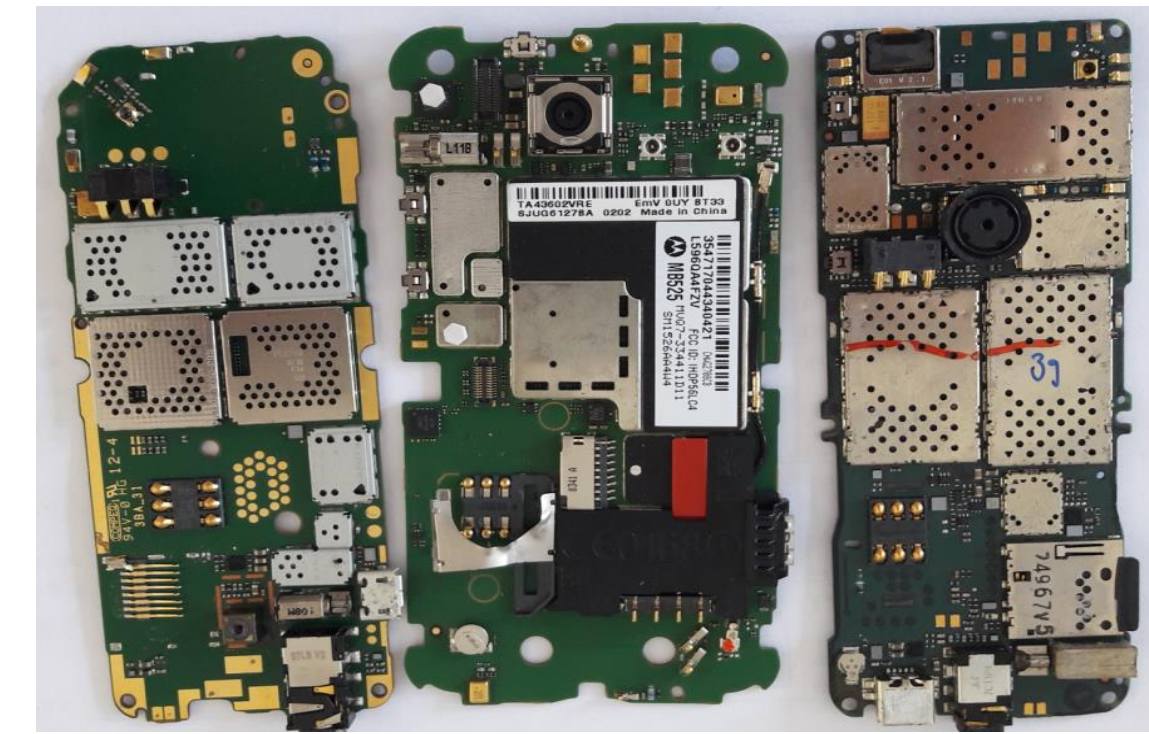
**Ochrona klimatu i  
środowiska**

2



## Tematyka badawcza

- badania podstawowe i aplikacyjne nad odzyskiem metali z półproduktów, odpadów przemysłowych, odpadów poużytkowych („urban mining”) wykorzystując metody hydrometalurgiczne, pirometalurgiczne oraz biometalurgiczne
- specjalizacja: metale szlachetne takie jak platyna, pallad, rod, metale krytyczne: german, tellur, tal, ind oraz inne w zależności od typu odpadu



3

**Zespół badawczy:** dr hab. inż. Agnieszka Fornalczyk, prof. PŚ, dr inż. Joanna Willner, dr hab. inż. Mariola Saternus, prof. PŚ, mgr inż. Magdalena Lisińska, mgr inż. Rafał Zawisz, mgr inż. Wojciech Kaśa

Aktywna współpraca z przedsiębiorcami i firmami zewnętrznymi poprzez realizację zleconych prace naukowo-badawcze w zakresie problemów odzysku, zagospodarowania metali nieżelaznych i szlachetnych z materiałów odpadowych (katalizatory samochodowe, osady ściekowe, baterie, ekrany LCD itd.).

