



Politechnika
Wrocławska

Dolnośląska Strategia Innowacji 2030

Kluczowe badania i rozwiązania
opracowane w ostatnich 5 lat i osadzone
w Inteligentnych Specjalizacjach
Dolnego Śląska

unite!
University Network for Innovation,
Technology and Engineering



HR EXCELLENCE IN RESEARCH

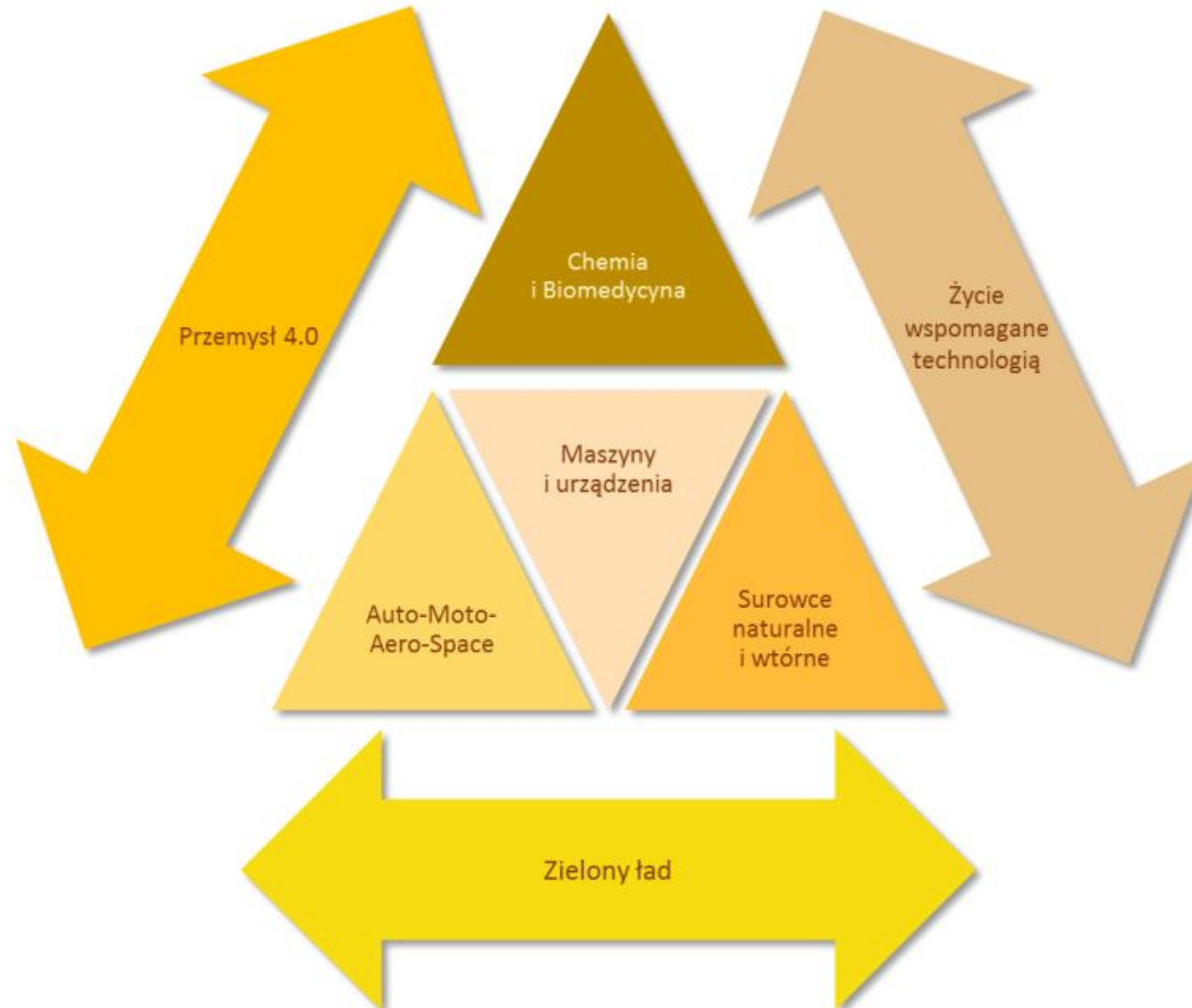
Evaluated by
IEP INSTITUTIONAL
EVALUATION
PROGRAMME
www.iep-qaa.org

Kudowa Zdrój, 13 grudnia 2024

Inteligentne Specjalizacje Dolnego Śląska

1. Chemia i biomedycyna
2. Auto-Moto-Aero-Space
3. Surowce naturalne i wtórne
4. Maszyny i urządzenia
5. „Zielony ład” - specjalizacja horyzontalna
6. „Przemysł 4.0” - specjalizacja horyzontalna
7. „Zycie wspomagane technologią” - specjalizacja horyzontalna

Inteligentne Specjalizacje Dolnego Śląska



1. Chemia i biomedycyna

1.1. Technologie chemiczne

1.1.1. Innowacyjne technologie chemiczne produkcji substancji aktywnych i pomocniczych dla branży farmaceutycznej i kosmetycznej oraz żywności funkcjonalnej.

1.1.2. Innowacyjne technologie chemiczne produkcji monomerów i substancji pomocniczych dla branży przetwórstwa tworzyw sztucznych.

1.1.3. Innowacyjne technologie chemiczne produkcji pozostałych chemikaliów wysokowartościowych (ang. „fine chemicals”)

1.1.4. Innowacyjne technologie chemiczne produkcji pozostałych surowców i materiałów dla przemysłu chemicznego używanych w procesach wielkoskalowych.

1.2. Produkty chemiczne

1.3. Produkty biomedyczne

1.4. Inżynieria materiałowa

1. Chemia i biomedycyna

1.1. Technologie chemiczne

1.2. Produkty chemiczne

1.2.1. Innowacyjne kosmetyki

1.2.2. Innowacyjne produkty chemii gospodarczej

1.2.3. Innowacyjne produkty chemii profesjonalnej

1.2.4. Innowacyjne polimery i kompozyty

1.3. Produkty biomedyczne

1.3.1. Innowacyjne produkty lecznicze i biobójcze

1.3.2. Innowacyjne wyroby medyczne

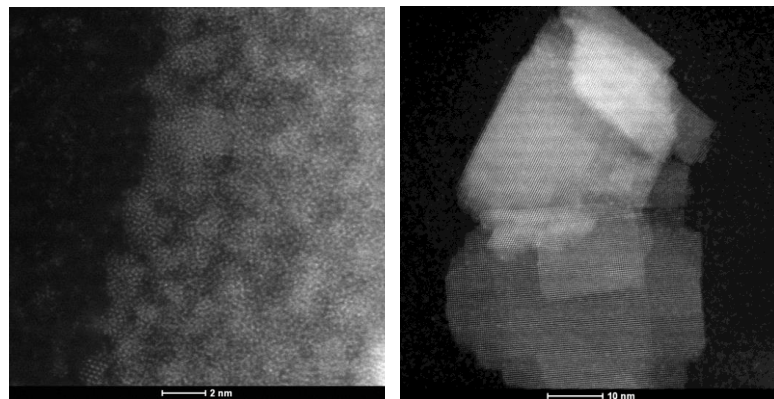
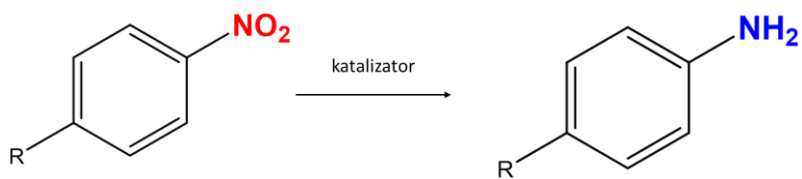
1.4. Inżynieria materiałowa

1.4.1. Materiały „inteligentne” i o programowanych właściwościach.

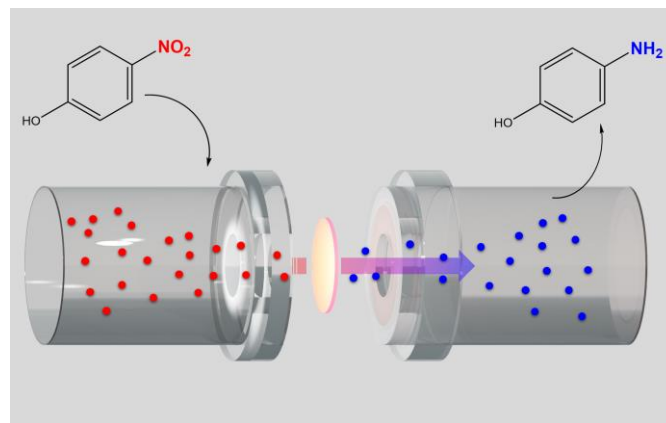
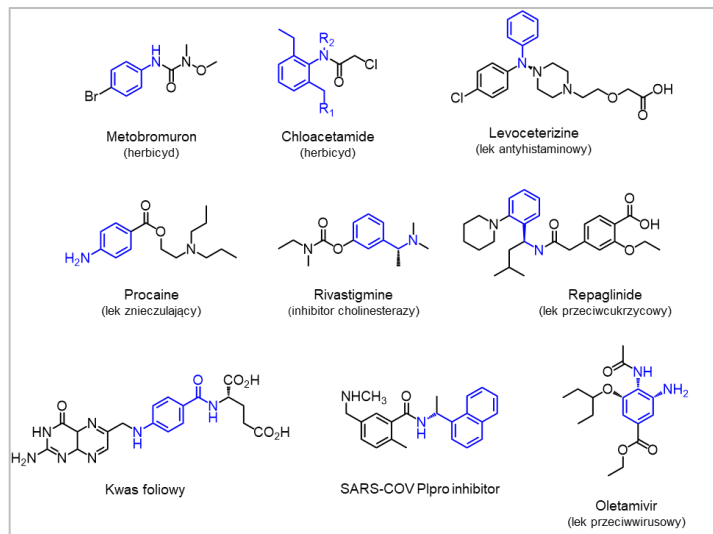
1.4.2. Innowacyjne detektory i czujniki

1.4.3. Innowacyjne materiały izolacyjne

Hybrydowe procesy syntezy amin aromatycznych



Nowe katalizatory zawierające subnanometryczne struktury metali bloku *d*



Hybrydowy proces dialityczno-katalityczny

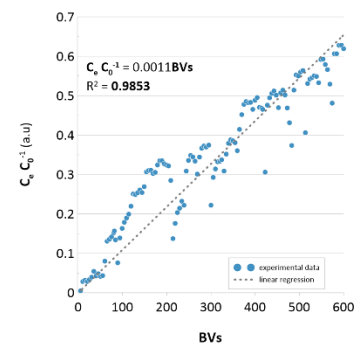


Kolumnowe procesy katalityczno-separacyjne

CZY WIESZ?



Według **Międzynarodowej Agencji Badań nad Rakiem** (IARC) wszystkie związki nitroaromatyczne wykryte w spalinach samochodowych mogą wywołać raka



1. Chemia i biomedycyna

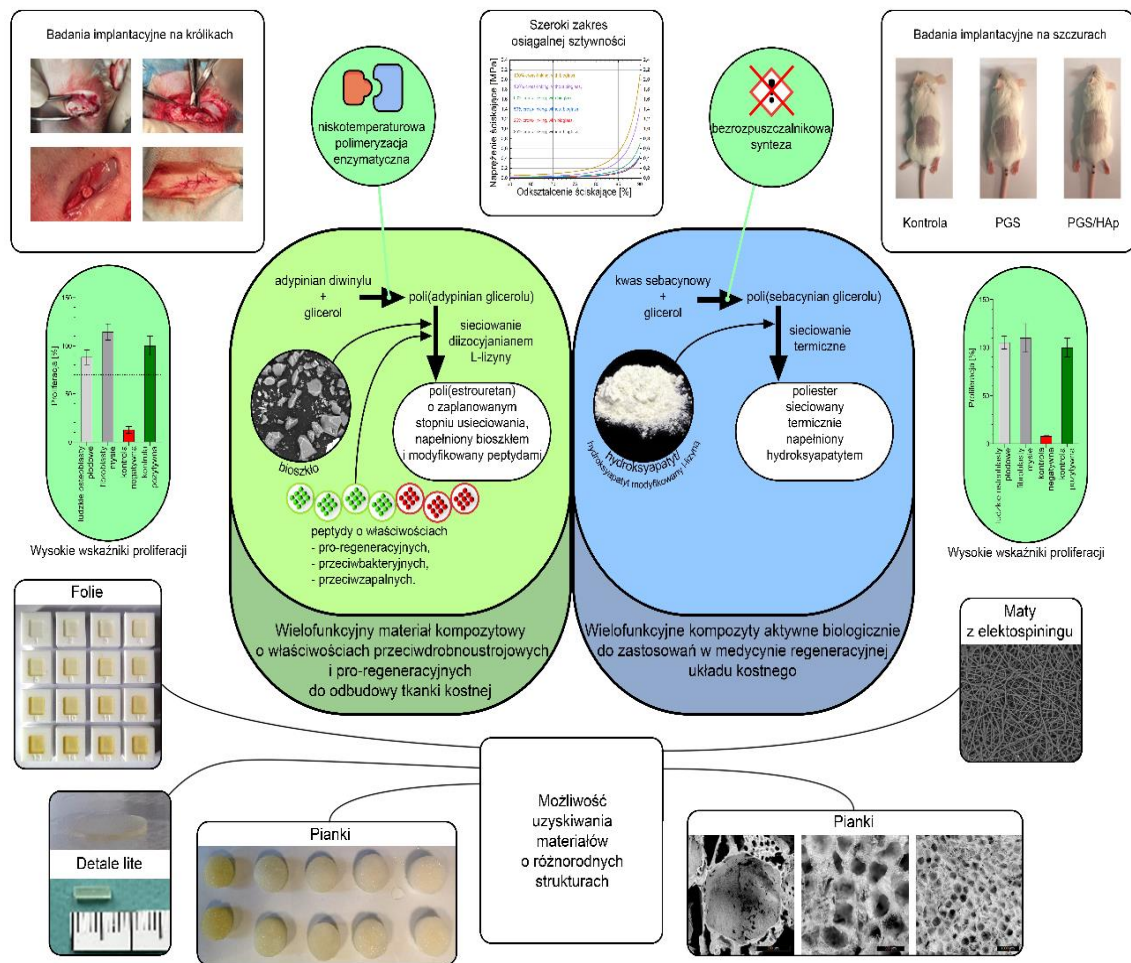
1.2. Produkty chemiczne

1.2.4. Innowacyjne polimery i kompozyty

1.3. Produkty biomedyczne

1.3.2. Innowacyjne wyroby medyczne

„Elastomerowe biokompozyty polimerowo-ceramiczne do regeneracji tkanki kostnej”



Zgłoszenia patentowe:

„Polymer-ceramic biocomposites with pro-regenerative properties for filling bone defects and regenerating bone tissue and how to produce them”, M. Gazińska, A. Krokos, E. Ortyl, M. Grzymajło, K. Szustakiewicz, M. Kobielarz, K. Chyży, A. Kubiś, N. Karska, J. Sawicka, S. Rodziejewicz-Motowidło, L. Ciołek, M. Biernat, P. Szterner, A. Woźniak, Z. Jaegermann, K. Rudnicka, P. Płociński, A. Szwed-Georgiou, M. Włodarczyk, nr zgłoszenia **EP 4454670**, data zgłoszenia 22.05.2023 r., data publikacji 30.10.2024 r.

„Porous and solid elastomeric bioactive polymer-ceramic composites for bone defect filling and bone tissue regeneration”, M. Gazińska, S. Zielińska, A. Korbut, K. Szustakiewicz, P. Piszko, B. Kryszak, K. Sieja, A. Trochimczuk, K. Rudnicka, P. Płociński, A. Szwed-Georgiou, A. Krupa, M. Włodarczyk, A. Sobczak-Kupiec, D. Słota, W. Florkiewicz, A. Tomala, K. Pięta, B. Tylińczak, M. Biernat, P. Szterner, A. Kurzyk, A. Antosik, J. Pagacz, P. Tymowicz-Grzyb, nr zgłoszenia **PCT WO 2024/167424/PL2023/050048**, data zgłoszenia 30.06.2023 r., data publikacji 15.08.2024 r.

Oferty technologiczne:

„Kompozyty aktywne biologicznie do zastosowań w medycynie regeneracyjnej małych ubytków kostnych”

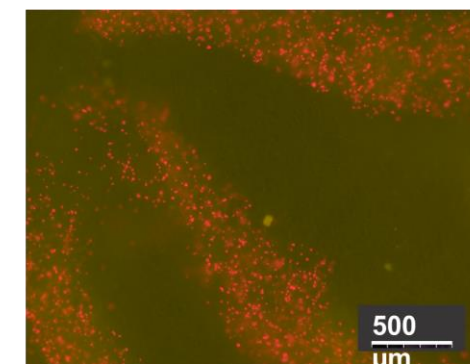
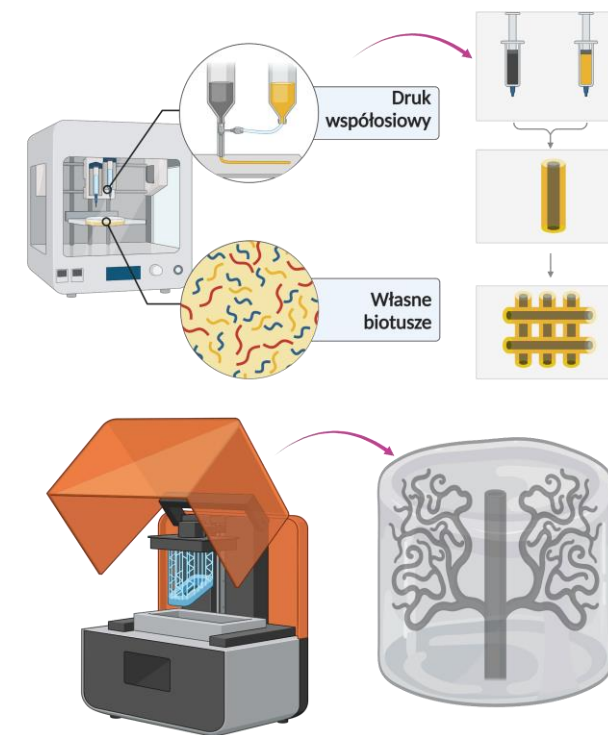
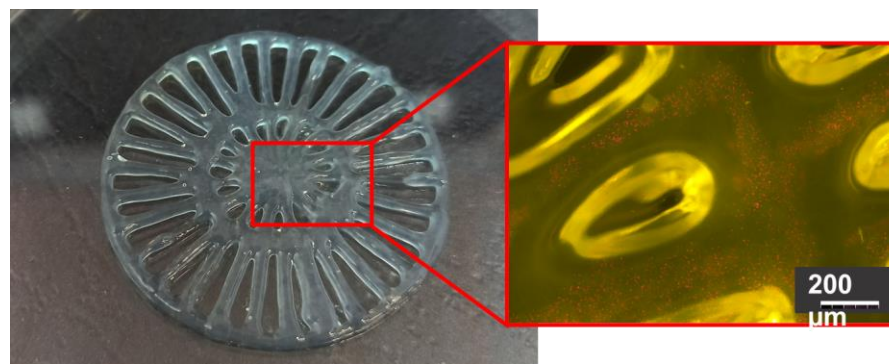
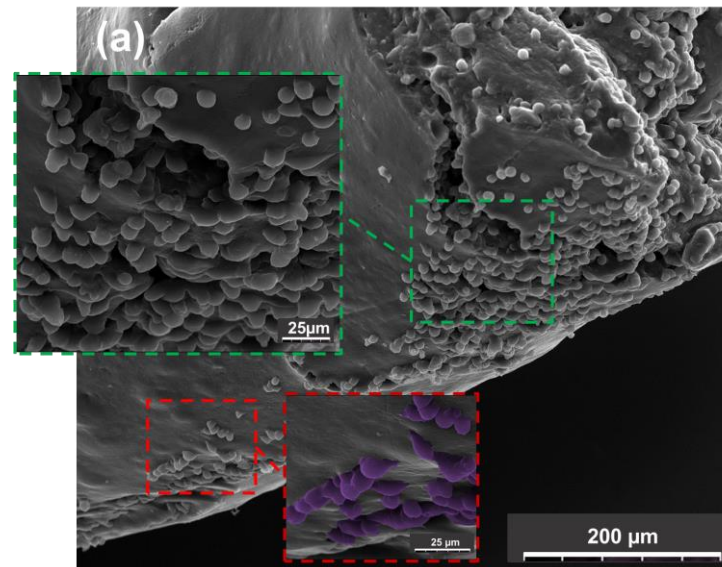
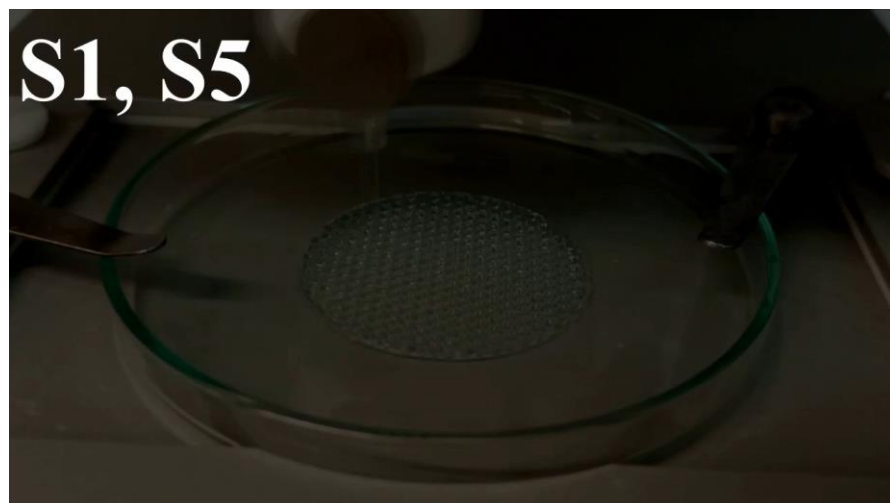
„Elastomerowe biokompozytowe materiały implantacyjne do regeneracji tkanki kostnej”; oferty technologiczne dostępna na stronie Centrum Innowacji i Biznesu Politechniki Wrocławskiej w bazie ofert technologicznych <https://biznes.pwr.edu.pl/dla-przedsiębiorcy/>.

