



WYDZIAŁ
METALI
NIEŻELAZNYCH



***Międzynarodowa aktywność naukowa młodej kadry
Wydziału Metali Nieżelaznych AGH na przykładzie
współpracy z McMaster University w Kanadzie***

Anna Kula

*Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie,
Wydział Metali Nieżelaznych*



universität
wien

HZDR

HELMHOLTZ
ZENTRUM DRESDEN
ROSSENDORF



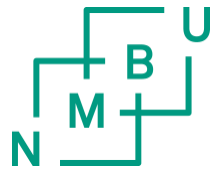
**TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DRESDEN**

NTNU

Norwegian University of
Science and Technology

TU/e

Technische Universiteit
Eindhoven
University of Technology



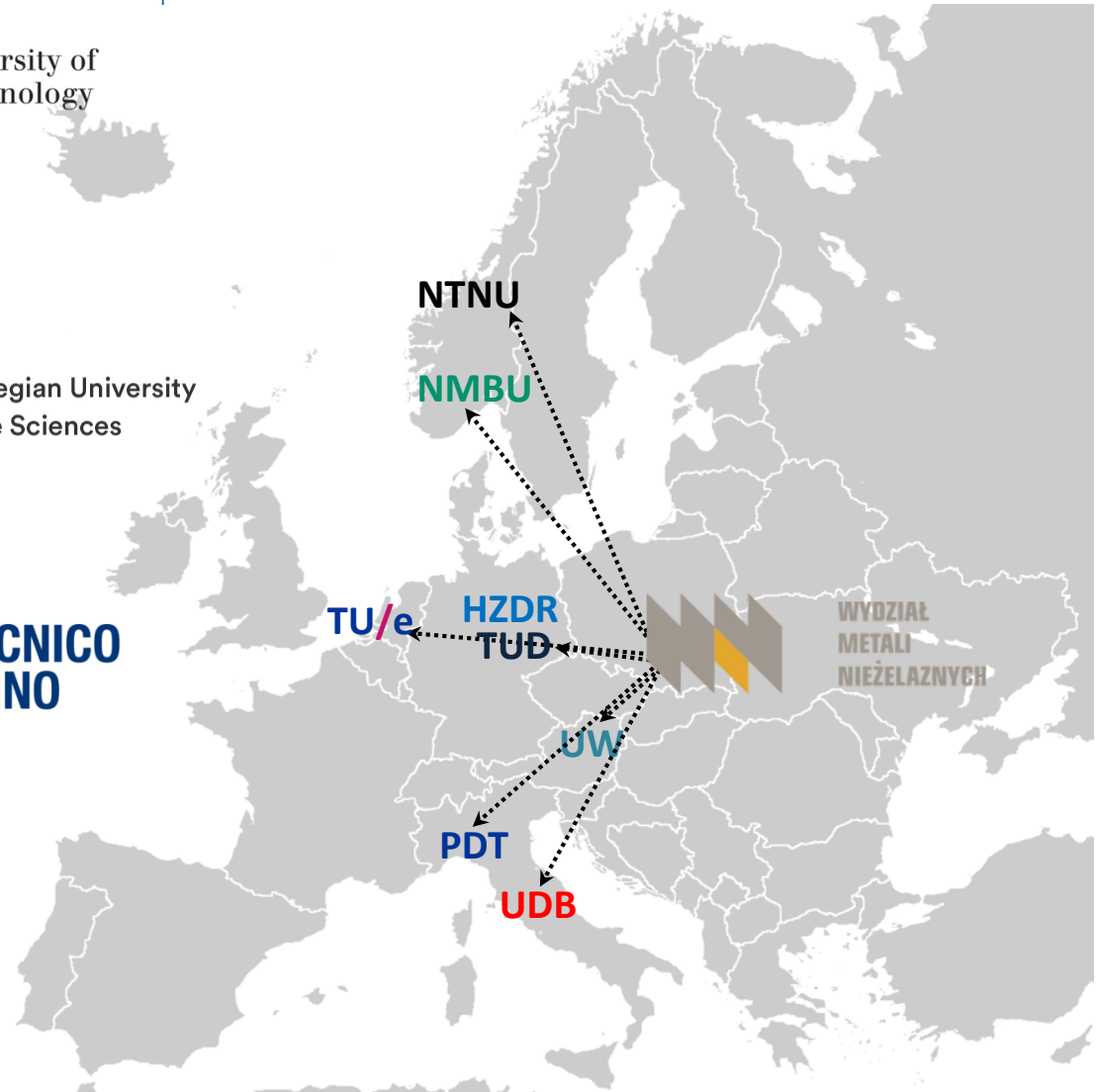
Norwegian University
of Life Sciences



**POLITECNICO
DI TORINO**



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



NTNU

NMBU

TU/e

HZDR
TUĐ

UW

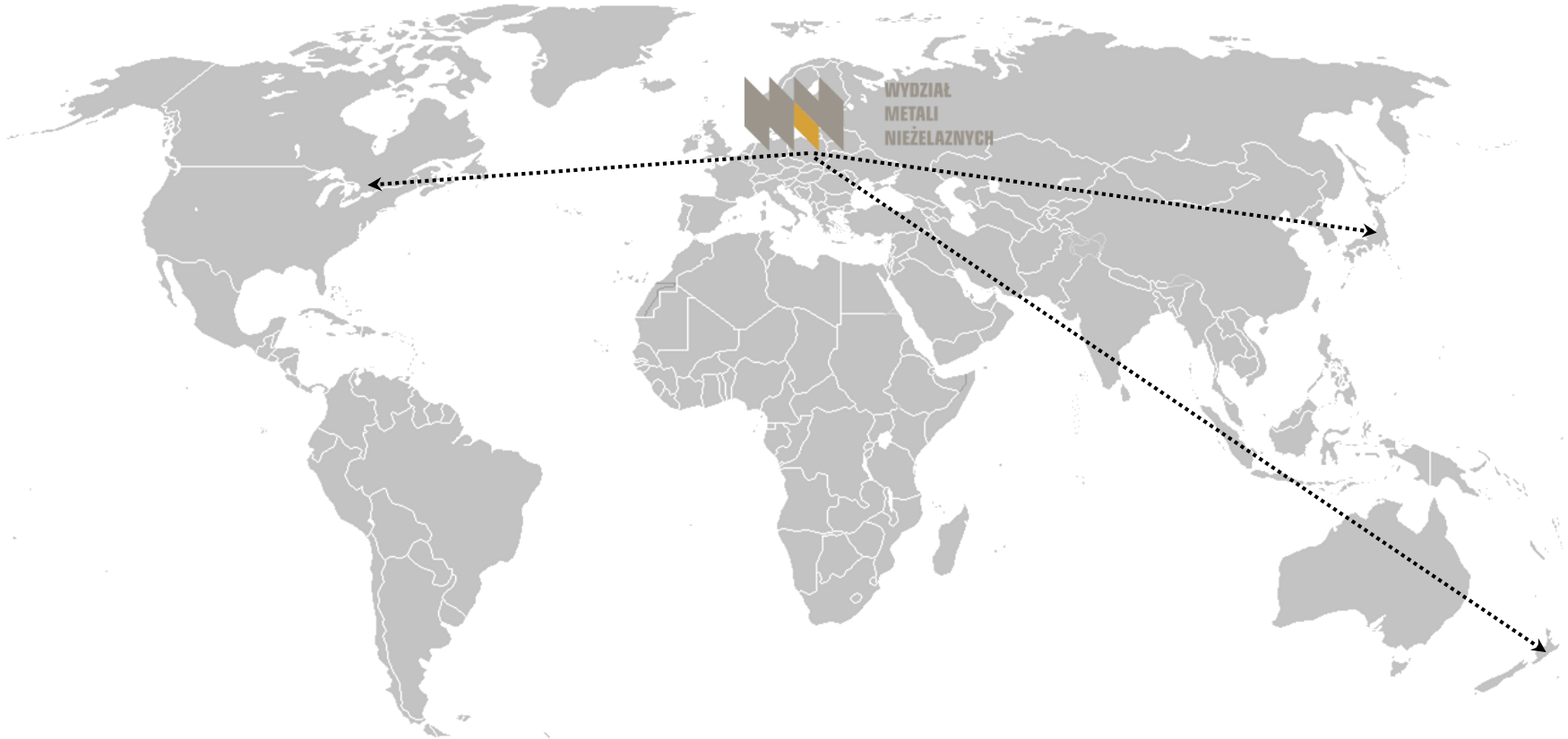
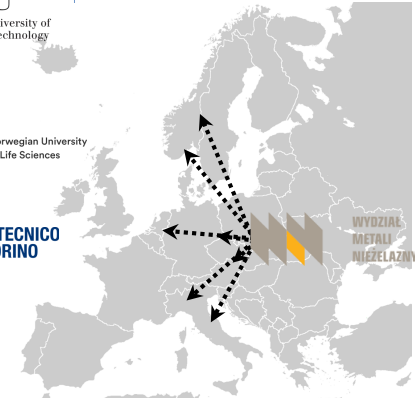
PDT