## Laboratorium Hydrometalurgii i Biohydrometalurgii



**Katedra Metalurgii i Recyklingu** dysponuje laboratorium hydrometalurgicznym przystosowanym do prowadzenia prac z zakresu procesów ługowania, separacji i rozdziału faz oraz elektrorafinacji metali przystosowanym do odzysku z surowców wtórnych metali szlachetnych. Laboratorium hydrometalurgiczne z zapleczem badawczym wyposażone jest między innymi w:

- ❑ zespół urządzeń rozdrabniających i homogenizujących,
- 4 ❑ reaktor chemiczny wyposażony w zestaw pomiarowo-monitorujący parametry fizykochemiczne,
- ❑ myjkę ultradźwiękową, ozonator, autoklaw oraz podstawowy sprzęt laboratoryjny: wirówka, suszarka, pompa próżniowa.



Dodatkowo Katedra Metalurgii i Recyklingu dysponuje również laboratoriami pirometalurgicznymi wyposażonymi w wysokotemperaturowe agregaty metalurgiczne.

## Realizowane projekty:

OPUS

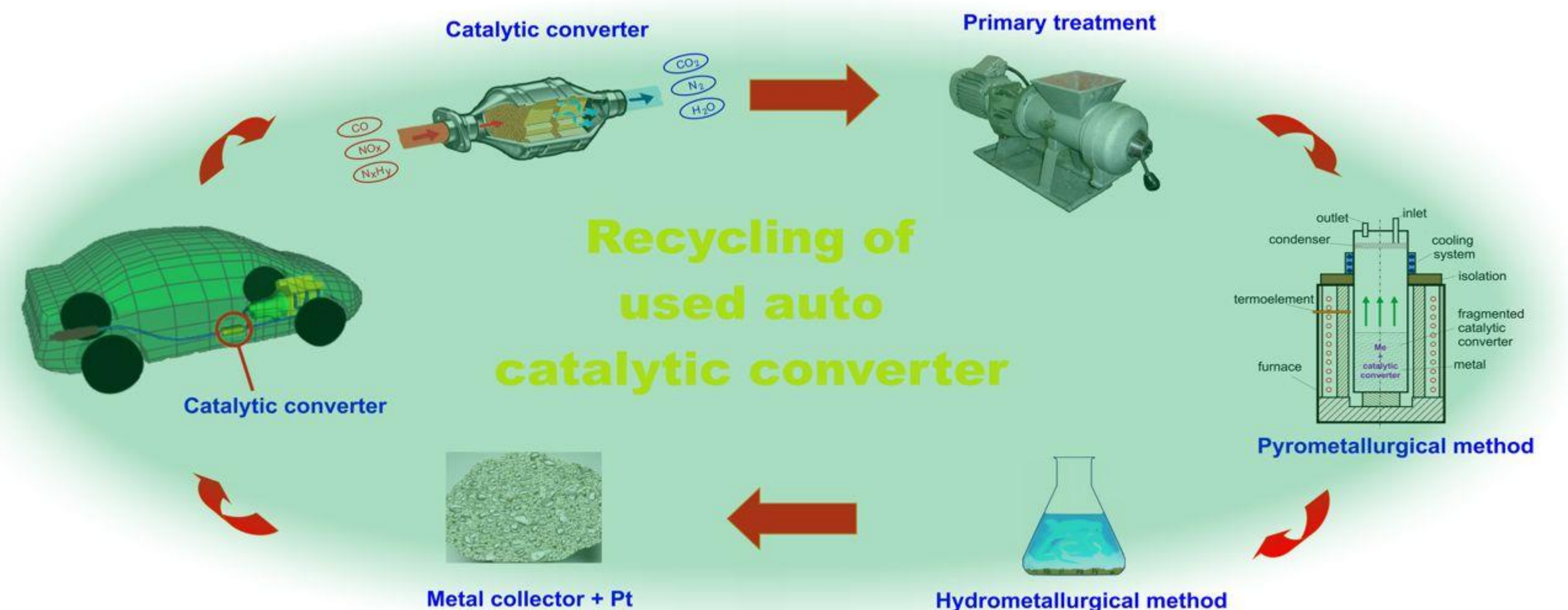
Wpływ stężenia litu w stopach Pb-Li na zwilżalność oraz efektywność ekstrakcji metali cienkich warstw katalitycznych w porowatych kapilarach ceramicznych. Badania, modelowanie. **UMO-2017/27/B/ST8/0146 – kierownik w Pol. Śl – dr hab. inż. A. Fornalczyk, prof. PŚ**