Dane do kontaktu: malgorzata.gazinska@pwr.edu.pl

Katedra Inżynierii Procesowej i Technologii Materiałów Polimerowych i Węglowych - W3- K25

Biodrukowanie 3D i 4D, Mięka robotyka, projektowane żywe materiały

Chemia i biomedycyna

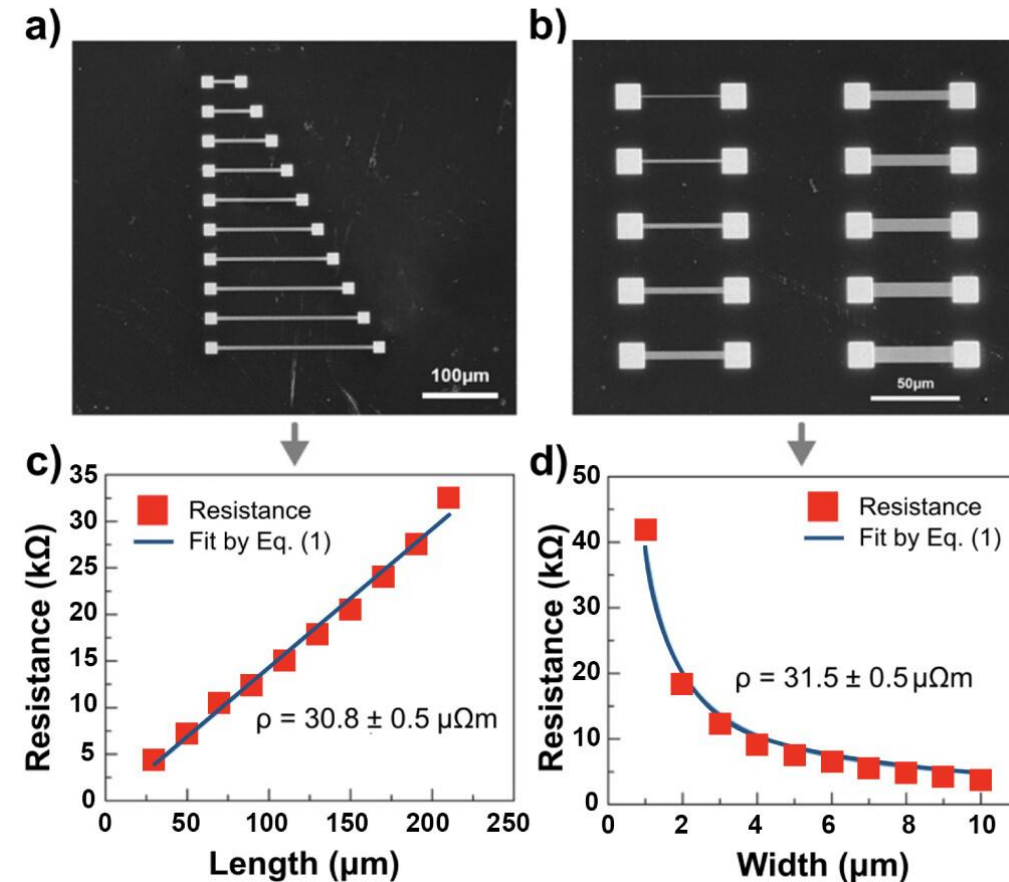
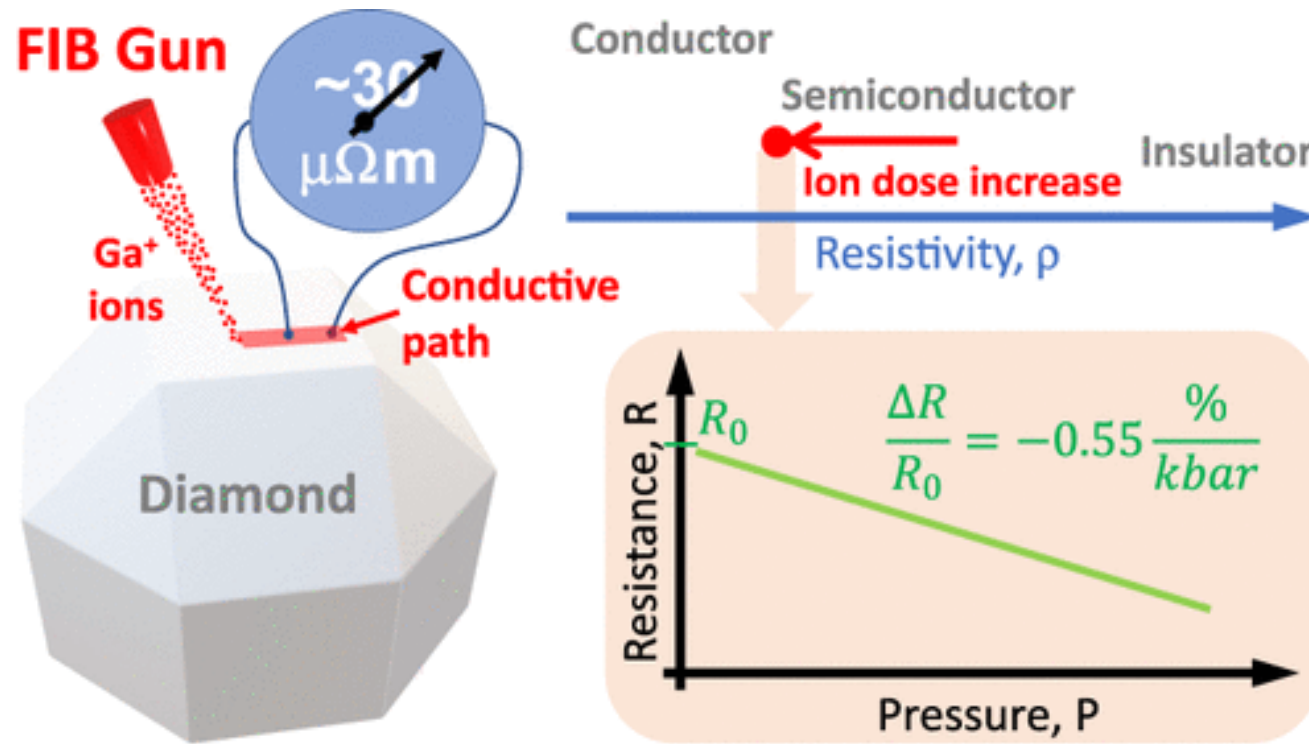


Dane do kontaktu: daria.podstawczyk@pwr.edu.pl

Katedra Inżynierii Materiałów Półprzewodnikowych - W11 K66

Technologia przewodzących ścieżek w diamencie o mikrometrycznych rozmiarach

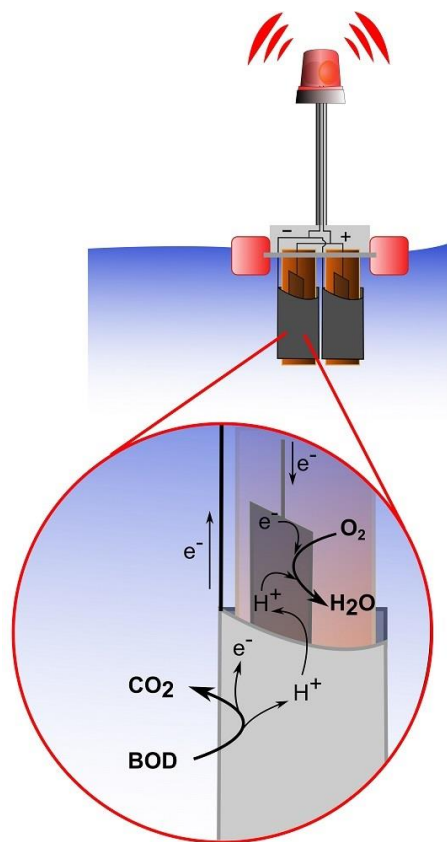
((1.4.1 - K66+Nanores))



ACS Applied Materials & Interfaces 16 (43), 59528-59535 (2024).

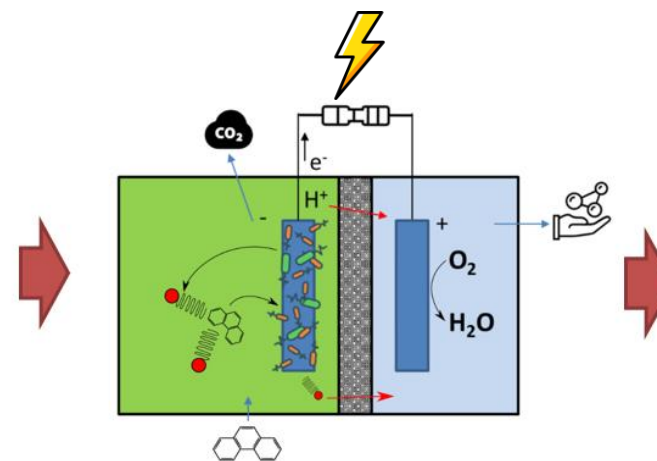
Dane do kontaktu: robert.kudrawiec@pwr.edu.pl

Rozwiązania i reaktory oparte na produkcji prądu elektrycznego przez mikroorganizmy



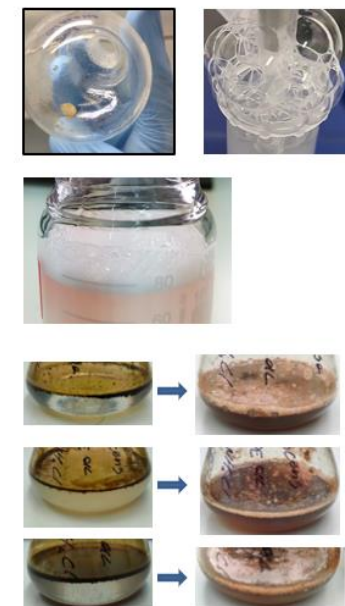
Czujnik zanieczyszczeń wody
działający w czasie rzeczywistym

1.4. Inżynieria materiałowa
1.4.2. Innowacyjne detektory i czujniki



Dla:

- Biodegradacji
- Biosyntezy

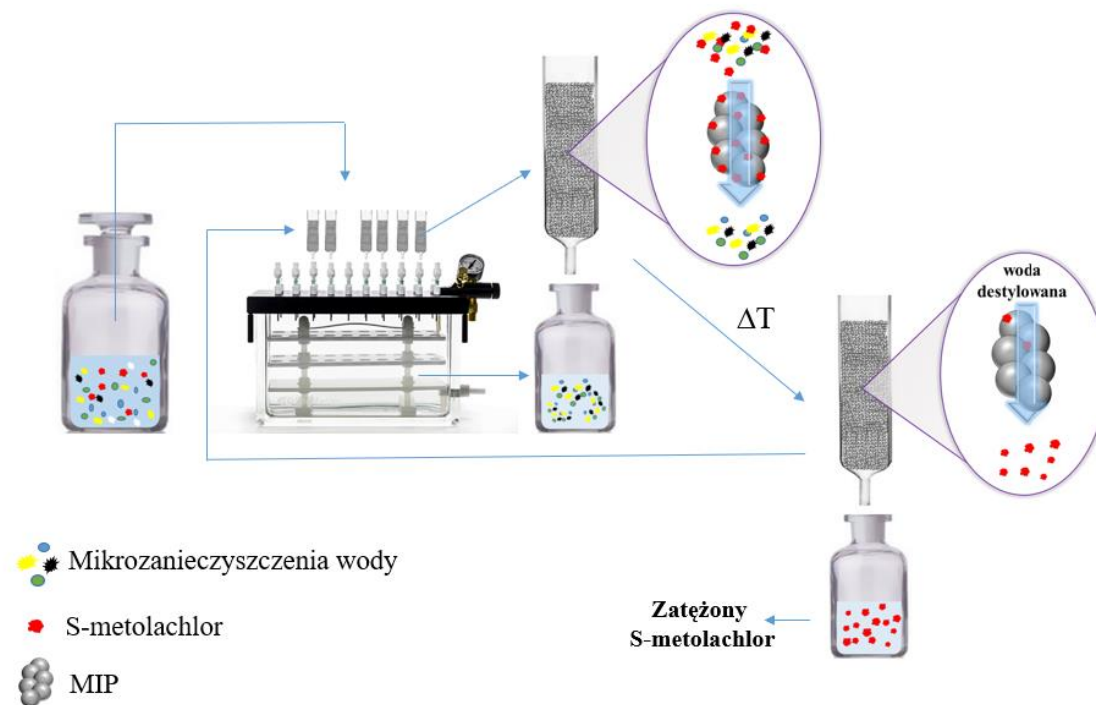
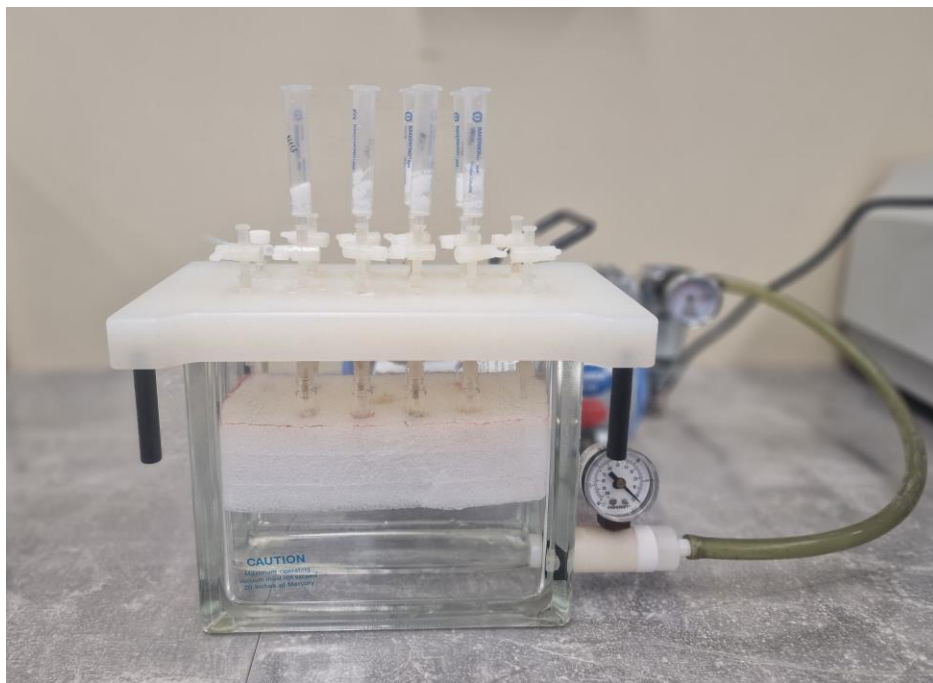


Platforma mikrobiologicznych ogniw paliwowych przeznaczona dla procesów oczyszczania ścieków, bioremediacji oraz biosyntezy o zerowym lub dodatnim zużyciu energii

5. Zielony Ład
5.1. Technologie nisko- i bezodpadowe
5.2. Technologie poprawiające efektywność energetyczną.

Dane do kontaktu: grzegorz.pasternak@pwr.edu.pl

Kolumny typu **SPE** z materiałem typu **MIP** –
monitorowanie poziomu mikrozanieczyszczeń -
separacja konkretnego związku z koktajlu
mikrozanieczyszczeń obecnych w wodzie



Schemat działania kolumn

desorpcja
98 %

Parametr	S-Metolachlor	Fenoksaprop-P-etyl	Atrazyna	Glifosat
Sorpcja [$\mu\text{mol} \times \text{g}^{-1}$]	7,25	2,48	2,96	2,16

Dane do kontaktu: dominika.rapacz@pwr.edu.pl,
katarzyna.smolinska@pwr.edu.pl, joanna.wolska@pwr.edu.pl

1.4. Inżynieria materiałowa

1.4.1. Materiały „inteligentne” i o programowanych właściwościach.

1.4.2. Innowacyjne detektory i czujniki



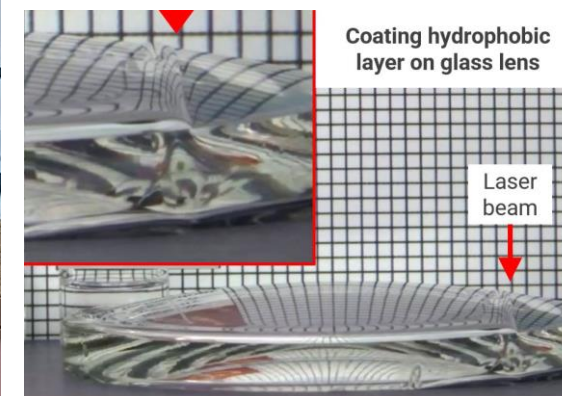
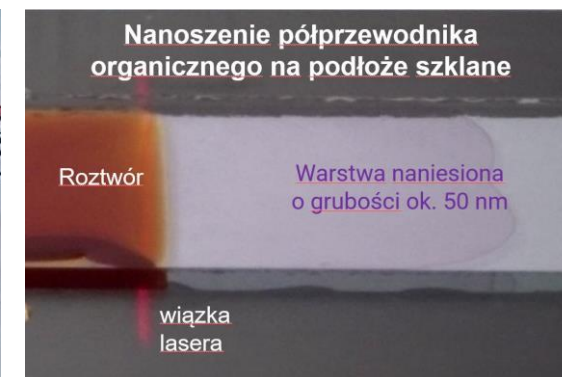
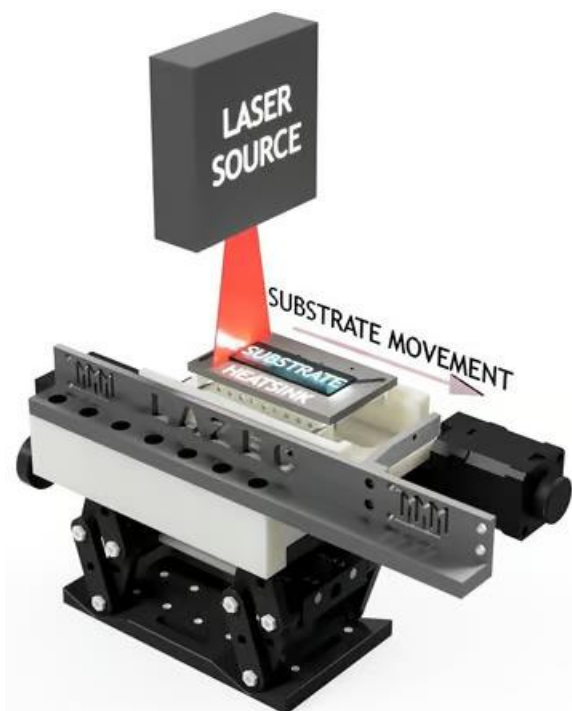
Politechnika
Wrocławska

Katedra Chemii Fizycznej i Kwantowej - W03 - K17

Grupa Fizykochemii Powłok



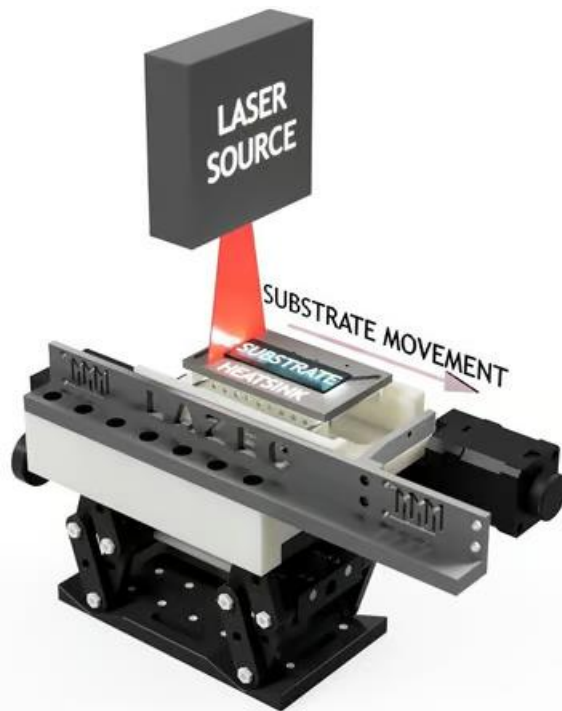
LAZEC: Laser-Assisted Zone Casting: urządzenie do bezkontaktowego wytwarzania ultracienkich powłok na podłożach płaskich i krzywiznach



kontakt: mmem.pwr.edu.pl

adam.kiersnowski@pwr.edu.pl, krzysztof.janus@pwr.edu.pl

LAZEC: Laser-Assisted Zone Casting: urządzenie do bezkontaktowego wytwarzania ultracienkich powłok na podłożach płaskich i krzywiznach



- LAZEC jest metodą moką (tj. rozpuszczalnikową, wykorzystującą atramenty) umożliwiającą powtarzalne nanoszenie powłok o grubości 5-200 nm
- LAZEC jest metodą bezkontaktową: w odróżnieniu od znanych, standardowych metod (zwłaszcza laboratoryjnych) LAZEC umożliwia wytwarzanie powłok na podłożach płaskich i krzywiznach
- LAZEC zużywa się minimalne ilości materiałów; metoda jest praktycznie bezstratna i bezodpadowa. Cecha ta czyni LAZEC metodą szczególnie przydatną do funkcjonalizacji powierzchni przy pomocy kosztownych surowców czy materiałów
- LAZEC umożliwia precyzyjną kontrolę anizotropii ultracienkich powłok, co ma znaczenie przy projektowaniu i wytwarzaniu m.in. warstw krystalicznych półprzewodników czy polaryzacyjnych filtrów optycznych

Z uwagi na przeznaczenie i wymienione cechy, rozwój LAZEC wpisuje się w kilka obszarów Dolnośląskiej Strategii Innowacji: 1.1 (1.1.1); 1.3 (1.3.1); 1.4(1.4.1), 4.1(4.1.1), 4.2 (4.2.1, 4.2.2)

kontakt: mmem.pwr.edu.pl

adam.kiersnowski@pwr.edu.pl, krzysztof.janus@pwr.edu.pl

2. Auto-Moto-Aero-Space

2.1. Nisko- i bezemisyjne pojazdy lądowe i wodne

2.1.1. Źródła napędu i zasilania do pojazdów lądowych i wodnych oparte o technologie wodorowe, elektryczne lub hybrydowe, w tym ogniwa paliwowe.