UDB

WYDZIAŁ
METALI
NIEŻELAZNYCH



THE UNIVERSITY OF AUCKLAND
NEW ZEALAND



WYDZIAŁ
METALI
NIEŻELAZNYCH



McMaster University: rok założenia 1887; William McMaster

Faculty of Engineering

Faculty of Health Science

Faculty of Humanities

Faculty of Science

Faculty of Social Science

**Department of Materials Science
and Engineering**

Centrum Mikroskopii Elektronowej
(Canadian Centre for Electron Microscopy)

**Laboratorium Badań Właściwości
Mechanicznych oraz Fizycznych Metali i
Stopów**
*Laureat Nagrody Metala
z dziedziny fizyki w 1994 r.*



Laboratorium Badań Właściwości Mechanicznych oraz Fizycznych Metali i Stopów



Prof. Marek Niewczas

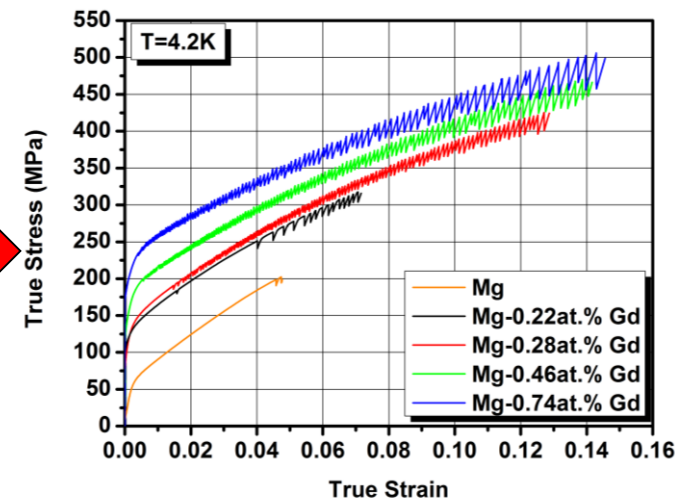
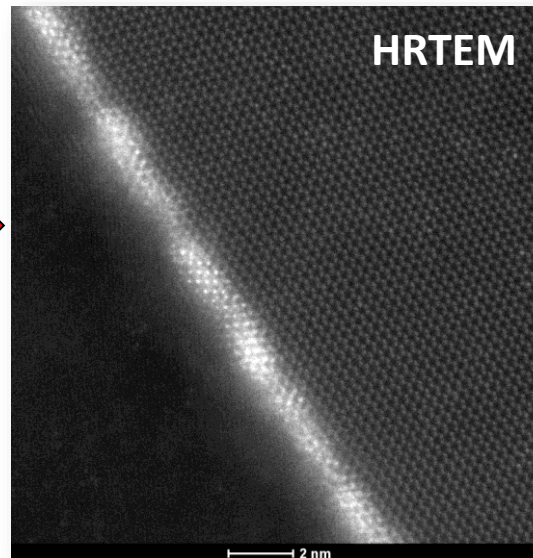
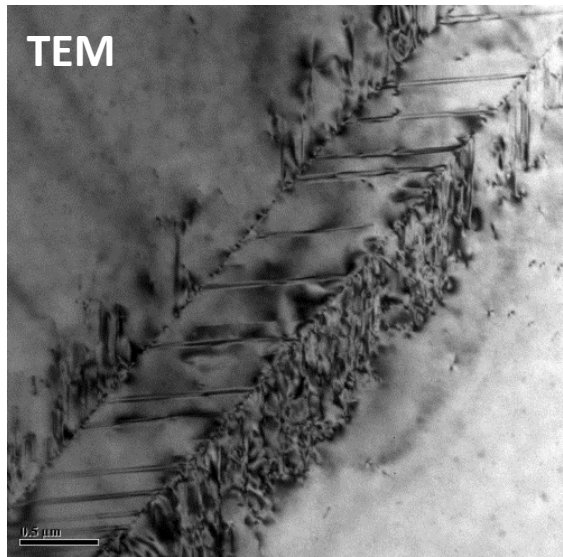
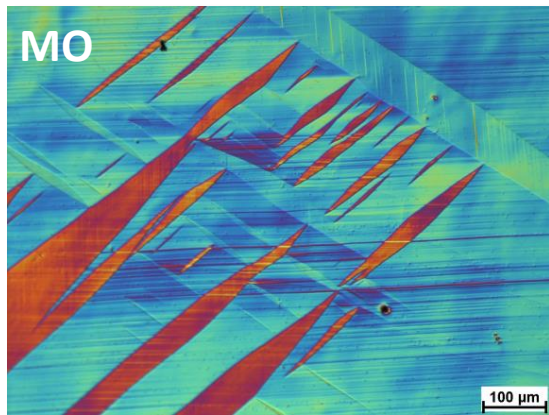
Badania podstawowe:

- Mechanizmy odkształcenia monokryształów metali z grupy FCC i HCP
- Bliźniakowanie w kryształach FCC i HCP
- **Deformacja plastyczna metali i stopów w zakresie temperatur 2K – 298K**
- Właściwości mechaniczne stopów aluminium oraz magnezu
- Analiza mikrostruktury przy wykorzystaniu technik transmisyjnej mikroskopii elektronowej
- Magnetyzm, materiały o właściwościach magnetycznych

Laboratorium Badań Właściwości Mechanicznych oraz Fizycznych Metali i Stopów

Badania podstawowe:

- Mechanizmy odkształcenia monokryształów metali z grupy FCC i HCP
- Bliźniakowanie w kryształach FCC i HCP
- **Deformacja plastyczna metali i stopów w zakresie temperatur 2K – 298K**
- Właściwości mechaniczne stopów aluminium oraz magnezu
- Analiza mikrostruktury przy wykorzystaniu technik transmisyjnej mikroskopii elektronowej
- Magnetyzm, materiały o właściwościach magnetycznych



Laboratorium Badań Właściwości Mechanicznych oraz Fizycznych Metali i Stopów

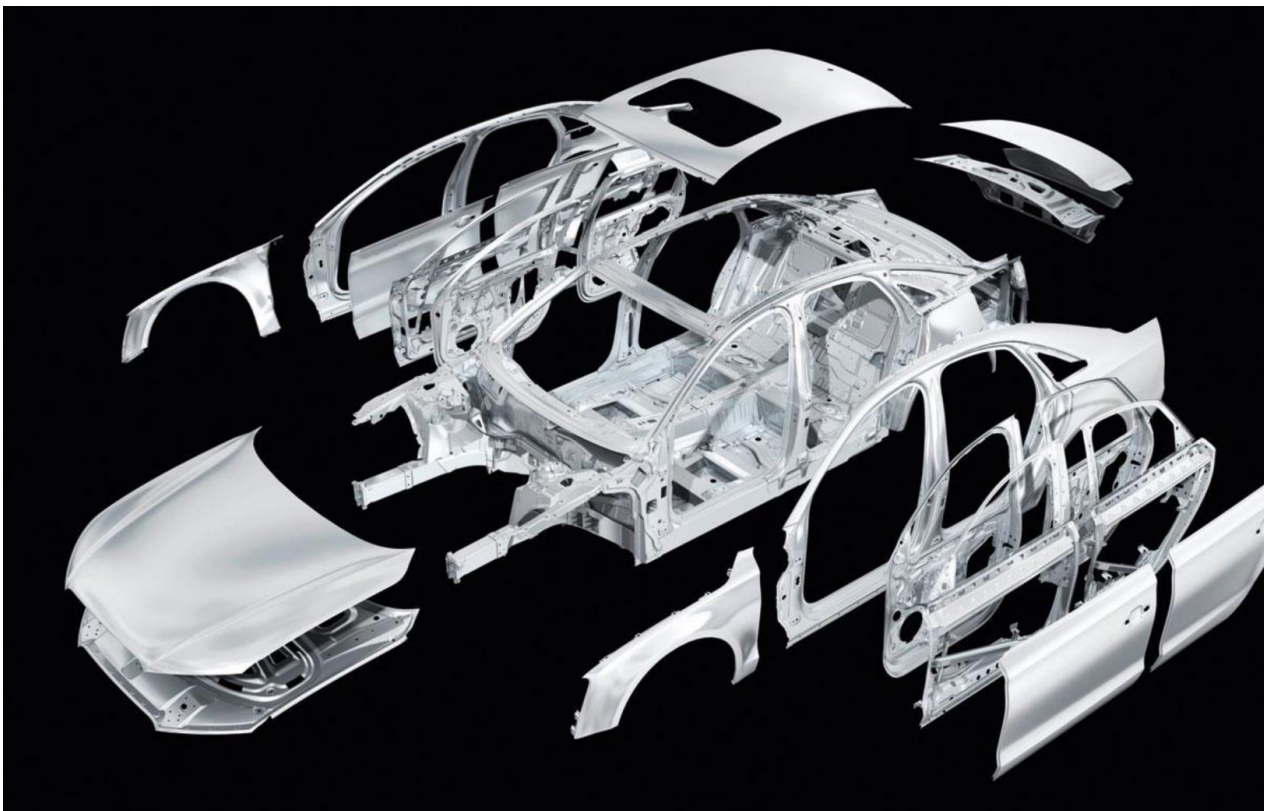
Projekt 1: Origins of strength and ductility in Mg-RE solid solutions