Projekt ten realizowany jest w konsorcjum z IMiM PAN. Głównym celem projektu są badania zmierzające do intensyfikacji procesu ekstrakcji platyny i palladu. W badaniach wykorzystywane jest opatentowane urządzenie do odzysku

platynowców ze zużytych katalizatorów

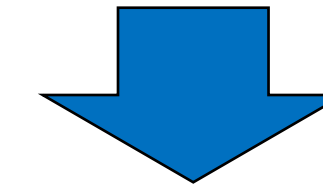
samochodowych przy wykorzystaniu pompy magnetyhydrodynamicznej. W ramach projektu w urządzeniu tym, wykorzystywany

do wmywania platynowców ołów, zostanie zastąpiony stopem Pb-Li by zwiększyć jego wydajność.



## Realizowane projekty:

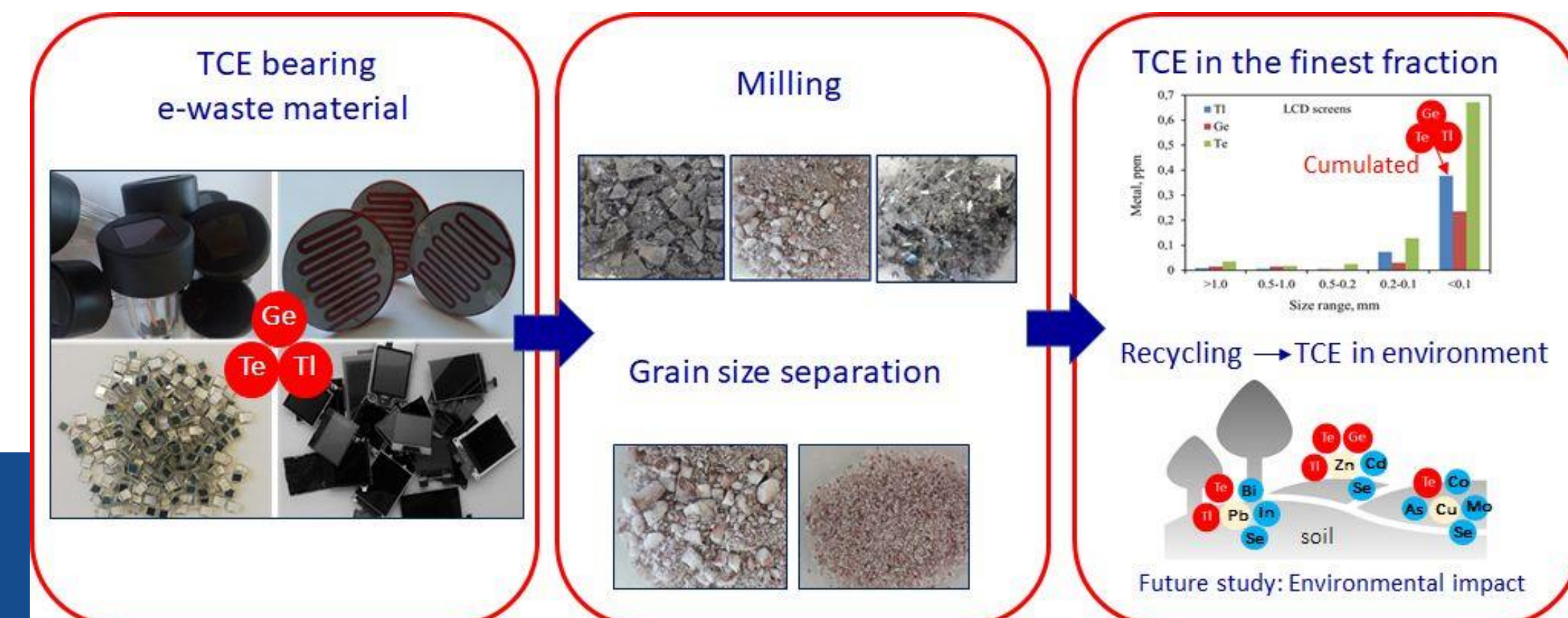
OPUS



Badania nad mobilnością wybranych pierwiastków krytycznych (TCE - Technology Critical Elements) i ich form specjacyjnych w glebach na terenach związanych ze składowaniem i przetwarzaniem elektroodpadów - **UMO-2018/29/B/ST10/01522, kierownik w Pol. Śl – dr hab. inż.**