2.1.2. Urządzenie, podzespoły i komponenty do nisko- i bezemisyjnych pojazdów lądowych i wodnych.

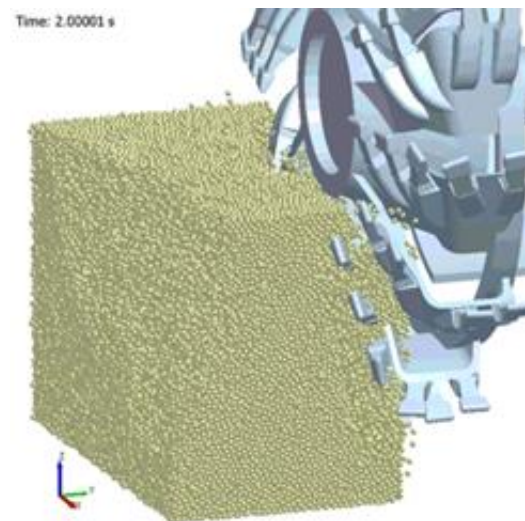
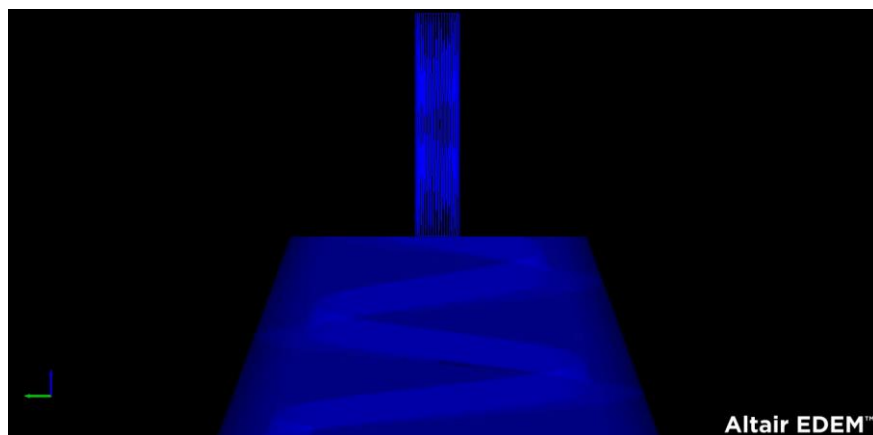
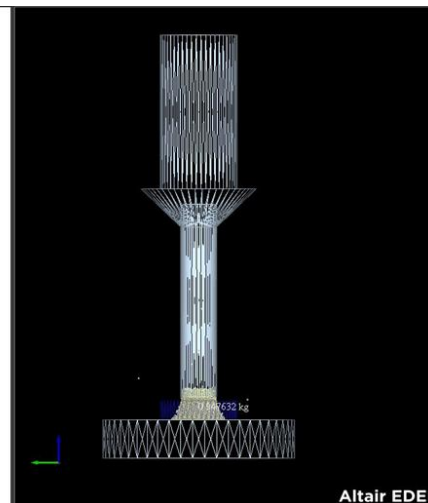
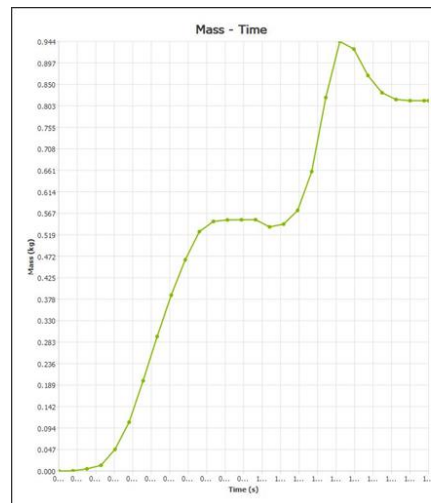
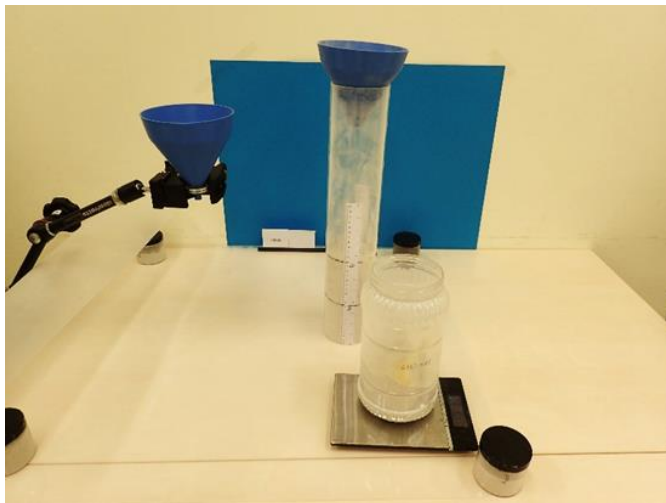
2.1.3. Innowacyjne, nisko- i bezemisyjne środki transportu lądowego i wodnego.

2.2. Statki powietrzne oraz pojazdy kosmiczne

2.2.1. Źródła napędu i zasilania dla pojazdów powietrznych oraz dla pojazdów kosmicznych, bez względu na stosowane technologie.

2.2.2. Innowacyjne urządzenia, podzespoły i komponenty dla pojazdów powietrznych oraz dla pojazdów kosmicznych.

Modelowanie transportu materiałów sypkich, ziaren, granulatów



- Analiza ciągów transportu materiałów sypkich
- Numeryczne modelowanie procesów transportu, przesiewania, segregacji ...
- Analiza interakcji materiał – maszyna
- Optymalizacja oraz projektowanie maszyn i urządzeń do pozyskiwania, transportu i przetwarzania materiałów sypkich, ziaren, granulatów

Inżynieria ekstremalna - maszyny i urządzenia do eksploracji pozaziemskiej

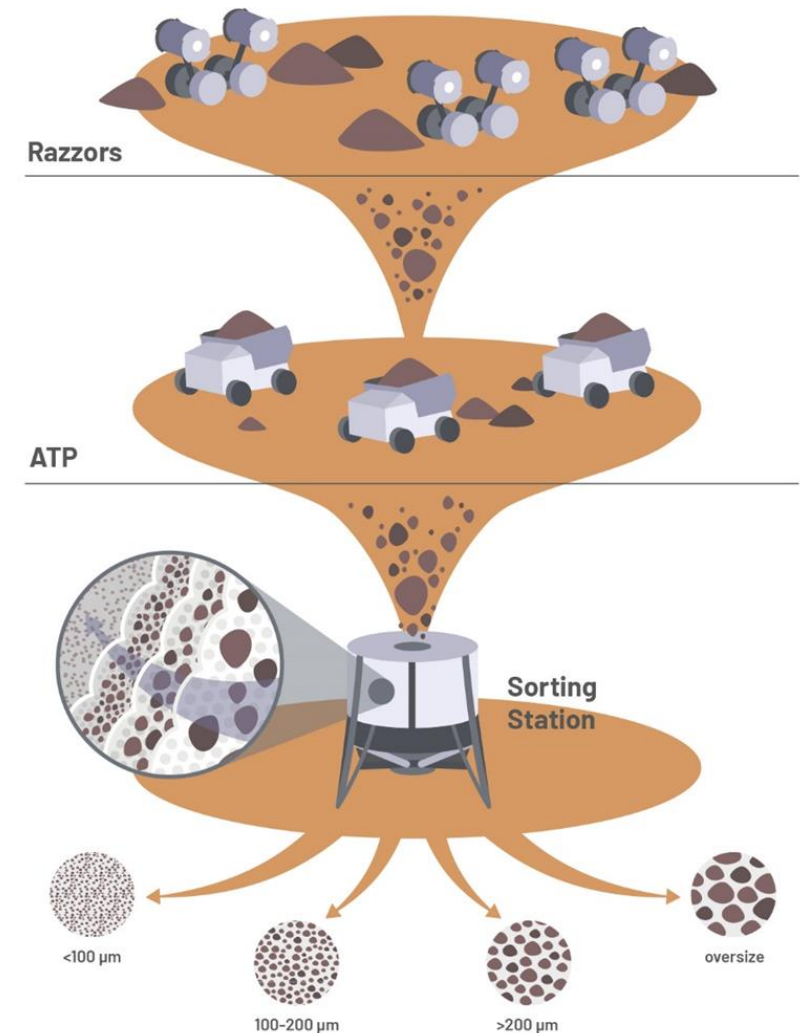
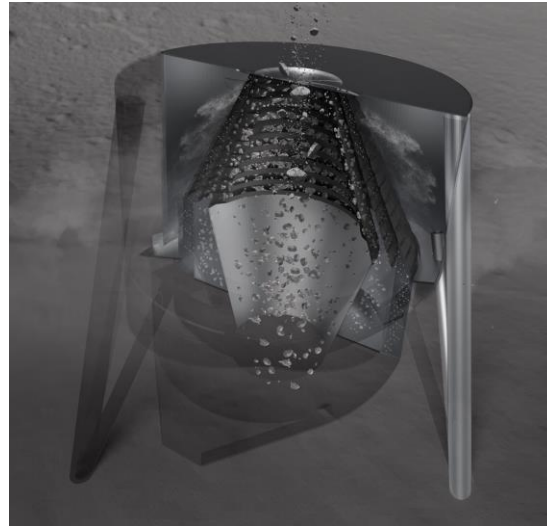
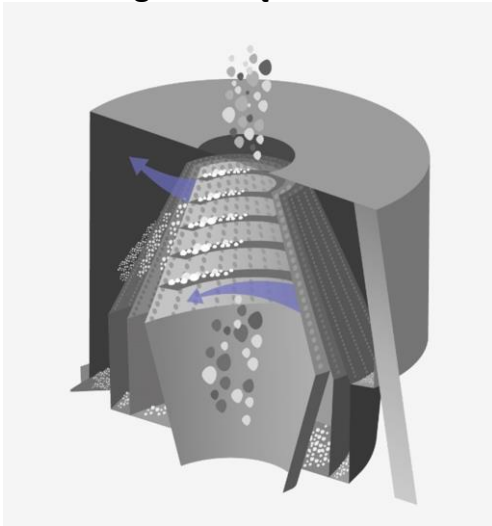
Koncepcja urządzenia do przesiewania regolitu księżycowego

Warunki:

- Mikrogravitacja – Księżyc 1/6 przyspieszenia Ziemi
- Brak atmosfery – próżnia kosmiczna
- „Brak wody” - źródła wody zamrożone a ze względu na jej strategiczne potrzeby priorytet na inne procesy
- Promieniowanie kosmiczne ...etc.

Regolit:

- Średni rozmiar „ziaren” regolitu to ok. $50\mu\text{m}$
- Abrazyjny
- Regolit ładuje się elektrostatycznie przez łatwo przywiera do powierzchni i trudni go usunąć

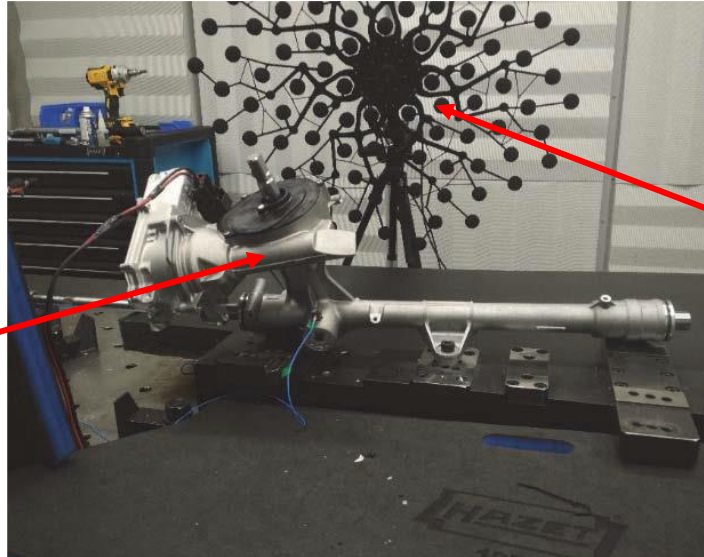


Dane do kontaktu: damian.pietrusiak@pwr.edu.pl

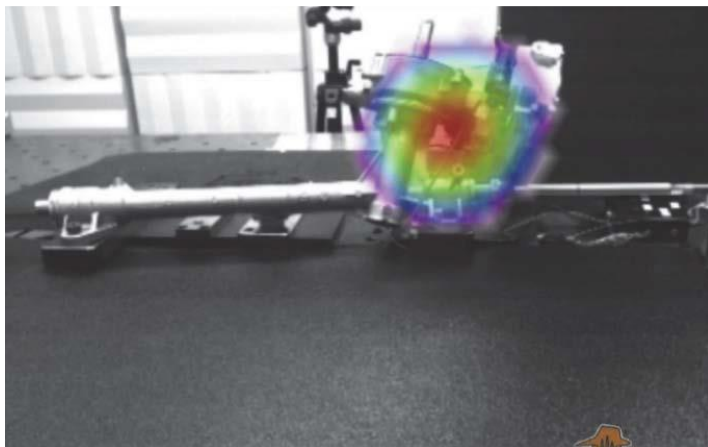
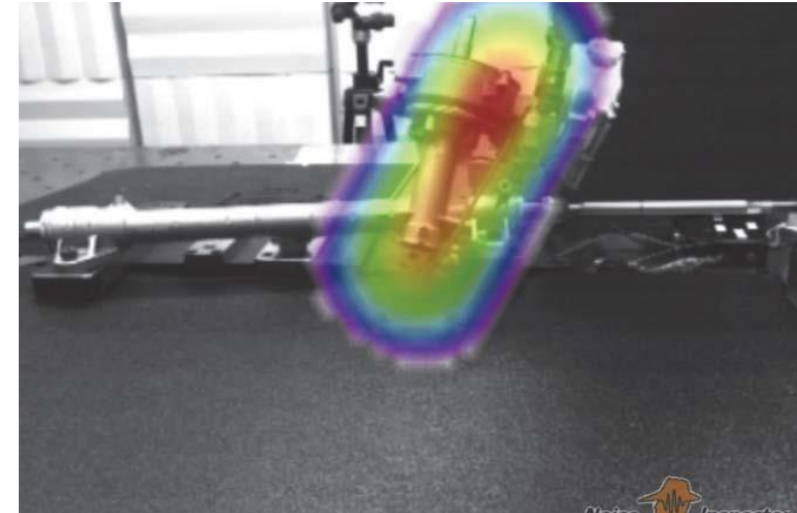
Katedra Eksploatacji Systemów Technicznych - W10 - K53

Lokalizacja źródła hałasu z wykorzystaniem kamery akustycznej na przykładzie przekładni kierowniczej wspomaganej elektrycznie

Przekładania
kierownicza



Wielomikrofonowa
matryca



Dane do kontaktu: jakub.wrobel@pwr.edu.pl

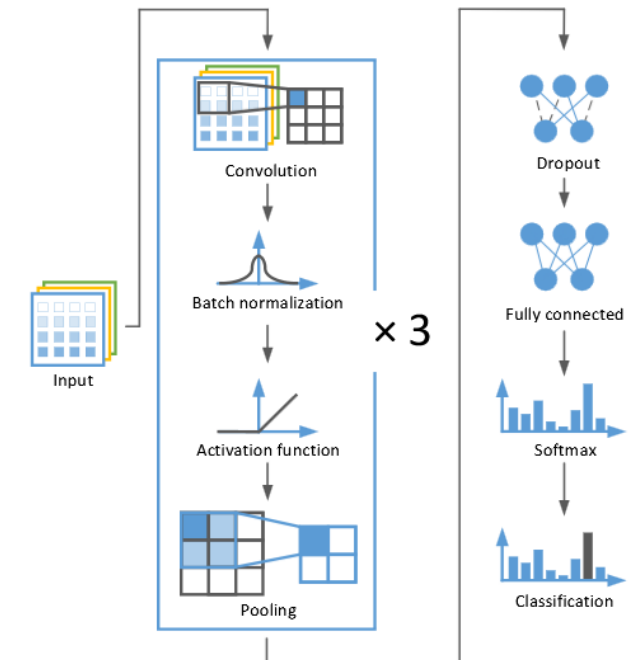
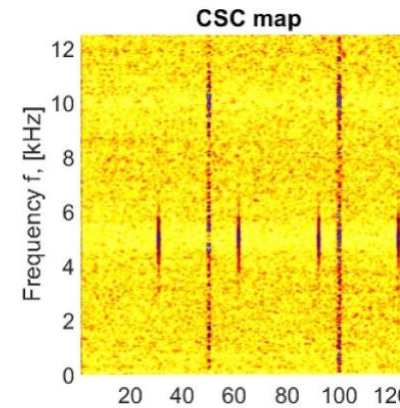
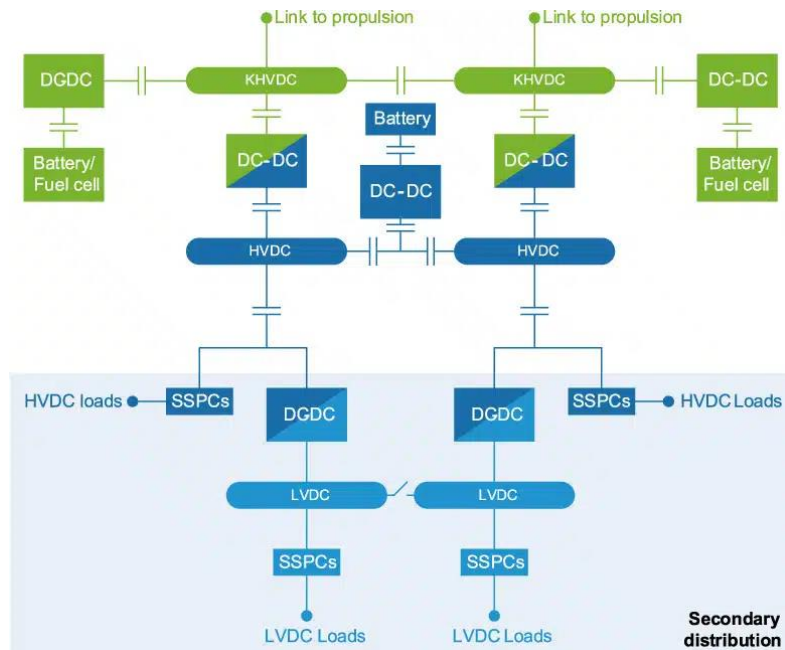
Katedra Maszyn, Napędów i Pomiarów Elektrycznych - W5- K37



Projektowanie układów zasilających i napędowych dla pojazdów latających, w tym także układy diagnostyki z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji (europejski projekt Hecate)

2.2.1. Źródła napędu i zasilania dla pojazdów powietrznych oraz dla pojazdów kosmicznych, bez względu na stosowane technologie.

2.2.2. Innowacyjne urządzenia, podzespoły i komponenty dla pojazdów powietrznych oraz dla pojazdów kosmicznych.



Dane do kontaktu: grzegorz.tarchala@pwr.edu.pl, mateusz.dybkowski@pwr.edu.pl

Katedra Chemii Fizycznej i Kwantowej - W3 - K17

Badania nad poprawą parametrów użytkowych **materiałów wodorochłonnych** (w tym np. elektrod **ogniw wodorkowych**), takich jak trwałość eksploatacyjna, efektywność magazynowania i uwalniania wodoru oraz charakterystyka elektrochemiczna ze szczególnym uwzględnieniem odporności korozyjnej

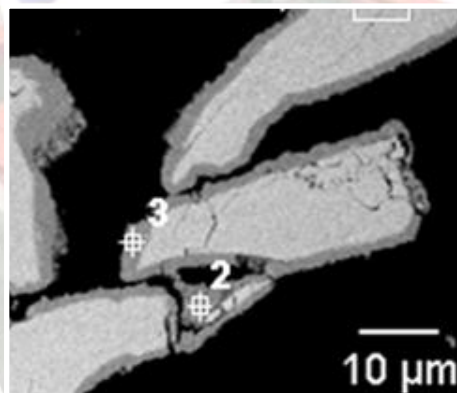
Synteza



Źródło: opracowanie własne

- piec łukowy
- młyn kulowy

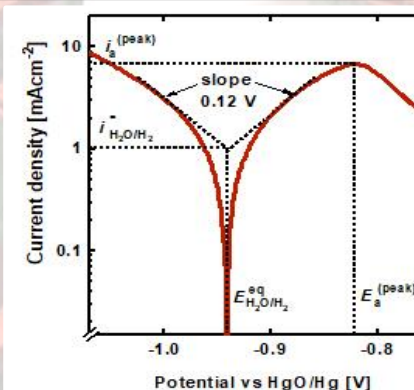
Modyfikacja powierzchni



Źródło: *M.Dymek i in., Ochr.przedKorozją 56(2013)505*

- bezprądowa metalizacja
- alkaliczne ługowanie
- napylenie magnetronowe

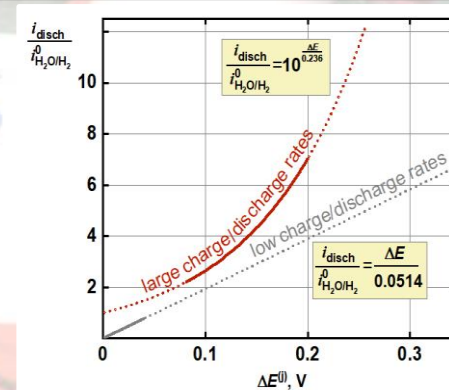
Badania elektrochemiczne



Źródło: *M.Dymek i H.Bala, J.S.S.Electrochem.18(2014)3033*

- szybkość **korozji** materiału
- **pojemność** wodorowa
- **prądy** czerpane z ogniwa
- **dyfuzja** wodoru
- odporność na **samorozładowanie**

Badania teoretyczne



Źródło: *R.Dahsa, MDymek i in., I.J.Hydrog.Energy 48(2023)15203*

- **trwałość eksploatacyjna**
- degradacja **mechaniczna**
- rozwinięcie powierzchni
- gęstości prądów **wymiany** ukł. H₂O/H₂ i prądów **pasywnych**

3. Surowce naturalne i wtórne

3.1. Pozyskiwanie surowców mineralnych

3.1.1. Nisko- i bezodpadowe pozyskiwanie rud metali.

3.1.2. Nisko- i bezodpadowe pozyskiwanie pozostałych surowców mineralnych.

3.2. Pozyskiwanie surowców z odpadów

3.2.1. Przetwarzanie odpadów i pozyskiwanie surowców energetycznych

3.2.2. Przetwarzanie odpadów i pozyskiwanie wartościowych surowców

3.3. Przetwarzanie surowców mineralnych

3.3.1. Innowacyjne technologie przetwarzania rud metali.

3.3.2. Innowacyjne technologie przetwarzania surowców mineralnych.

3.4. Przetwarzanie surowców naturalnych

3.4.1. Innowacyjne technologie przetwarzania drewna i jego odpadów

3.4.2. Innowacyjne przetwarzanie materiału pochodzenia roślinnego i odzwierzęcego („bioraфинacja”)

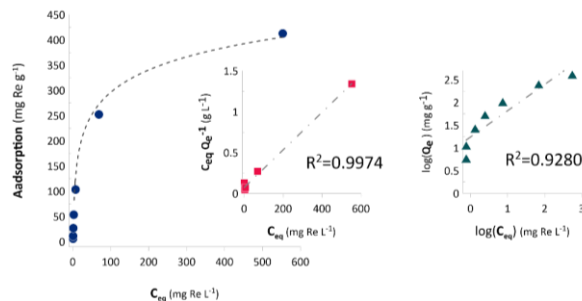
Nowe anionyty polimerowe do odzyskiwania Renu