1. Wpływ pierwiastków ziem rzadkich (RE) na właściwości mechaniczne → próby ściskania i rozciągania w zakresie temperatur **4K do 298K**
2. Analiza mikrostruktury w skali makro-, mikro- oraz skali atomowej (LM, SEM, TEM, HRTEM)
3. Czułość na prędkość odkształcenia stopów Mg-RE → termodynamiczne aspekty odkształcenia stopów Mg-RE
4. Ewolucja tekstury w stopach Mg-RE
5. Analiza aktywnych systemów deformacji (modelowanie + TEM)

Laboratorium Badań Właściwości Mechanicznych oraz Fizycznych Metali i Stopów

Projekt 2: Development of High Strength – High Crash Resistant Aluminum Alloys for Lightweight Bodies



UNIVERSITY OF
WATERLOO



McMaster
University 

Laboratorium Badań Właściwości Mechanicznych oraz Fizycznych Metali i Stopów

Projekt 2: Development of High Strength – High Crash Resistant Aluminum Alloys for Lightweight Bodies

Etap 1:

- Termodynamiczna analiza układów równowag fazowych → projektowanie stopów → produkcja stopów w warunkach przemysłowych

Etap 2:

- Analiza: mikrostruktury, właściwości mechanicznych, tekstury, termodynamicznych parametrów odkształcenia, czułości na prędkość odkształcenia → **optymalizacja składu chemicznego stopów**

Etap 3:

- Projektowanie i optymalizacja kształtu finalnego produktu
- Charakteryzacja odporności zderzeniowej (crashworthiness)

Etap 4:

- Testy przemysłowe → **Wdrożenie**

Międzynarodowa aktywność naukowa młodej kadry Wydziału Metali Nieżelaznych AGH na przykładzie współpracy z McMaster University w Kanadzie

NAUKA = PRZEMYSŁ

Publikacje naukowe:

1. *A.Kula, X. Jia, R.K. Mishra and M.Niewczas, "Flow stress and work hardening of Mg-Y alloys", **International Journal of Plasticity**, vol. 92, (2017), p. 96-121,*
2. *A. Kula, X.Jia, R.K. Mishra, M. Niewczas "Mechanical Properties of Mg-Gd and Mg-Y Solid Solutions", **Metallurgical and Materials Transactions B**, 47B, (2016), pp. 3333-3342.*
3. *A. Kula, K. Noble, R.K. Mishra, M. Niewczas "Plasticity of Mg-Gd alloys between 4 K and 298 K", **Philosophical Magazine** 96, (2016), pp. 134-165*
4. *M. Bugnet, A. Kula, M. Niewczas, G.L. Botton „Segregation and clustering of solutes at grain boundaries in Mg-rare earth solid solutions”, **Acta Materialia** (2014), 79, p. 66-73*
5. *C. Silva, A. Kula, R.K. Mishra, M. Niewczas "Grain growth kinetics and annealed texture characteristics of Mg-Sc binary alloys" **Journal of Alloys and Compounds** (2016), vol. 687, p. 548-561*
6. *C. Silva, A. Kula, R.K. Mishra, M. Niewczas "Mechanical Properties of Mg-Sc Binary Alloys under Compression", **Materials Science and Engineering A** 692, (2017) p.199-213*
7. *A.Kula, C. Silva, M. Niewczas „Grain size effect on deformation behavior of Mg-Sc alloys” – **Journal of Alloys and Compounds** (wystany do publikacji)*

Międzynarodowa aktywność naukowa młodej kadry Wydziału Metali Nieżelaznych AGH na przykładzie współpracy z McMaster University w Kanadzie



WYDZIAŁ
METALI
NIEŻELAZNYCH



Dziękuję za uwagę