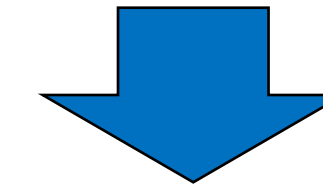
**A. Fornalczyk, prof. PŚ**

Projekt ten realizowany jest w konsorcjum z Instytutem Podstaw Inżynierii Środowiska PAN. Zakres projektu obejmują analizę przemian i mobilności wybranych TCE (germanu, talu, telluru) oraz ich form specjacyjnych w glebach na terenach wokół zakładów przeróbki i odzysku odpadów elektronicznych. Projekt obejmuje również optymalizację metodyk analitycznych, a także analizę zależności TCE a innymi metalami współwystępującymi w glebach.



## Realizowane projekty:

NAWA

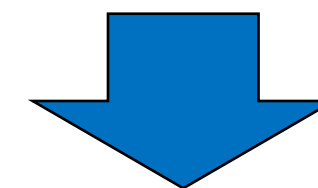


**Nowe mikroorganizmy wyizolowane ze środowiska górniczego do zastosowań w bioługowaniu metali z wybranych odpadów elektronicznych - 11/020/NAWB19/0059; UMOWA NR PPN/BIL/2018/1/00026/U/00001 – kierownik: dr inż. J. Willner**

Projekt jest realizowany we współpracy dwóch jednostek: Uniwersytetu Pavla Jozefa Šafárika w Koszycach oraz Politechniki Śląskiej. Projekt dotyczy izolacji mikroorganizmów ze środowiska związanego z działalnością górniczą - z terenu kopalni, ze składowisk odpadów pogórnich lub nieczynnych kopalń. Założono, że wyizolowane mikroorganizmy, które przystosowane są do bytowania w środowisku o dużej zawartości metali, mogą posiadać wysokorozwinięte zdolności do rozpuszczania metali również z materiałów odpadowych, w tym odpadów elektronicznych charakteryzujących się wysoką zawartością metali. Dlatego wyizolowanie ze środowiska wybrane bakterie zostaną wykorzystane w procesie bioługowania indu i cyny (oraz wybranych metali towarzyszących) z e-odpadów w postaci zużytych ekranów LCD (Liquid Crystal Display).

## Realizowane prace doktorskie:

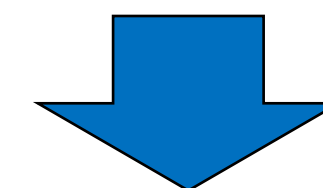
**mgr inż. Magdalena Lisińska**



**Badania procesu odzysku metali ze złomu elektronicznego na drodze ługowania z użyciem ozonu**

promotor: dr hab. inż. Mariola Saternus, prof. PŚ,  
promotor pomocniczy: dr inż. J. Willner

**mgr inż. Rafał Zawisz**



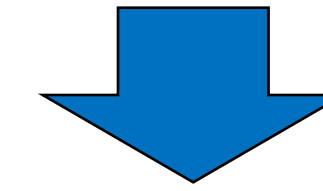
**Opracowanie metody przetwarzania zużytych katalizatorów samochodowych w kierunku pozyskania z nich materiału o własnościach sorpcyjnych**

promotor: dr hab. inż. Agnieszka Fornalczyk, prof. PŚ  
promotor pomocniczy: dr inż. J. Willner



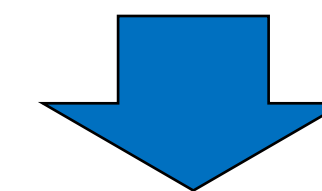
**Plany na przyszłość:**

**Główny cel:**



**Strategia Gospodarki w obiegu zamkniętym - szansą zrównoważonego gospodarowania i wykorzystania surowców wtórnych metali ziem rzadkich.**