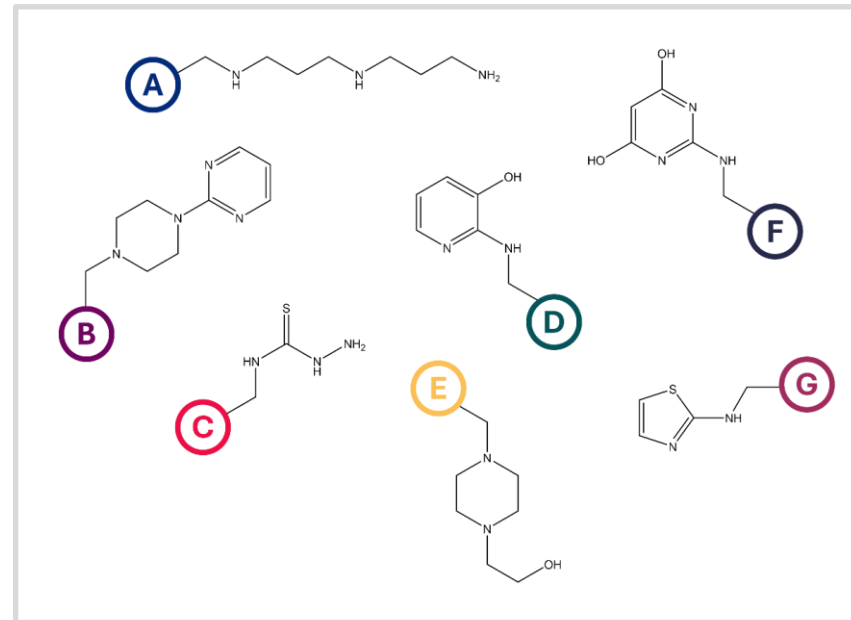
Ren należy do najważniejszych metali strategicznych
i jednocześnie najrzadszych



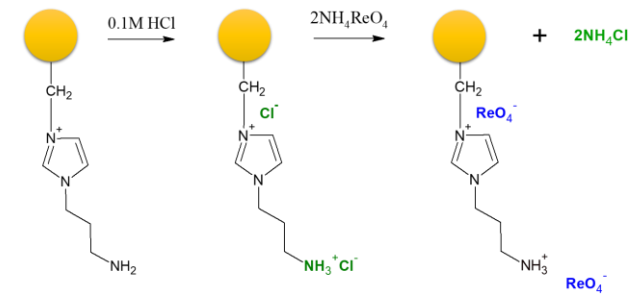
NH_4ReO_4 Nadrenian amonu



Sorpcja Re(VII) na anionitach polimerowych



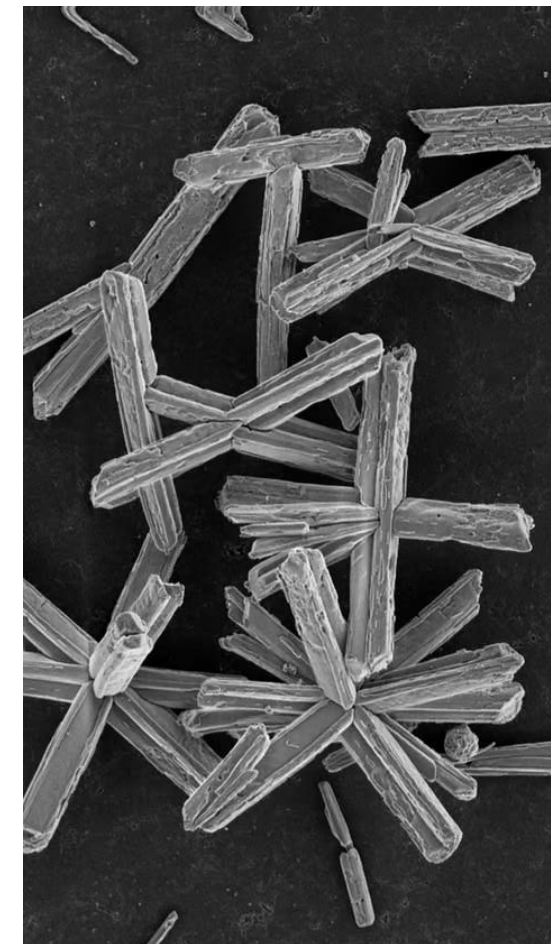
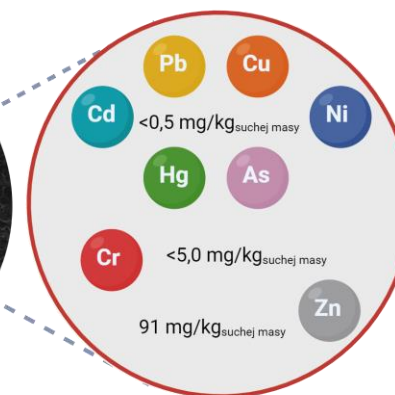
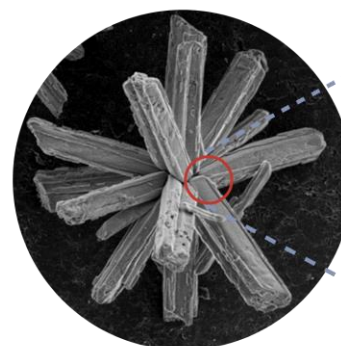
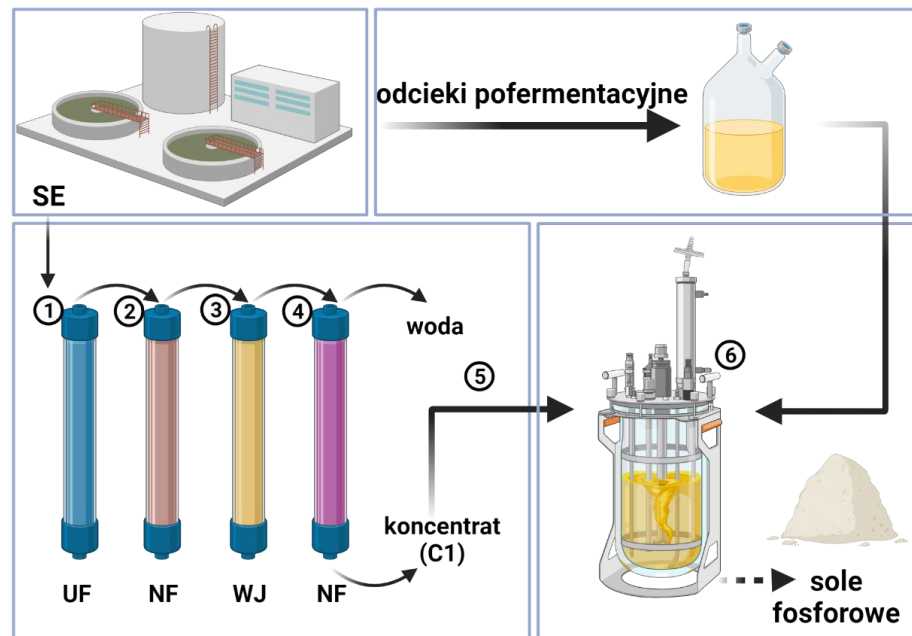
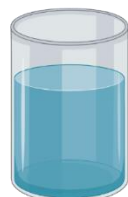
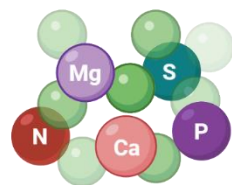
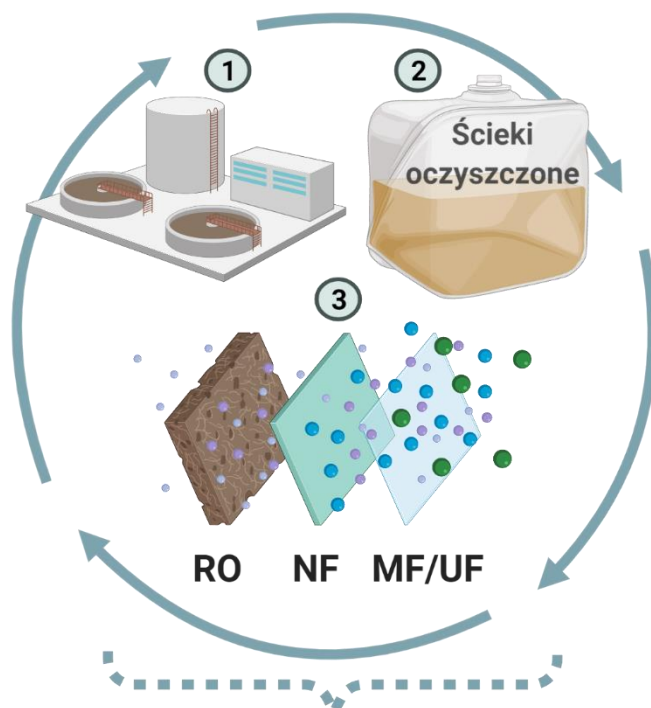
Anionyty polimerowe do separacji i odzyskiwania Re z surowców wtórnych



Procesy wymiany jonowej ukierunkowane na odzyskiwanie Re(VII)

Katedra Inżynierii Procesowej i Technologii Materiałów Polimerowych i Węglowych - W3- K25

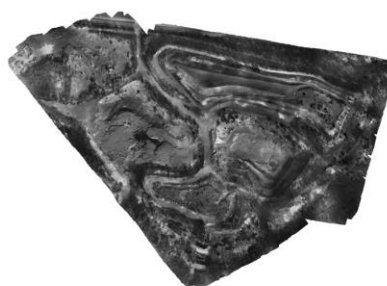
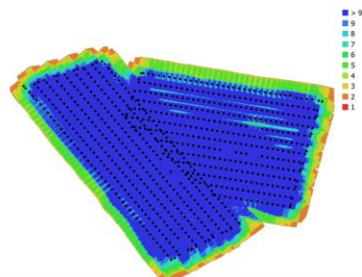
Produkcja nawozów ze ścieków - współpraca z MPWiK S.A.



Dane do kontaktu: daria.Podstawczyk@pwr.edu.pl

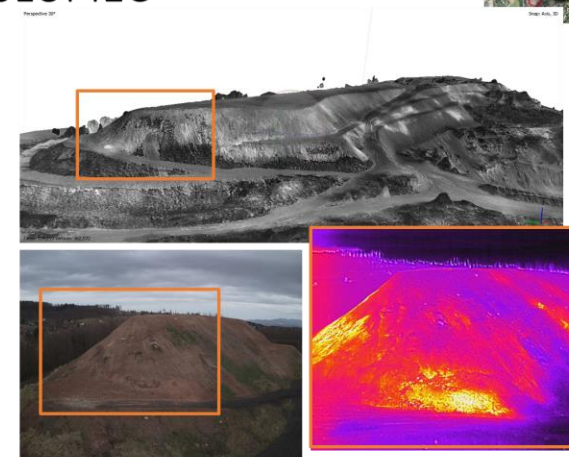
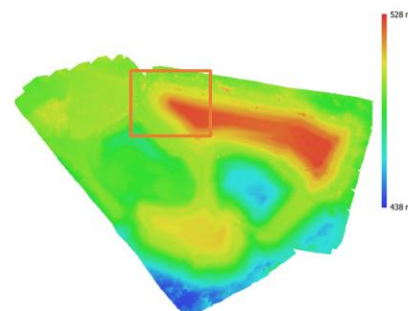
- Analiza i ocena potencjału niekonwencjonalnych źródeł pierwiastków krytycznych (np. litu w wodach kopalnianych i solankach termalnych) do bezemisowej koprodukcji energii, ciepła i metali – międzynarodowy projekt BrineRIS (3.1)   
- Ocena potencjału surowcowego i energetycznego obiektów zawierających odpady pogórnictwa przemysłowe, w tym hałd po górnictwie węgla kamiennego jako źródła ciepła, analiza ryzyka środowiskowego (3.2) – projekt „Hałdy” dla PIG-PIB, Pogórnictwo Wyspy Ciepła
- Rewaloryzacja udokumentowanych źródeł pod kątem współwystępowania surowców krytycznych i strategicznych (3.1)
- Innowacyjne technologie poszukiwania źródeł surowców krytycznych – międzynarodowy projekt MINOTAUR (Horizon Europe) (3.1)   **Funded by the European Union**
- Wykorzystanie metod satelitarnych i nowoczesnej geodezji do szacowania zasobów surowców wtórnych zgromadzonych na hałdach i w innych obiektach kubaturowych (3.2)

DOLNOŚLĄSKIE ZAGŁĘBIE WĘGLOWE NOWA RUDA - HAŁDA SŁUPIEC



Pomiary termowizyjne w fotogrametrii
z niskiego pułapu – akwizycja danych
z platformy Matrice 300 z kamerą FLIR XT2
Data nalogu: 26.04.2023

DOLNOŚLĄSKIE ZAGŁĘBIE WĘGLOWE NOWA RUDA - HAŁDA SŁUPIEC



Data nalogu: 26.04.2023

New technology for hydrogen and geopolymers production from post-mining waste (H2GEO)



Grant Agreement No 101112386-H2GEO

Development of a comprehensive technology for the management of mine waste dumps is planned within the project. The main idea of the project is to use the separated mineral fractions and fly ash to produce geopolymers composites.

Project Aim:

- a reduction of mine waste deposited in dumps,
- a development of the method of using the carbon-bearing fractions recovered from the mine waste, for production of hydrogen,
- research into feasibility on manufacturing geopolymers from mine waste,
- a development of comprehensive technology of mine waste dumps management.

WUST Contact:

Anna Nowak-Szpak PhD. Eng.
anna.nowak-szpak@pwr.edu.pl
h2geo.komag.eu



**Co-funded by
the European Union**



Wykorzystanie odpadowej mączki granitowej do produkcji wybranych wyrobów budowlanych

prof. Łukasz Sadowski

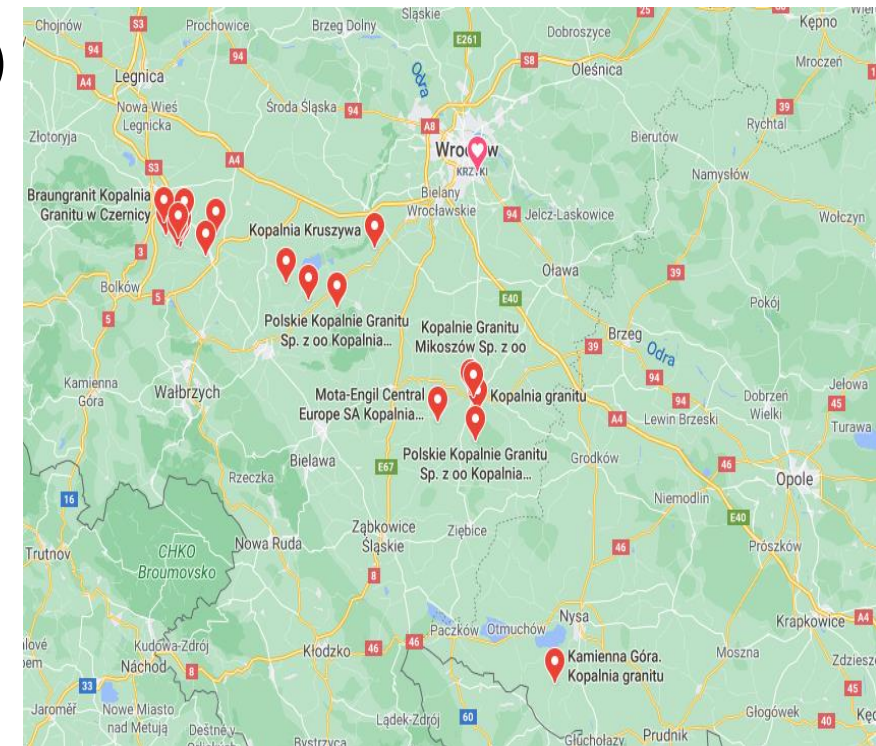
Production of Granite Powder Waste



Jak
wykorzystać
te odpady?

Ekologicznie!

Zastępując nimi
część cementu w
betonie lub
żywicy w
posadzkach.



Na Dolnym Śląsku mamy 50 firm,
które zajmują się przetwarzaniem
skał granitowych. Wyprodukowały
one prawie 70 000 ton odpadów
mączki granitowej.

Wykorzystanie odpadowej mączki granitowej do produkcji wybranych wyrobów budowlanych - *prof. Łukasz Sadowski*

Wady żywicy epoksydowej:

- szkodliwa dla środowiska, działa toksycznie na organizmy wodne,
- jest produktem reakcji toksycznego bisfenolu A (BPA),
- działa drażniąco na skórę i oczy, może powodować reakcję alergiczną,
- wysoka cena (np. CEM I kosztuje 30 zł/100 kg, a żywica 3150 zł/100 kg).

Wady produkcji cementu:

- emisja gazów cieplarnianych (CO_2 , SO_2 , NO_x), produkcja 1 tony cementu powoduje emisję 0,5-1 tony CO_2 ,
- emisja pyłów (pyły cementowo-wapiennicze, pyły węglowo-grafitowe, pyły ze spalania paliw),
- eksploatacji surowców naturalnych z kopalń odkrywkowych.

Opracowane rozwiązanie techniczne:

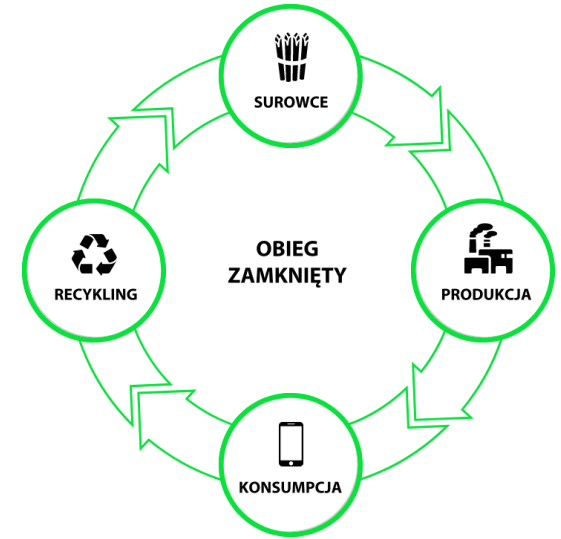
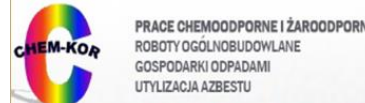
- udowodniło, że możliwe jest zastąpienie do 30% masy żywicy epoksydowej w mączkami mineralnymi, co środowiskowy produktu w porównaniu do 17%,
- pokazało, że zastąpienie i pomocą dodatku mączek i istotnego pogorszenia w cementowych,
- pozwala na recykling odpadów głównie zalegających na hałdach,
- obniża toksyczność posadzek epoksydowych, www.polska-betonu.pl,
- zmniejsza koszty posadzek epoksydowej i kompozytów cementowych.



NOWAK
BEZPIECZNE POSADZKI
[WWW.POLSKA-BETONU.PL](http://www.polska-betonu.pl)

Nawiązanie współprac z firmami z branży budowlanej

HEIDELBERGCEMENT



Ze względu na ideę gospodarki o obiegu zamkniętym jako dodatek do żywicy epoksydowej i kompozytów cementowych wybrano materiały odpadowe.



Narodowe Centrum Badań i Rozwoju

4. Maszyny i urządzenia

4.1. Projektowanie konstrukcji i opracowywanie nowych technologii wytwarzania maszyn i urządzeń

4.1.1. Projektowanie konstrukcji maszyn i urządzeń, bez względu na przeznaczenie.

4.1.2. Opracowywanie innowacyjnych technologii wytwarzania maszyn i urządzeń, bez względu na przeznaczenie.

4.2. Wytwarzanie maszyn i urządzeń

4.2.1. Wytwarzanie maszyn i urządzeń na potrzeby energetyki, w tym wykorzystującej odnawialne źródła energii.

4.2.2. Wytwarzanie maszyn i urządzeń na potrzeby fotoniki, elektroniki i automatyki.

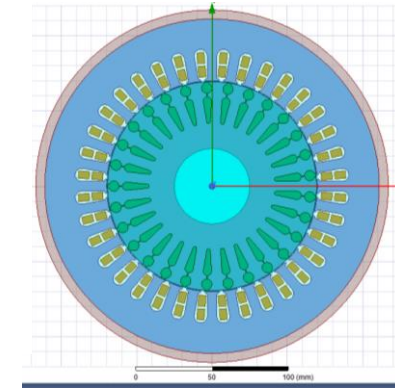
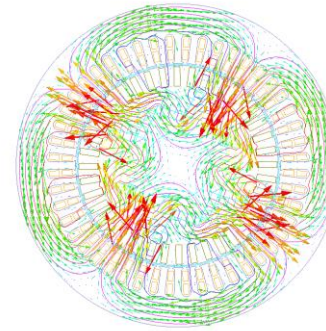
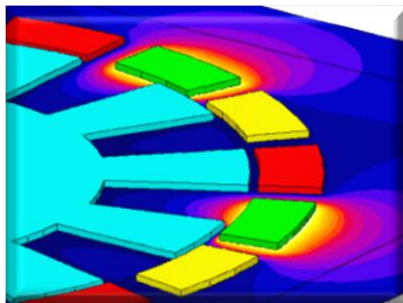
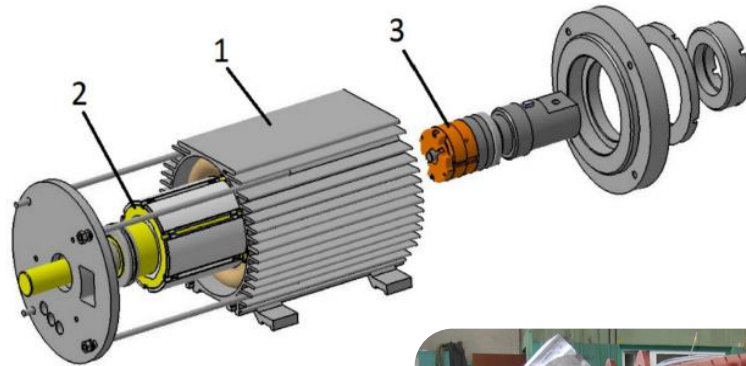
4.2.3. Wytwarzanie maszyn i urządzeń na potrzeby recyklingu i odzysku materiałów.

Katedra Maszyn, Napędów i Pomiarów Elektrycznych - W5- K37



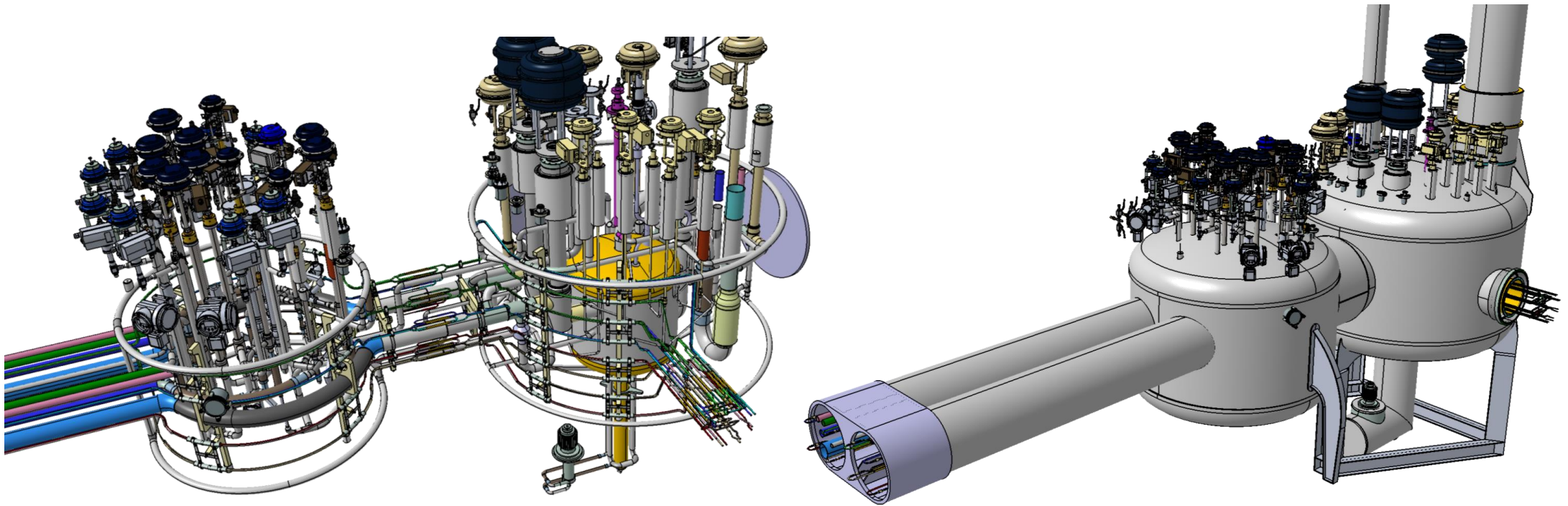
Projektowanie maszyn małej i dużej mocy, także dla przemysłu ciężkiego i kopalni, w tym silniki z magnesami trwałymi

4.2.1. Wytwarzanie maszyn i urządzeń na potrzeby energetyki, w tym wykorzystującej odnawialne źródła energii.



Dane do kontaktu: grzegorz.tarchala@pwr.edu.pl, mateusz.dybkowski@pwr.edu.pl

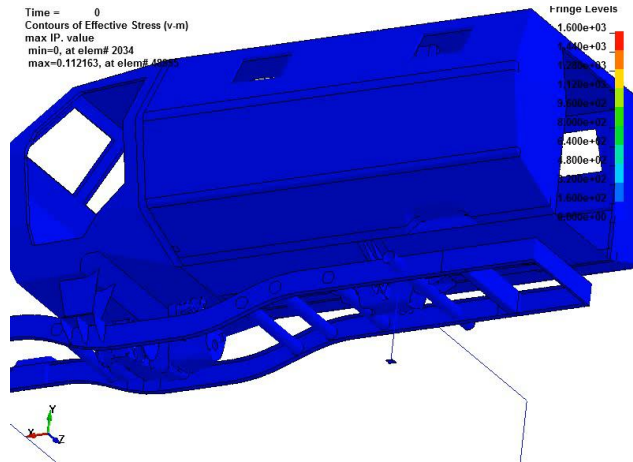
Projekt i obliczenia instalacji zasilania akceleratora SIS100 (międzynarodowy projekt FAIR) ciekłym helem i energią elektryczną z użyciem kabli nadprzewodzących



Feedbox – główne urządzenie rozdzielające ciekły hel i prąd elektryczny do sektorów akceleratora SIS100
struktura wewnętrzna (po lewej) i widok ogólny (po prawej)

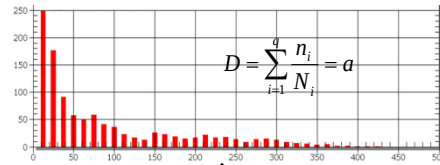
Dane do kontaktu: artur.iluk@pwr.edu.pl

Projekt lekkiego pojazdu wojskowego M-ATV G10

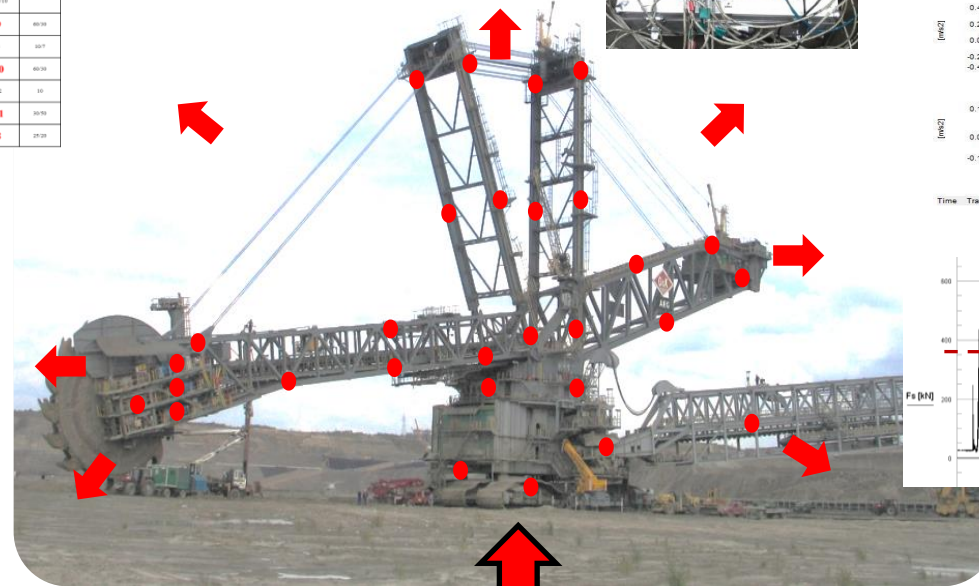
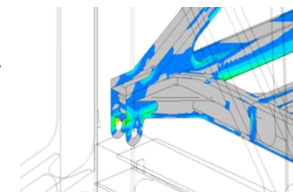
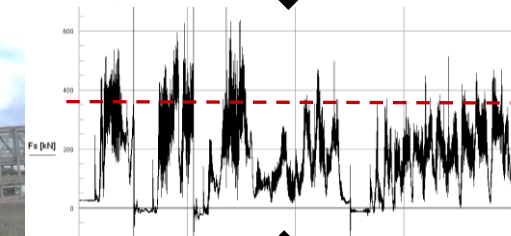
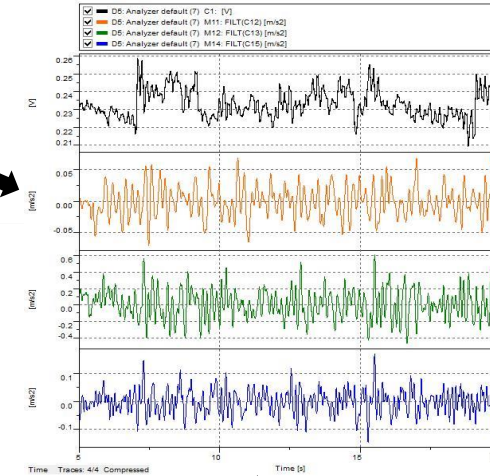
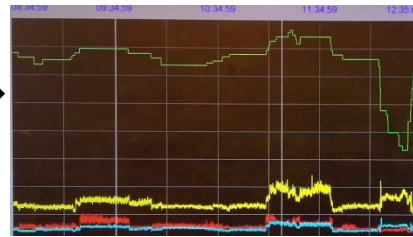


Dane do kontaktu: artur.iluk@pwr.edu.pl

Ocena stanu technicznego - prognozowanie trwałości resztkowej, metody i systemy monitorowania warunków eksploatacji



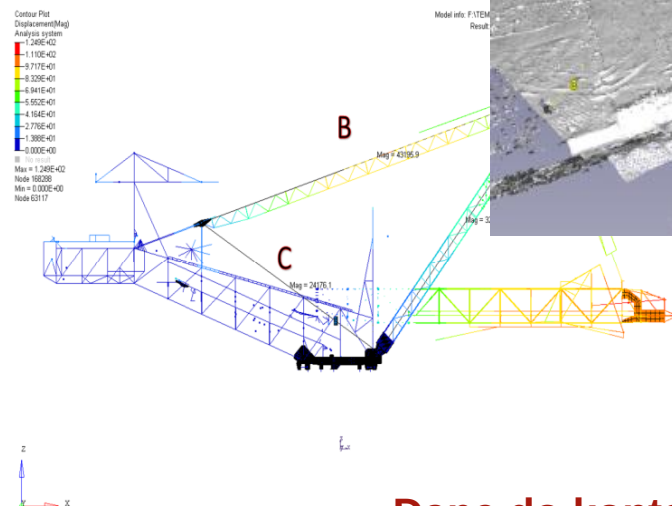
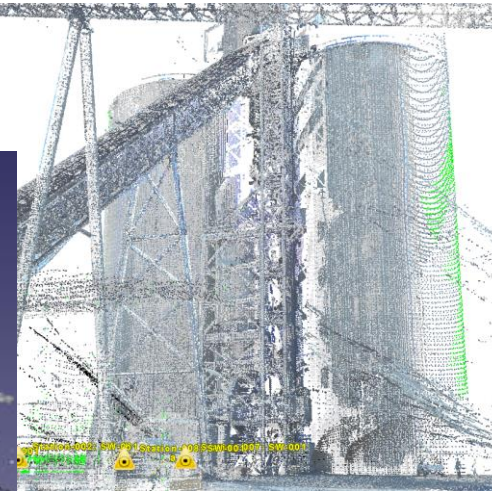
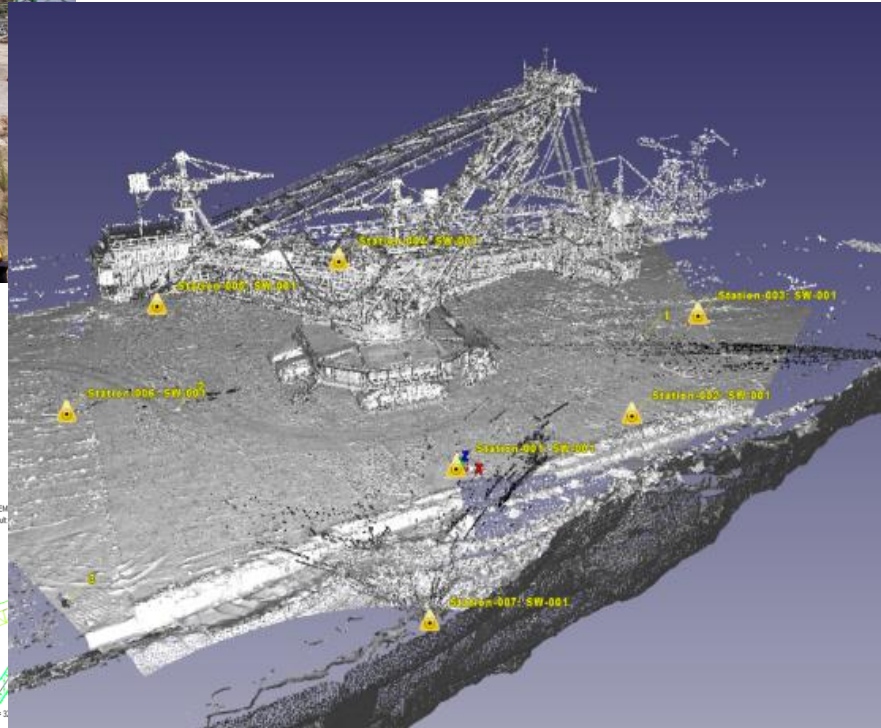
Wzrosty (mm)	Wzrosty (mm)	Wzrosty (mm)					Wzrosty (mm)
		Wzrosty (mm)	Wzrosty (mm)	Wzrosty (mm)	Wzrosty (mm)	Wzrosty (mm)	
Wzrosty (mm)	Wzrosty (mm)	45	97	99	31	9	99
Wzrosty (mm)	Wzrosty (mm)	22	41	20	20	4	107
Wzrosty (mm)	Wzrosty (mm)	37	45	208	17	10	60
Wzrosty (mm)	Wzrosty (mm)	19	93	52	-	12	10
Wzrosty (mm)	Wzrosty (mm)	132	88	100	14	31	10
Wzrosty (mm)	Wzrosty (mm)	75	84	10	23	8	10



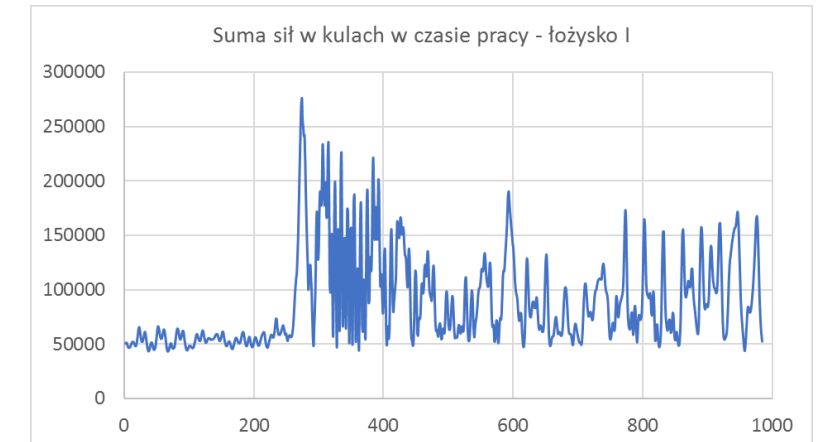
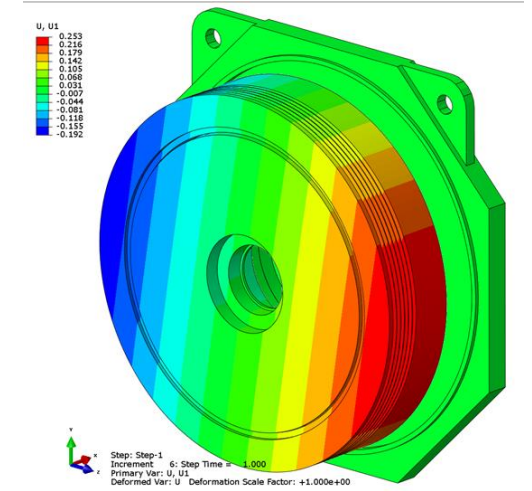
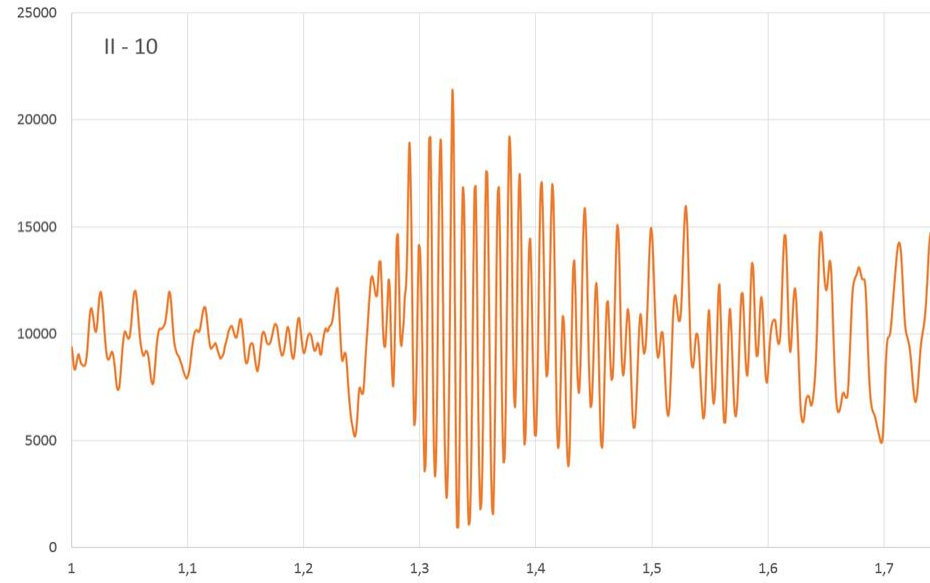
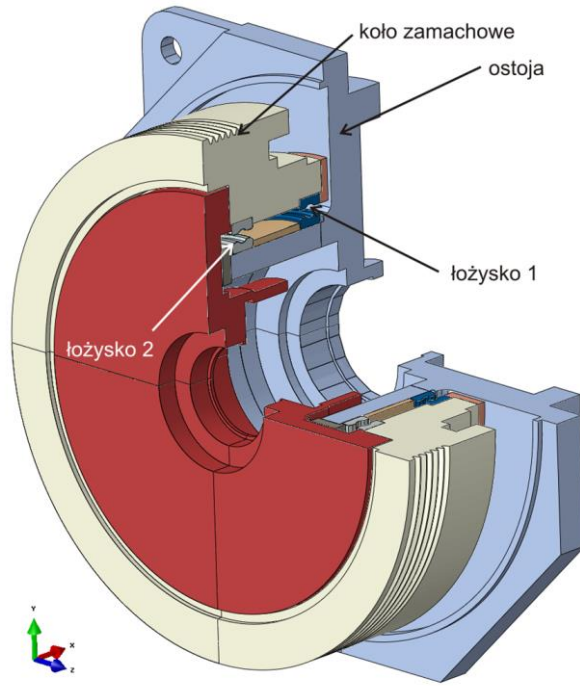
**PREDYKCYJNE/PROAKTYWNE
UTRZYMANIE STANU TECHNICZNEGO
MASZYN I URZADZEŃ**

Dane do kontaktu: tadeusz.smolnicki@pwr.edu.pl

Skanowanie laserowe i badania złożonych struktur technicznych

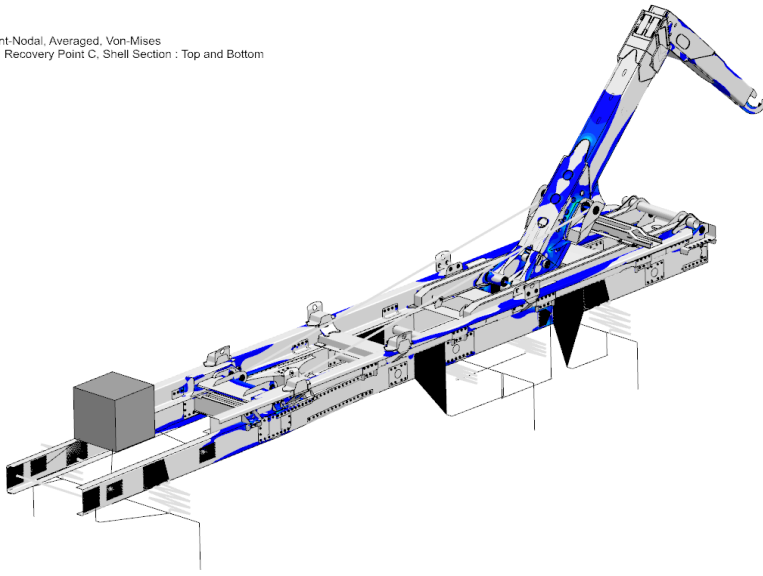
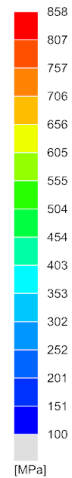


Dane do kontaktu: pawel.maslak@pwr.edu.pl, mariusz.ptak@pwr.edu.pl

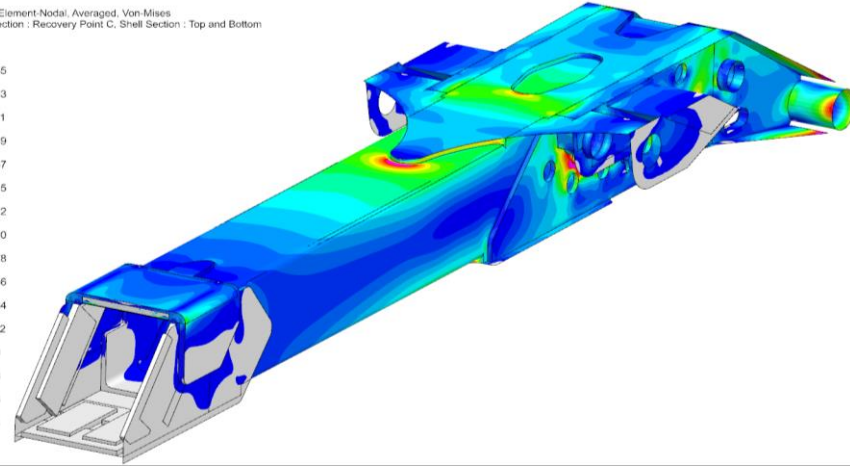
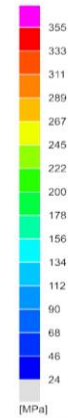


Opracowanie nowych ulepszonych urządzeń hakowych
do zastosowań w służbach komunalnych HKS: 7t, 12t, 20t

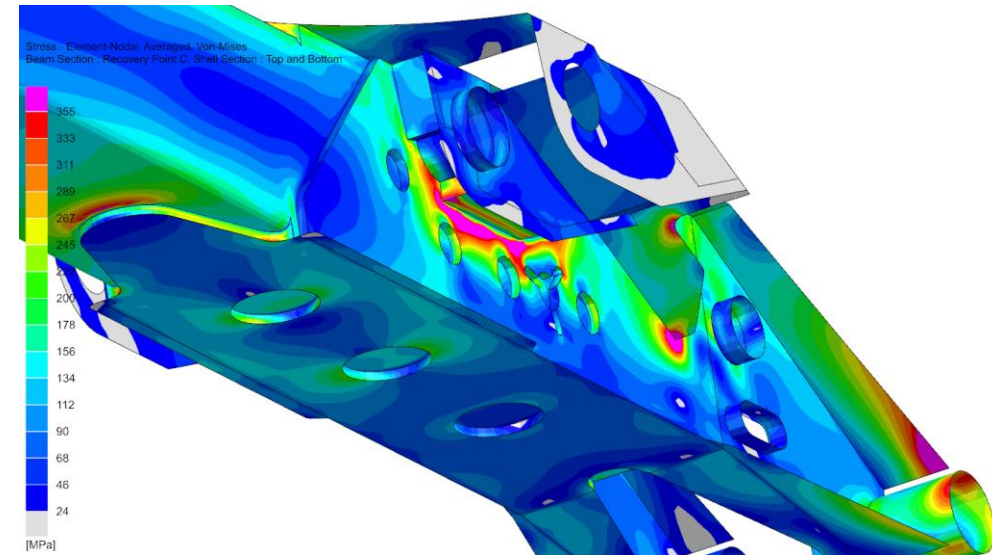
Stress - Element-Nodal, Averaged, Von-Mises
Beam Section : Recovery Point C, Shell Section : Top and Bottom



Stress - Element-Nodal, Averaged, Von-Mises
Beam Section : Recovery Point C, Shell Section : Top and Bottom