**Inne cele:**



- Minimalizacja ilości odpadów poprzez odzysk metali strategicznych
- Odzysk surowców w kontekście mechanizmów gospodarki o obiegu zamkniętym
- Wyeksponowanie koncepcji „Urban mining” w recyklingu metali

**Podobszar badawczy:**  
**Nowoczesna energetyka**



## Tematyka badawcza

Układy odzysku energii z gazów poprocesowych.

Akumulacja ciepła z układów odzyskowych.

Pomiary stężeń i wyznaczanie emisji gazów uciążliwych dla środowiska.

Palniki do spalania gazów o niskiej lub zmiennej wartości opałowej.

Kinetyka procesów pirolizy, spalania i hydrozgazowania paliw.

Optymalizacja i projektowanie kanałów spalinowych, dobór rekuperatorów i projektowanie założeń układów odzyskowych.

1 Własności cieplne i strukturalne substancji węglowych w trakcie procesów ich termicznej konwersji.

Modelowanie, analiza i identyfikacja procesów energetycznych w urządzeniach metalurgicznych.

Modelowanie, analiza i identyfikacja procesów energetycznych w urządzeniach metalurgicznych.

Układy dopalania i optymalizacji dopalania gazów poprocesowych z procesów wysokotemperaturowych redukcji i rafinacji.

Aplikacyjne możliwości wykorzystania modelu struktury porów.

**Zespół badawczy: dr hab. inż. Stanisław Gil, prof. PŚ, dr inż. Wojciech Bialik**



## Zrealizowane oraz realizowane projekty:

- Kinetyka tworzenia tlenków azotu w procesie ciśnieniowego spalania węgla - **KBN PAN nr 4 T10B 029 22**
- Chemia perspektywicznych procesów i produktów konwersji węgla. Projekt badawczy zamawiany: **PBZ-MEiN-2/2/2006**. Zadanie 1.5. Opracowanie ciśnieniowego hydrozgazowania węgla przy dużych szybkościach transportu ciepła.
- <sup>12</sup> Zintegrowany system zmniejszenia eksploatacyjnej energochłonności budynków. Zadanie badawcze nr 5: Zoptymalizowanie zużycia energii elektrycznej w budynkach. Strategiczny projekt badawczy **SP/B/5/68017/10**
- Opracowanie i wdrożenie innowacyjnego, zintegrowanego algorytmu sterowania procesem wytwarzania wysokoprocentowych stopów krzemu w rezystancyjno- łukowych piecach elektrycznych piecowni IV w oparciu o holistyczny system kontroli parametrów procesu - **NB-338/RM1/2018, 11/010/NB\_18/0018**
- Opracowanie technologii wytwarzania wysokoprocentowych stopów krzemu o wysokiej klasie czystości i kontrolowanej zawartości mikrodotyków z przeznaczeniem do zastosowania w procesie odtleniania i modyfikacji struktury wysokowytrzymałych gatunków stali nowych generacji - **NB-339/RM1/2018, 11/010/NB\_18/0019**



## Plany na przyszłość:

Zespół Energetyki Procesowej Katedry Metalurgii i Recyklingu jest obecnie zaangażowany w nowy projekt w ramach **Śląskiej Inicjatywy Wodorowej**, który został przedstawiony w **IPCEI (Important Projects of Common European Interest)**.

13

**Projekt obejmuje zagadnienia integracji technologii OZE (Odnawialnych Źródeł Energii) oraz technologii wodorowych na potrzeby transportu zbiorowego i zasilania budynków municypalnych.**

# Kontakt

Katedra Metalurgii i Recyklingu

Politechnika Śląska

Wydział Inżynierii Materiałowej

ul. Krasińskiego 8  
40-019 Katowice

tel: (32) 603 41 89  
fax: (32) 603 41 89

e-mail: [RM2@polsl.pl](mailto:RM2@polsl.pl)  
[www.wimim.polsl.pl](http://www.wimim.polsl.pl)