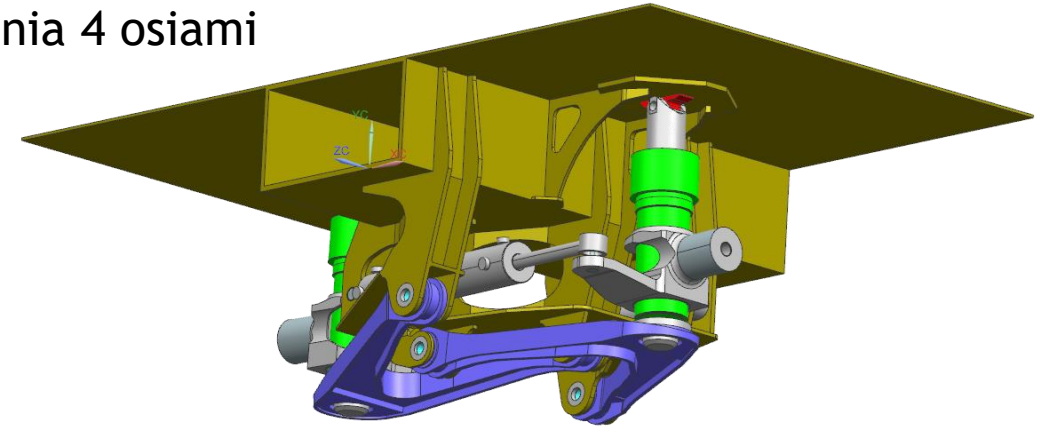
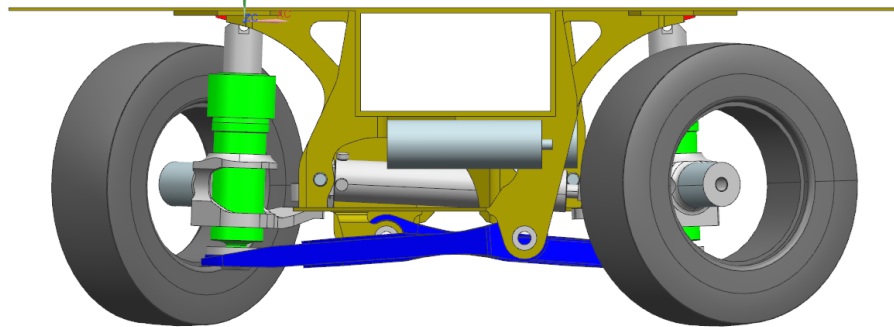
Stress - Element-Nodal, Averaged, Von-Mises
Beam Section : Recovery Point C, Shell Section : Top and Bottom



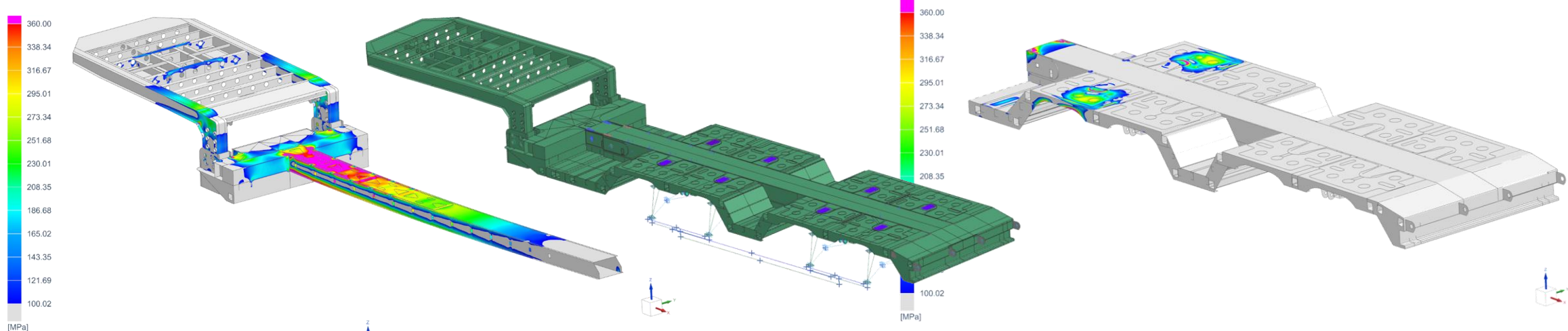
Dane do kontaktu: pawel.maslak@pwr.edu.pl, tadeusz.Smolnicki@pwr.edu.pl

Opracowanie nowoczesnej, uniwersalnej naczepy do transportu ładunków wielkogabarytowych
DMC 72 t

Opracowany układ sterowania 4 osiami



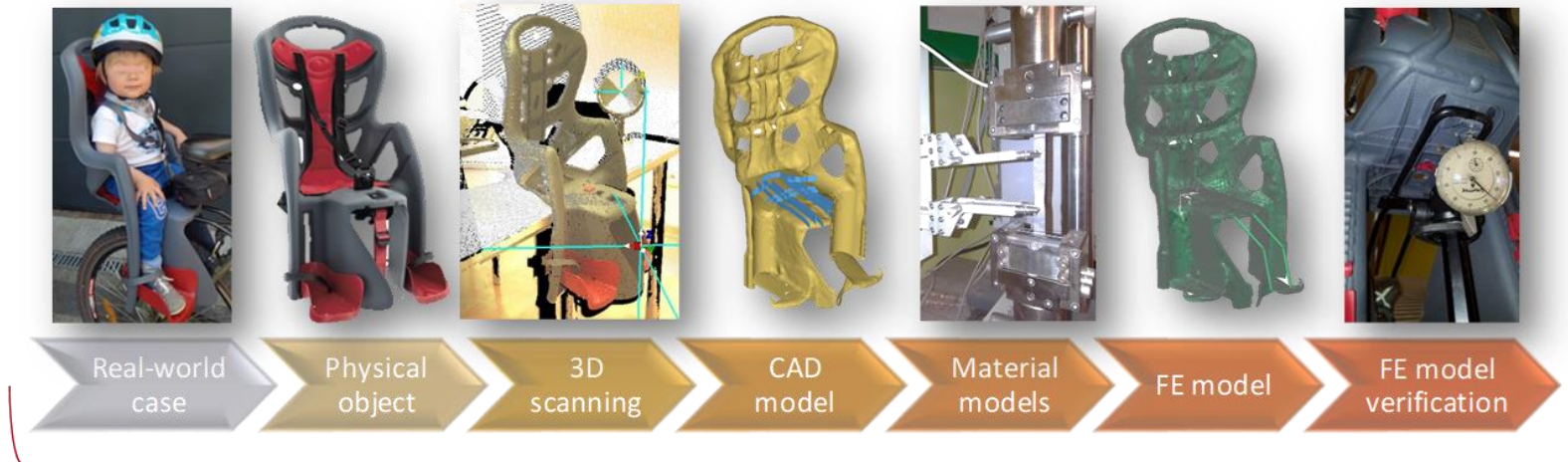
Obliczenia MES dla 21 przypadków obciążeń



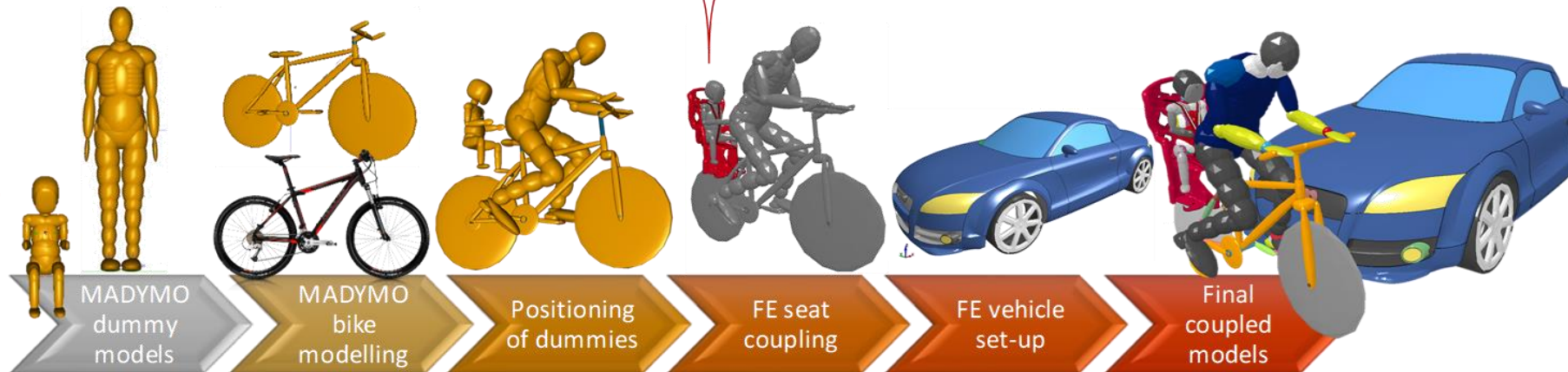
Dane do kontaktu: pawel.maslak@pwr.edu.pl, marcin.kowalczyk@pwr.edu.pl

Metodologia badań numerycznych głowy człowieka

1.

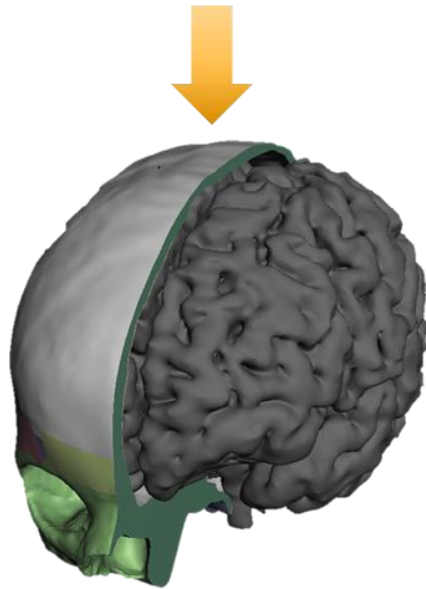


2.



Model głowy człowieka

1) Handling medical imaging data (DICOMs)

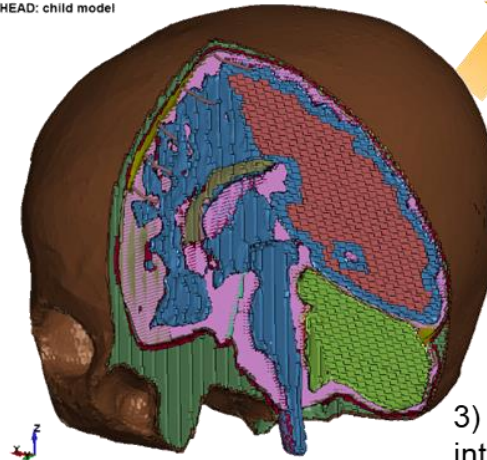


2) Creating a geometrical (CAD) model

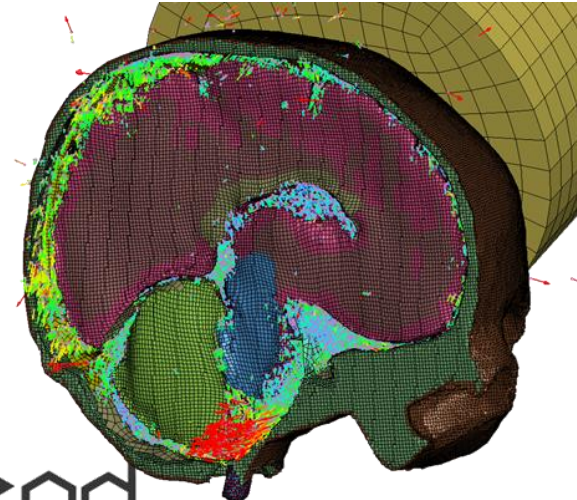


ahead

aHEAD: child model

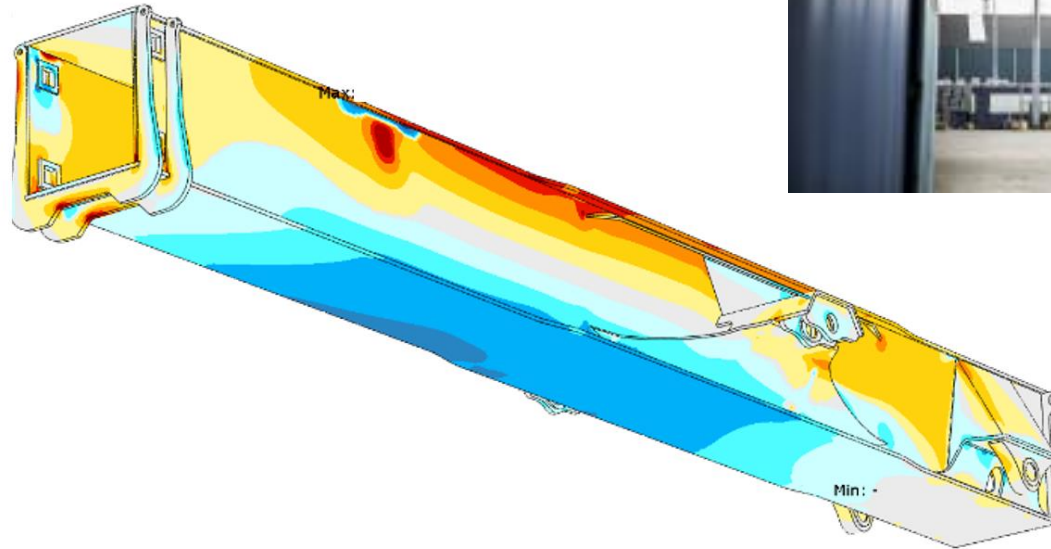
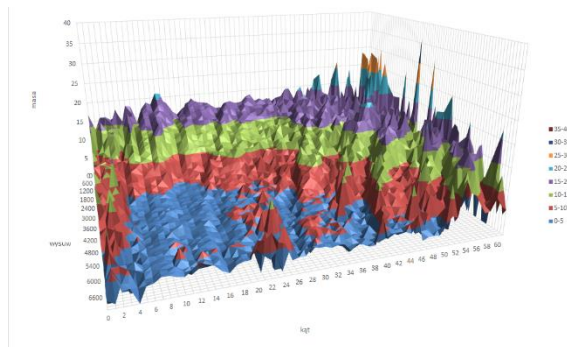
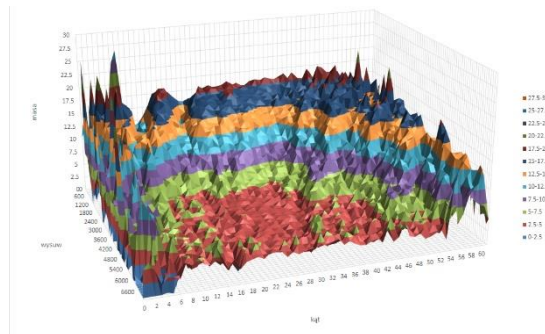
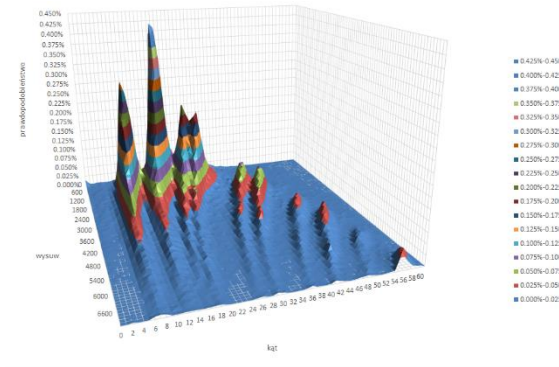
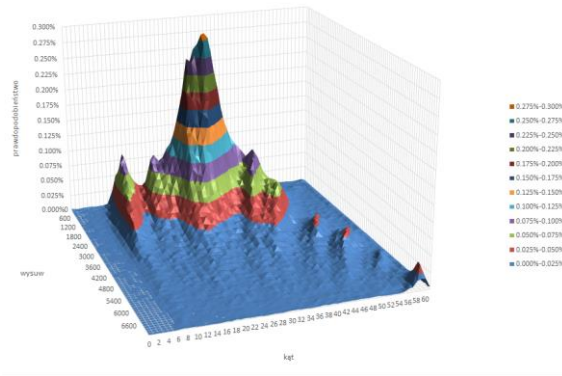


3) Translating the gathered data into a discrete (CAE) model



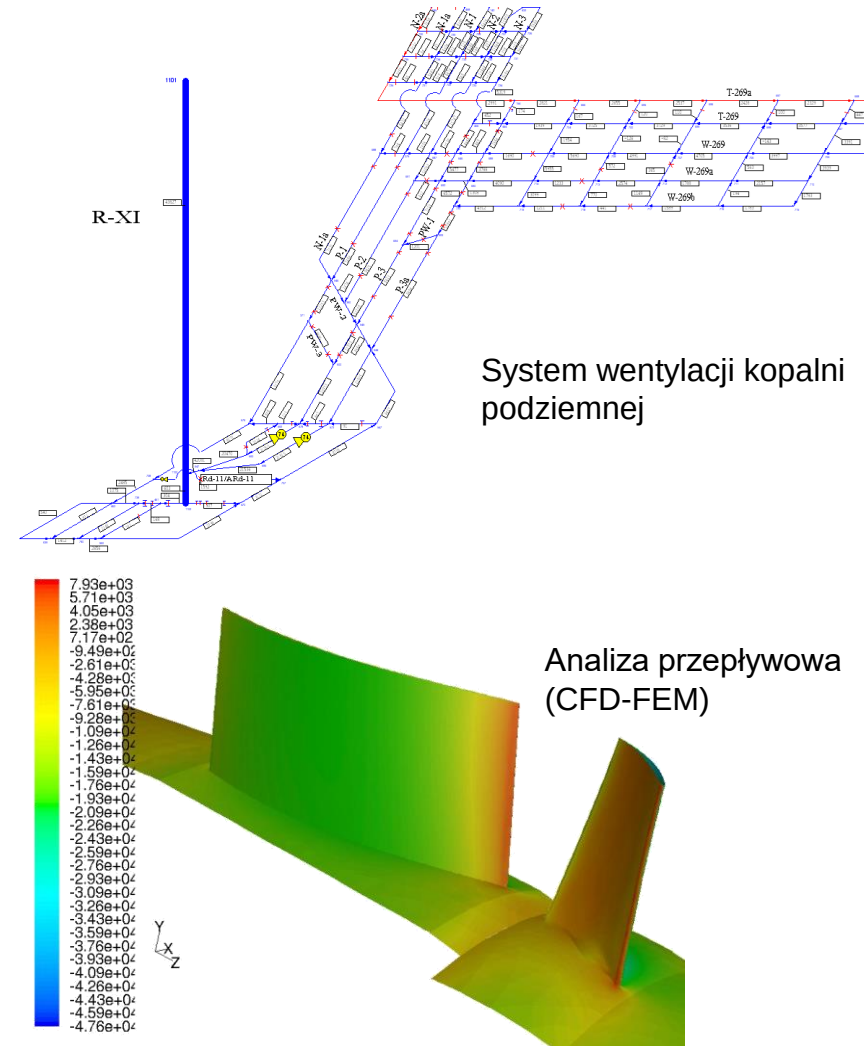
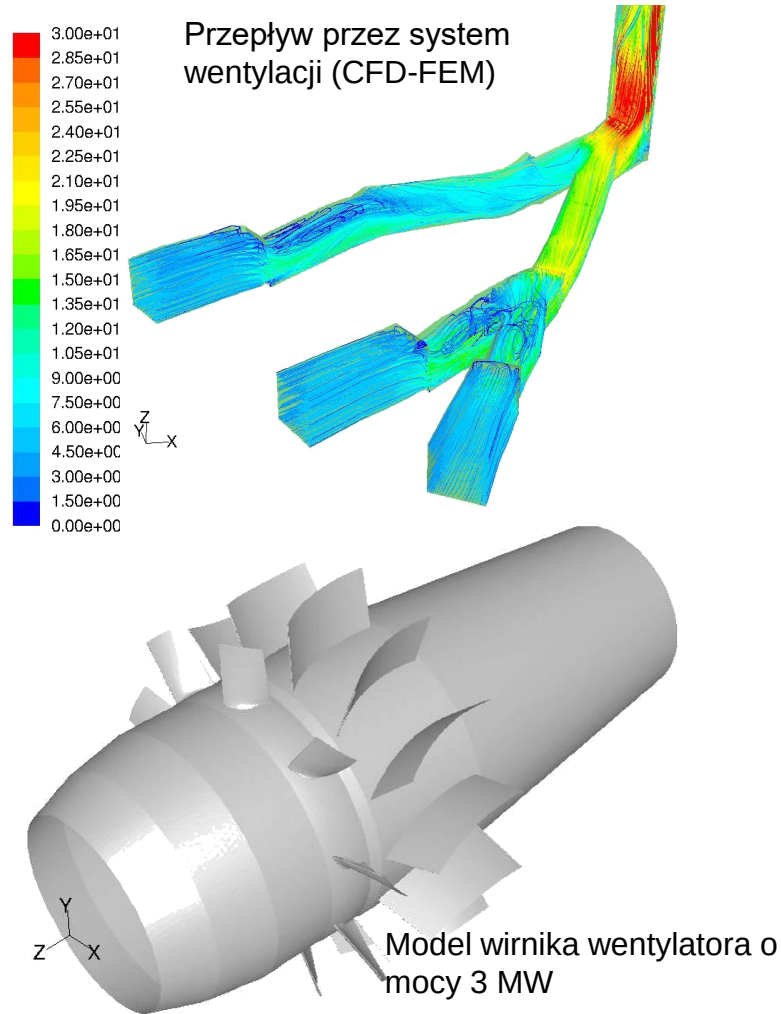
4) The simulation allows to assess the impact scenario in-detail after the calculation

Urządzenia przeładunkowe - projekt, obliczenia, modele probabilistyczne

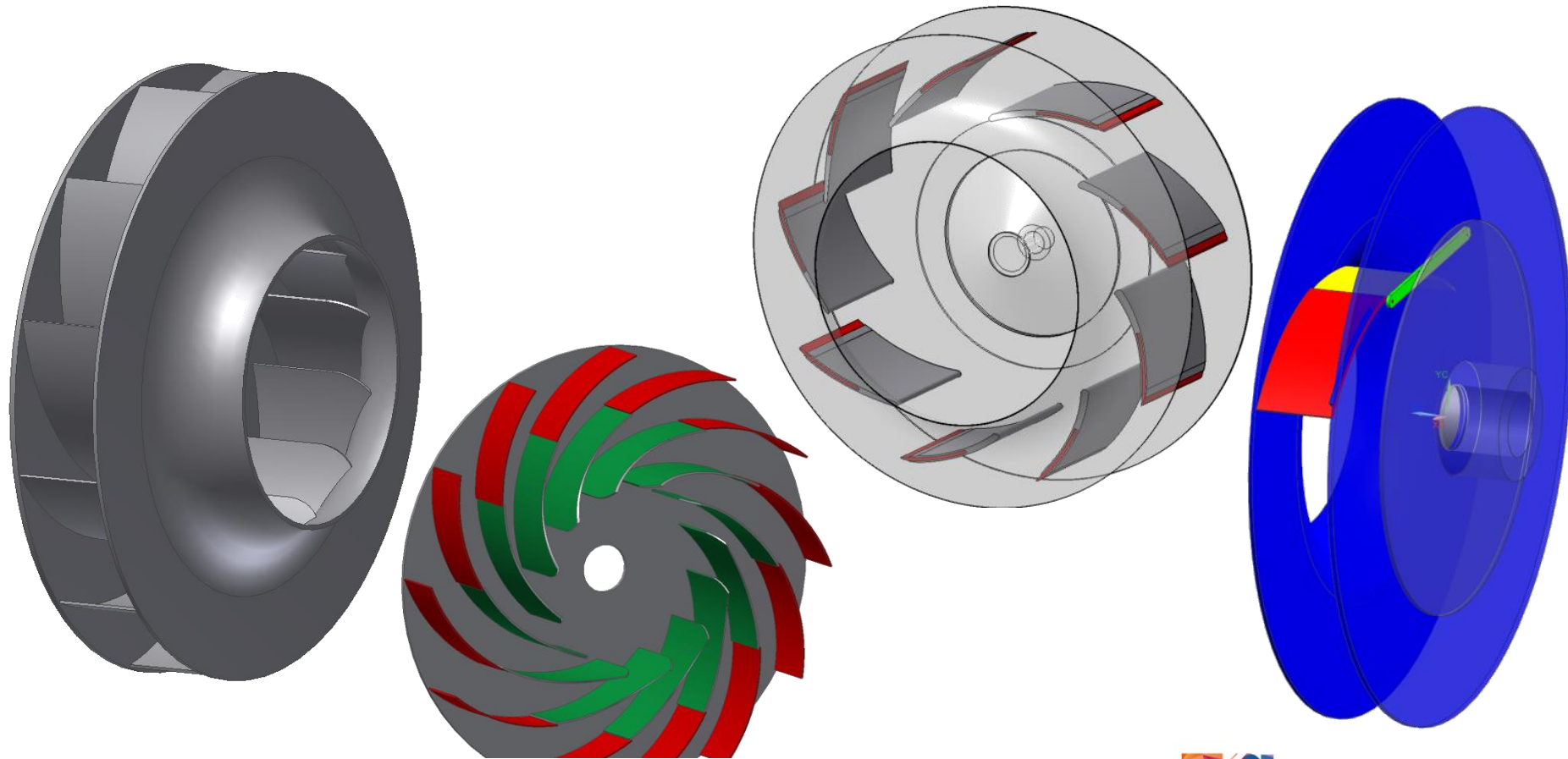


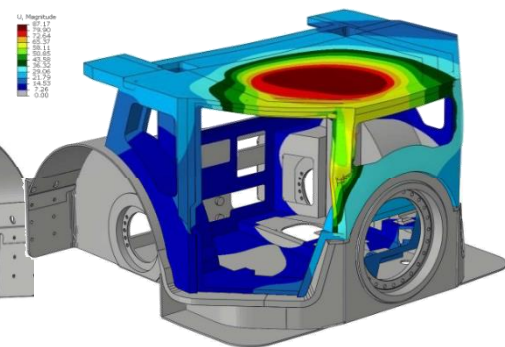
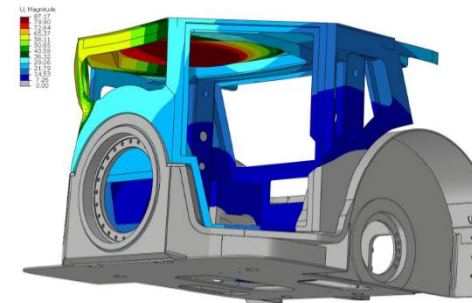
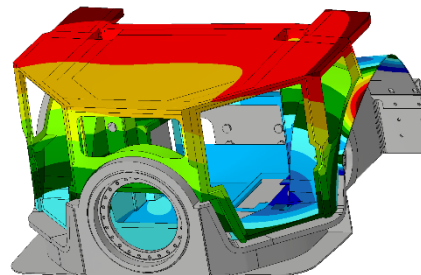
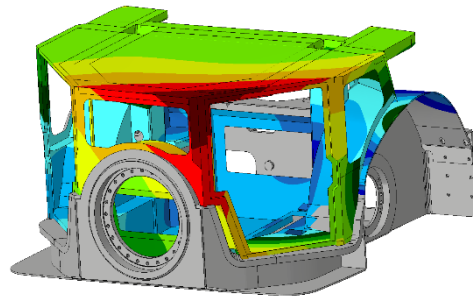
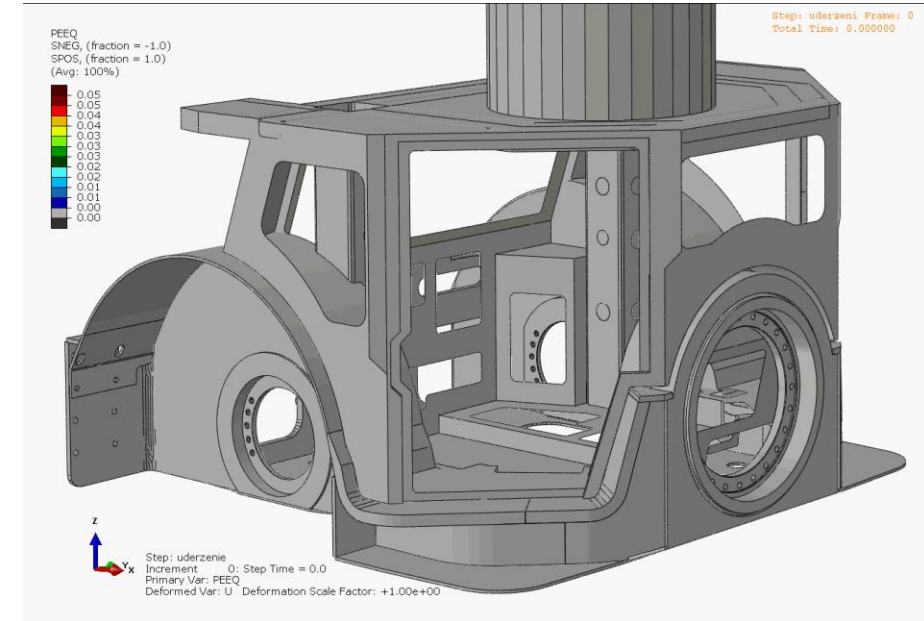
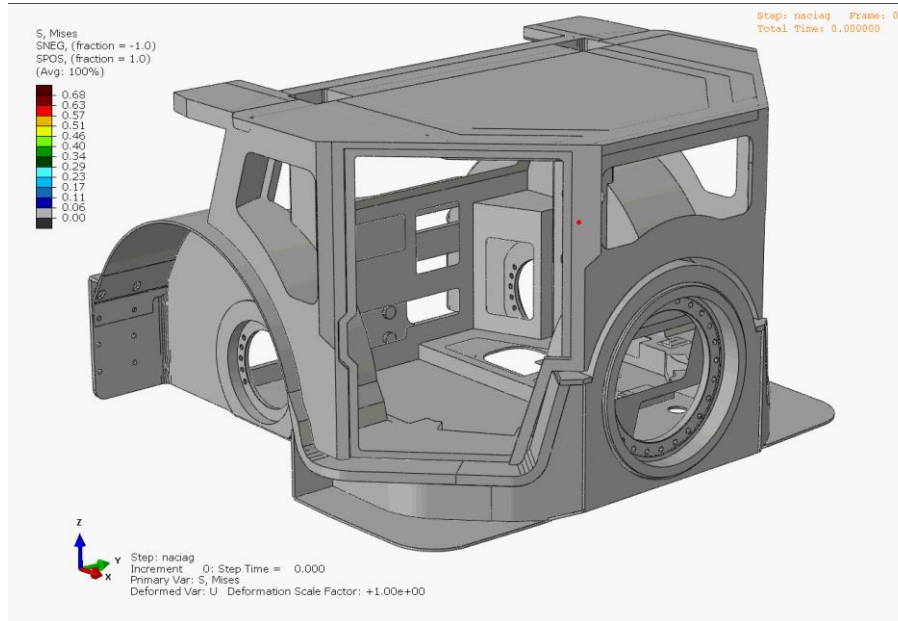
Dane do kontaktu: jacek.karlinski@pwr.edu.pl

Badania i rozwój podziemnych systemów wentylacji kopalń

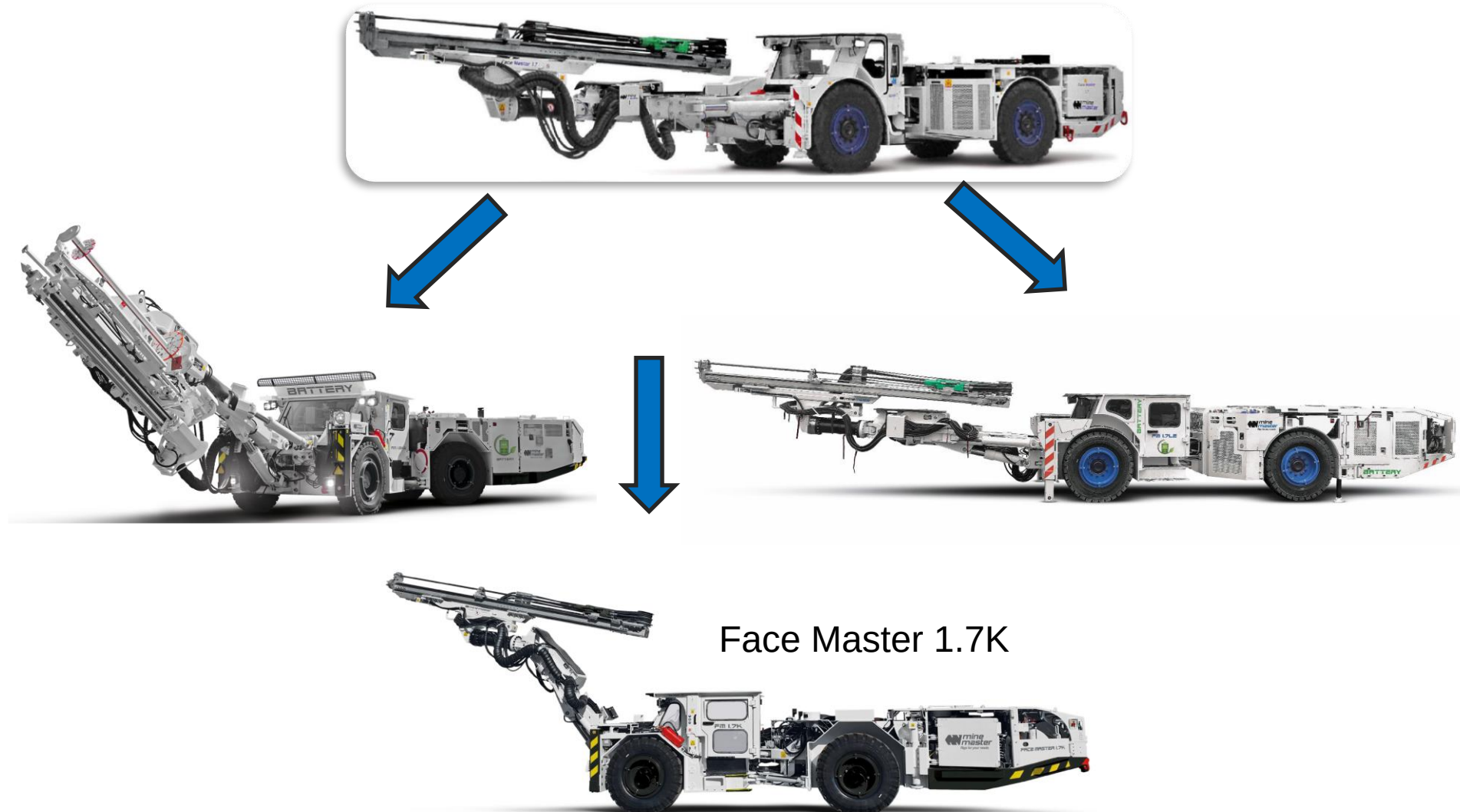


Innowacyjna metoda regulacji wydajności wentylatorów przemysłowych





Samojezdne Maszyny Górnicze



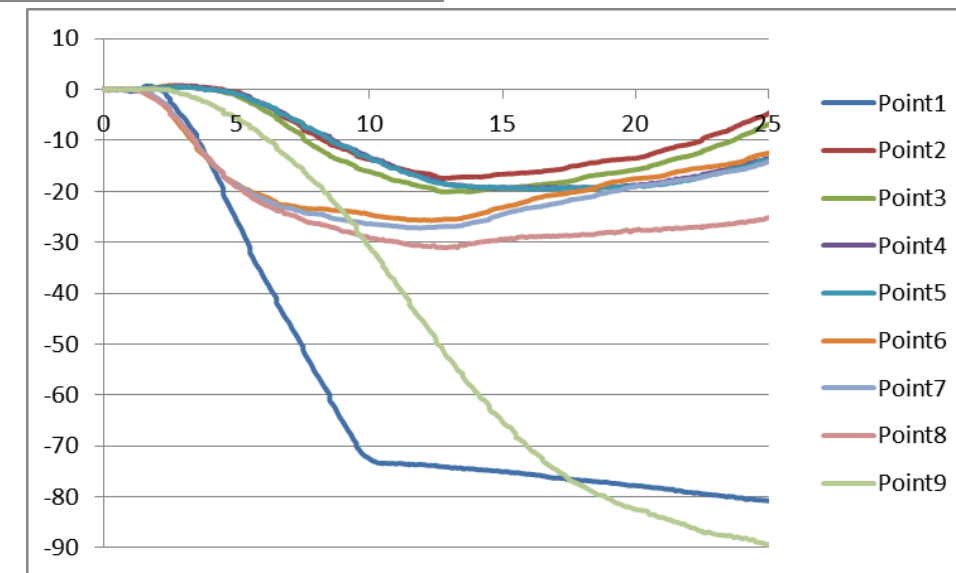
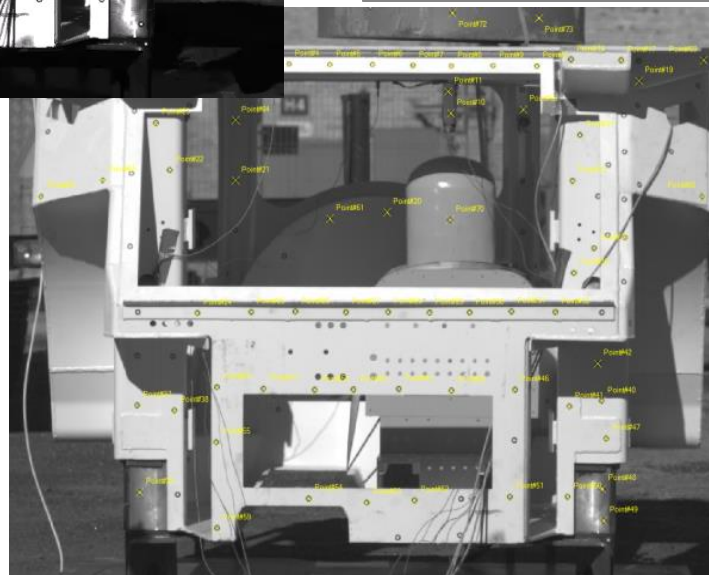
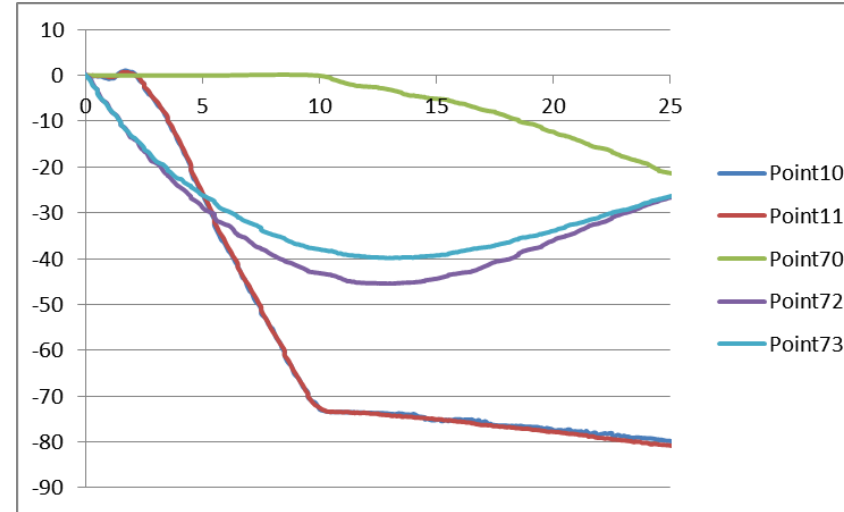
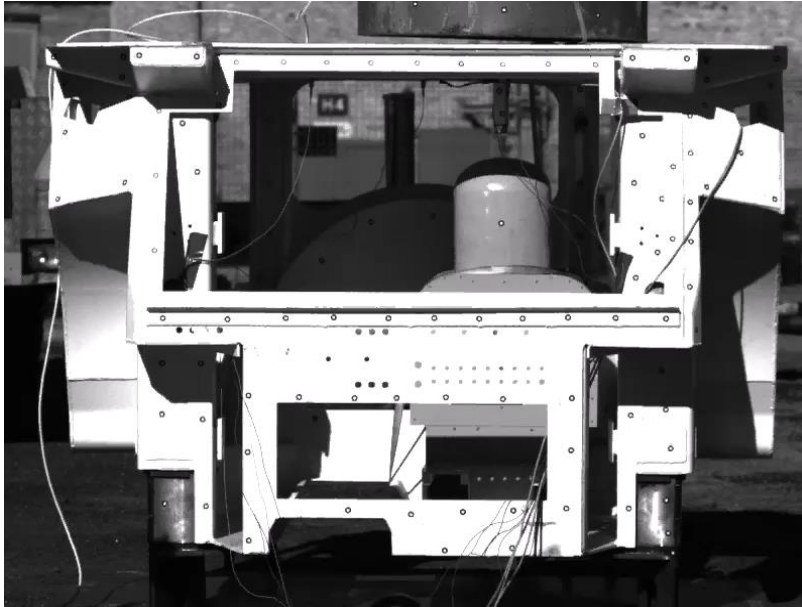
Dane do kontaktu: jacek.karlinski@pwr.edu.pl

Samojezdne Maszyny Górnicze



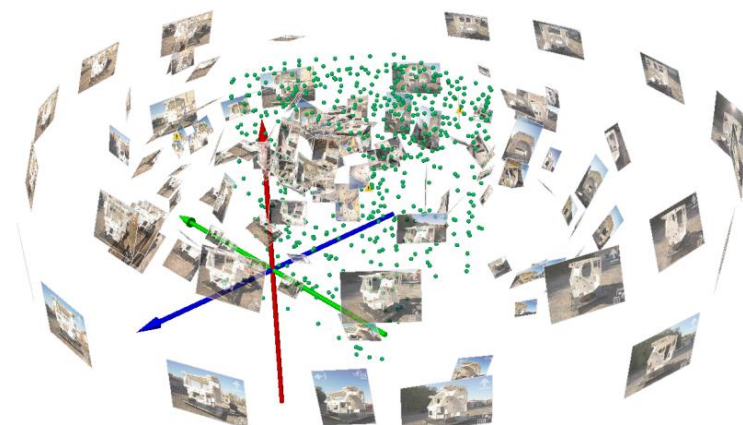
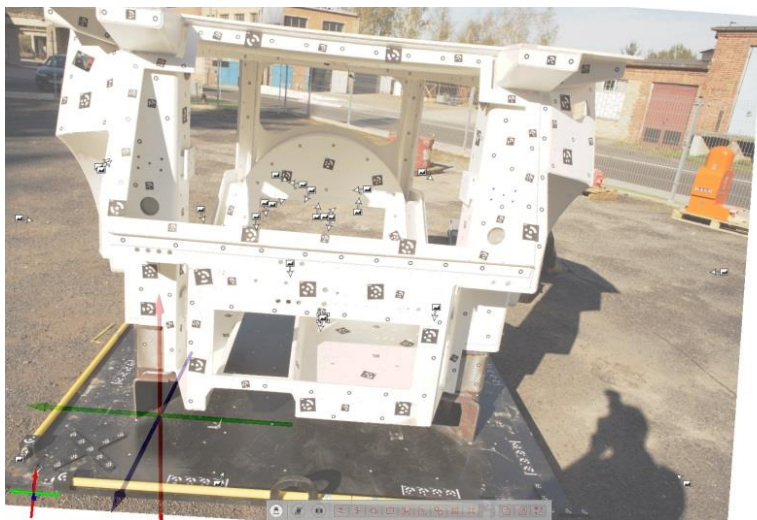
Dane do kontaktu: jacek.karlinski@pwr.edu.pl

Samojezdne Maszyny Górnicze - Cyfrowa analiza obrazu



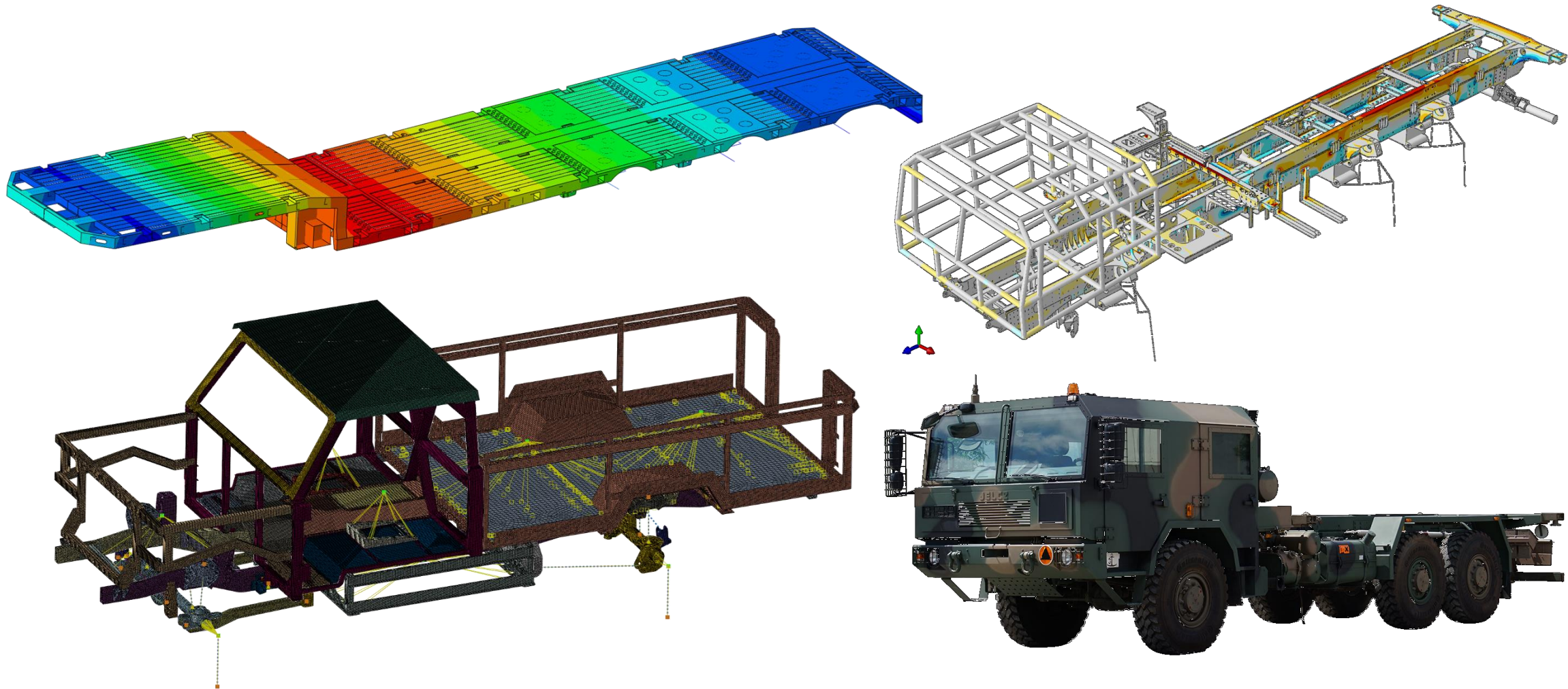
Dane do kontaktu: jacek.karlinski@pwr.edu.pl, pawel.maslak@pwr.edu.pl

Samojezdne Maszyny Górnicze - Fotogrametria



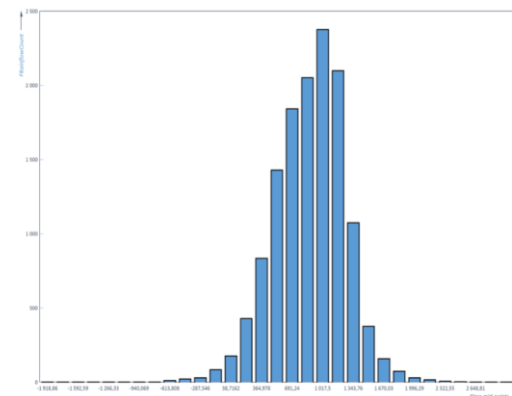
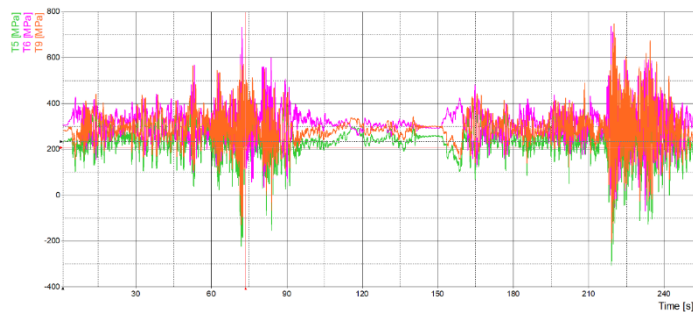
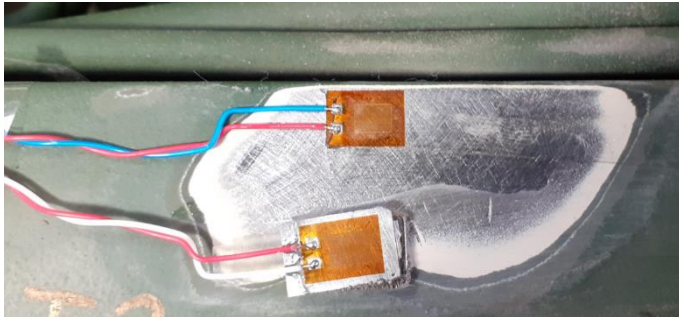
Dane do kontaktu: jacek.karlinski@pwr.edu.pl, pawel.maslak@pwr.edu.pl

Analizy wytrzymałościowo-zmęczeniowe pojazdów specjalnych na podstawie zmierzonych obciążeń



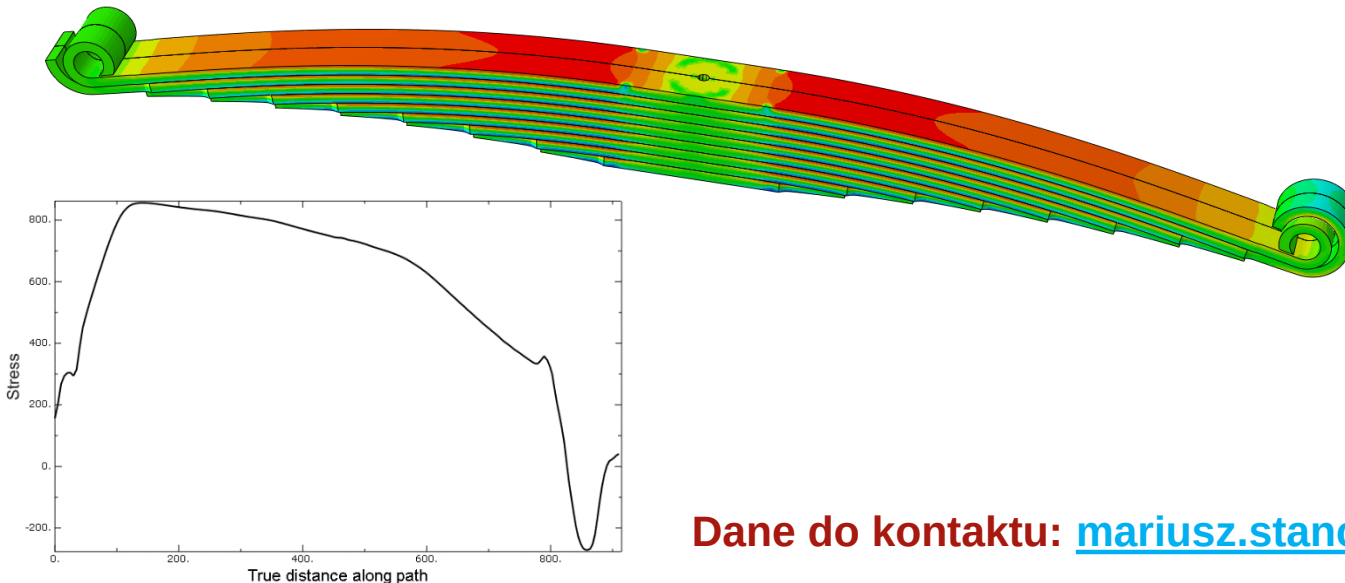
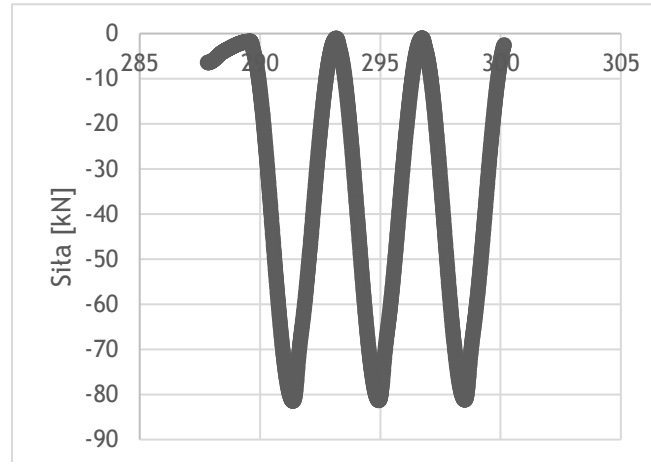
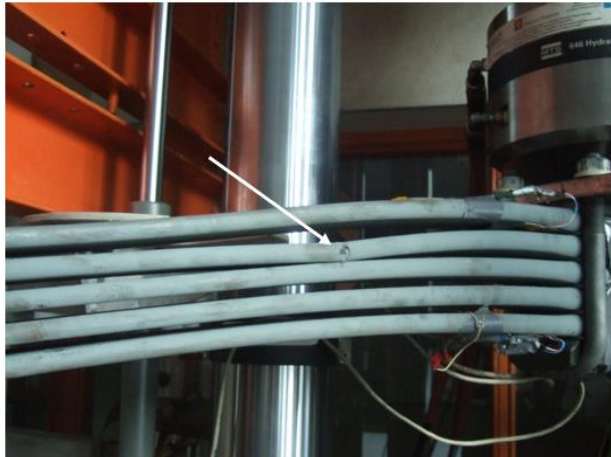
Katedra Konstrukcji Badań Maszyn i Pojazdów - W10- K57

Badania eksperymentalne krótko i długoterminowe pojazdów w warunkach normalnej eksploatacji



Dane do kontaktu: mariusz.stanco@pwr.edu.pl, jakub.andruszko@pwr.edu.pl

Analizy przyczyn uszkodzeń elementów pojazdów

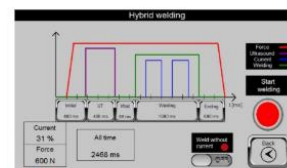
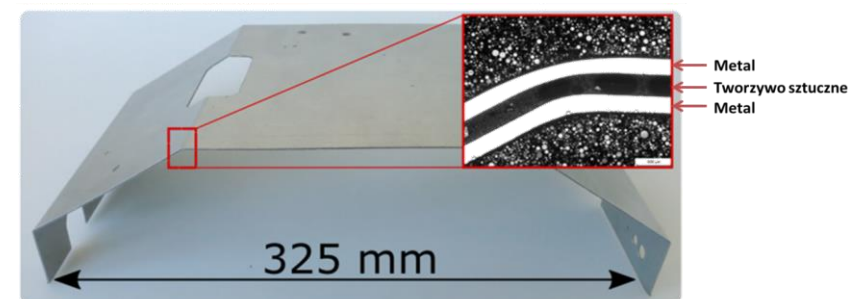


Katedra Obróbki Plastycznej Spawalnictwa i Metrologii-W10-K60

Opracowywanie technologii spajania materiałów różnoimiennych, lekkich, czy kompozytowych

Przykład: kompozyty typu sandwich o unikalnych właściwościach: odpowiednie charakterystyki wytrzymałościowe w stosunku do masy materiału, parametry użytkowe, tłumienie hałasu i drgań.

Mogą stanowić alternatywę dla stosowanych obecnie materiałów metalicznych ale nie można ich łączyć konwencjonalnymi technologiami -> opracowano proces zgrzewania rezystancyjnego hybrydowego RSW/UT



PLC interface to set welding parameters (UT + RSW)

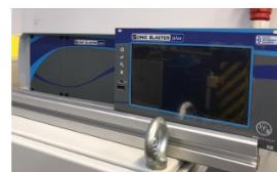
upper electrode

copper electrode/sonotrode

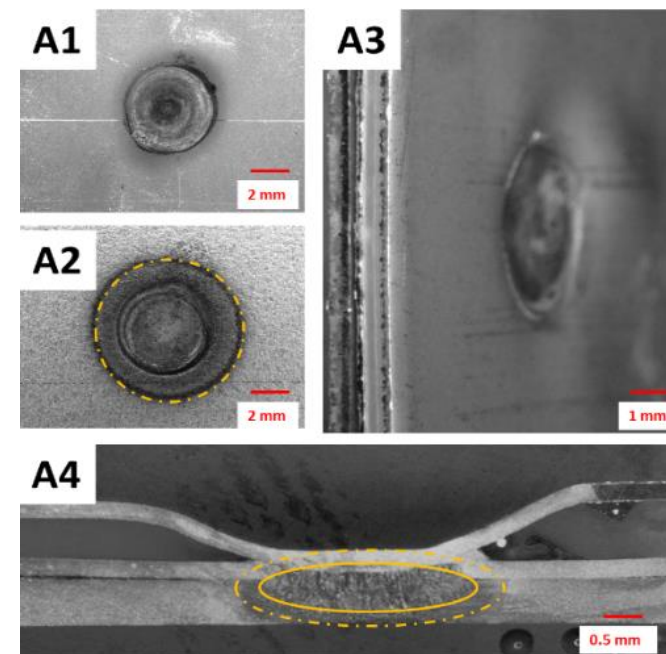
holding ring

booster

high power (3 kW) UT transducer (20 kHz)



Integrated HMI/PLC controller



Dane do kontaktu: zbigniew.gonostajski@pwr.edu.pl, pawel.sokolowski@pwr.edu.pl

Katedra Obróbki Plastycznej Spawalnictwa i Metrologii-W10-K60

Modelowanie fizyczne



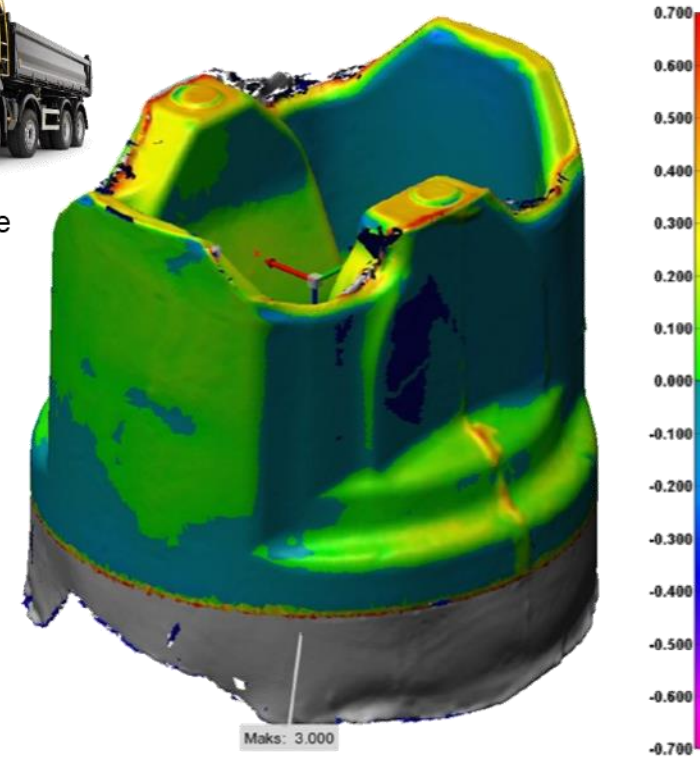
Wstępniak i odkuwki po kolejnych operacjach kucia z ołowiu



Porównanie linii płynięcia uzyskanych na skutek modelowania fizycznego i numerycznego



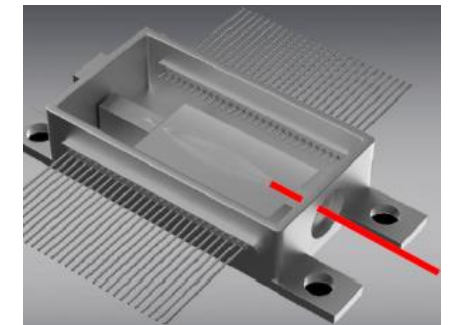
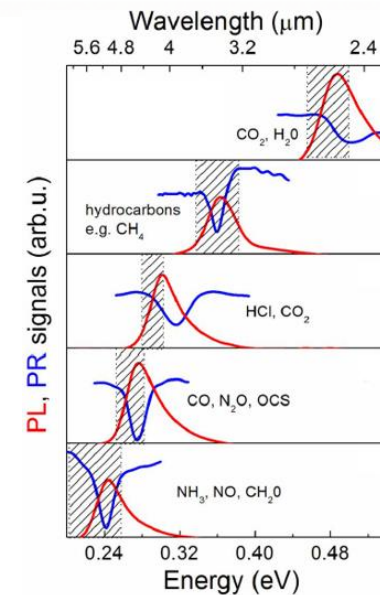
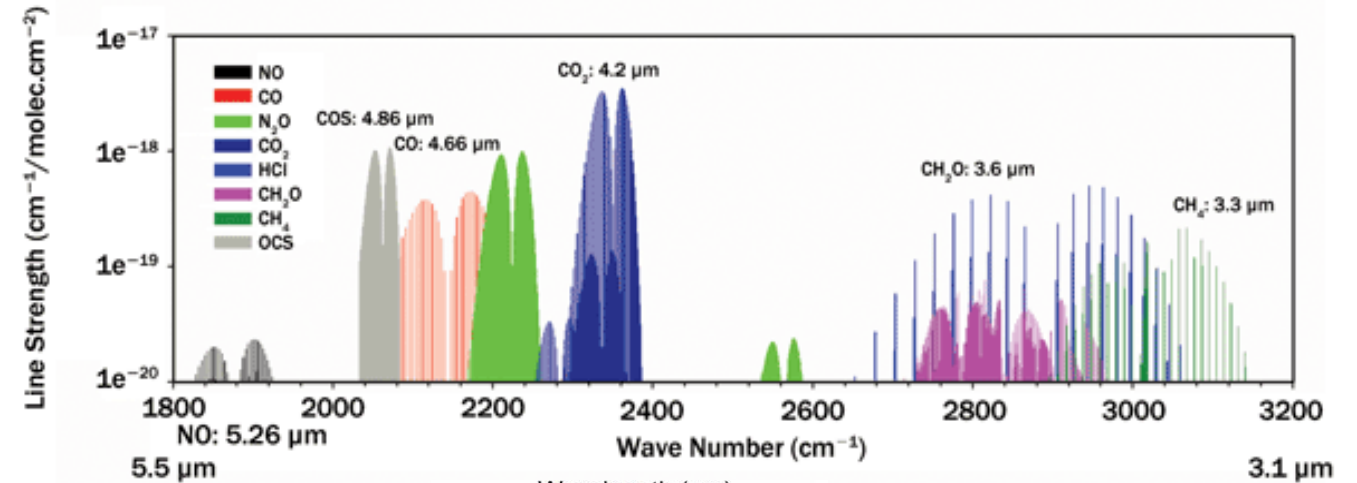
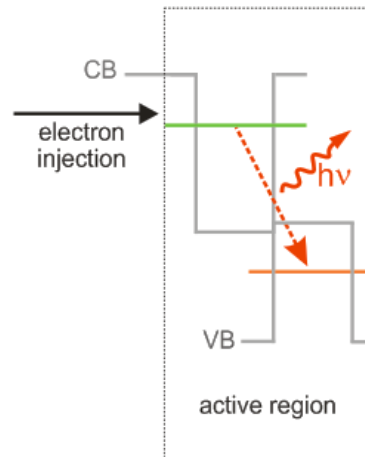
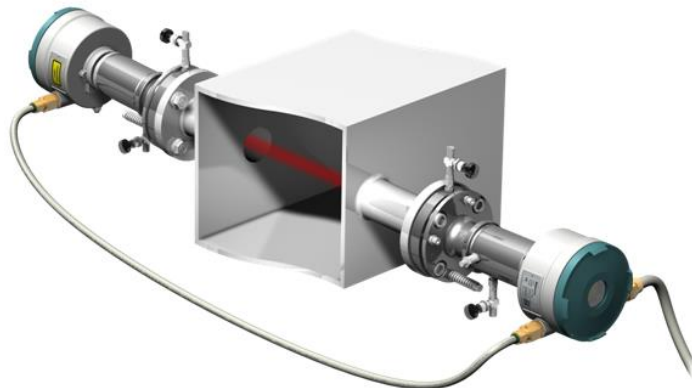
Pojazdy ciężarowe



Pomiar i porównanie uzyskanej odkuwki przy pomocy skanowania powierzchni

Katedra Fizyki Doświadczalnej - W11-K63

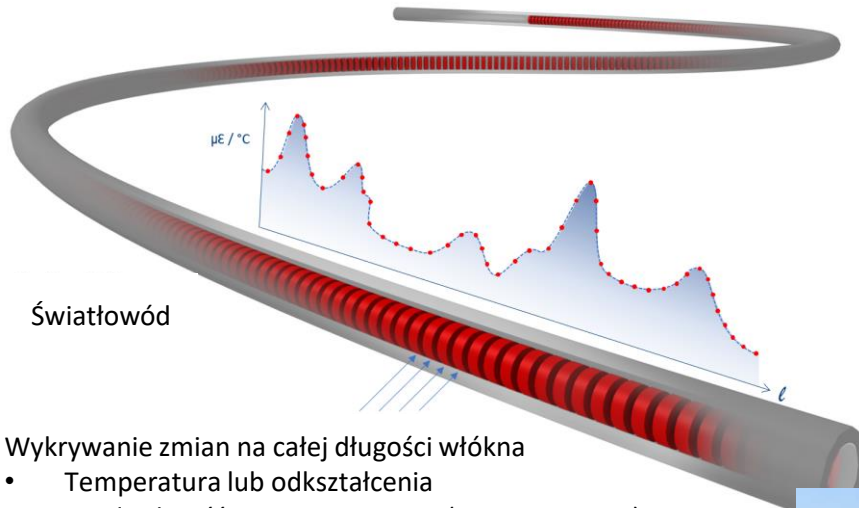
Projektowanie i badanie struktur półprzewodnikowych detektorów i laserów
do zastosowań w optycznych analizatorach gazów



Dane do kontaktu: grzegorz.sek@pwr.edu.pl

Katedra Optyki i Fotoniki - W11-K67

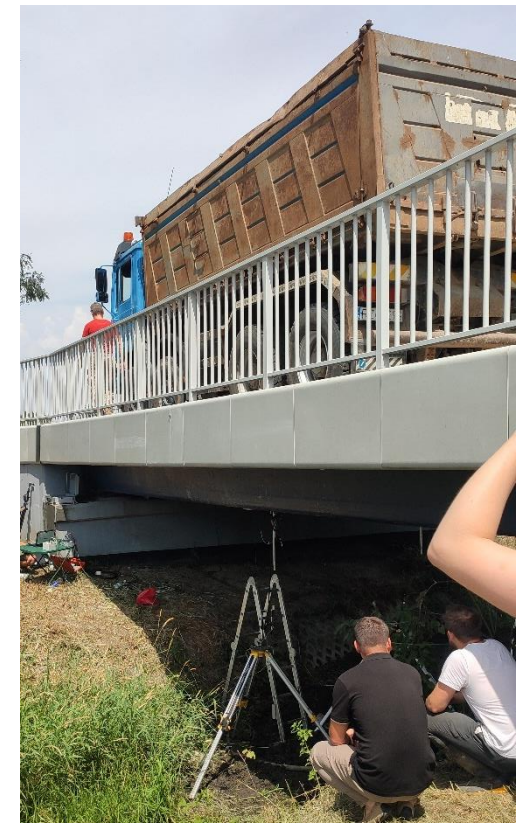
Światłowodowe pomiary rozłożone (ciągłe) - monitorowanie zmian temperatury/odkształceń - SHM (structural health monitoring)



Wykrywanie zmian na całej długości włókna

- Temperatura lub odkształcenia
- Rozdzielczość przestrzenna ~ m (nawet < 1 mm)

<https://lunainc.com>



<https://www.ofsoptics.com/the-heat-is-on-with-pyrocoat-k-optical-fiber/>

<https://spie.org/news/spie-professional-magazine-archive/2018-january/dfos-for-vital-infrastructure>

Dane do kontaktu: gabriela.statkiewicz-barabach@pwr.edu.pl

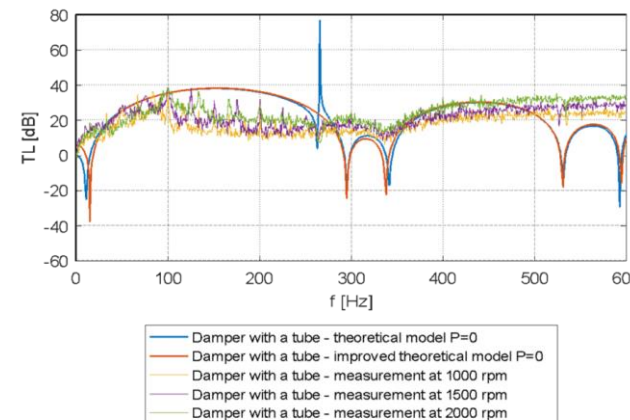
Katedra Eksploatacji Systemów Technicznych W10-K53

Laboratorium MechLab

- Nowe rozwiązania w napędach hydraulicznych maszyn roboczych
- Przykład wdrożenia – siłownik hydrauliczny o zwiększonej żywotności, i znacznie poprawie zdolności odprowadzania energii cieplnej



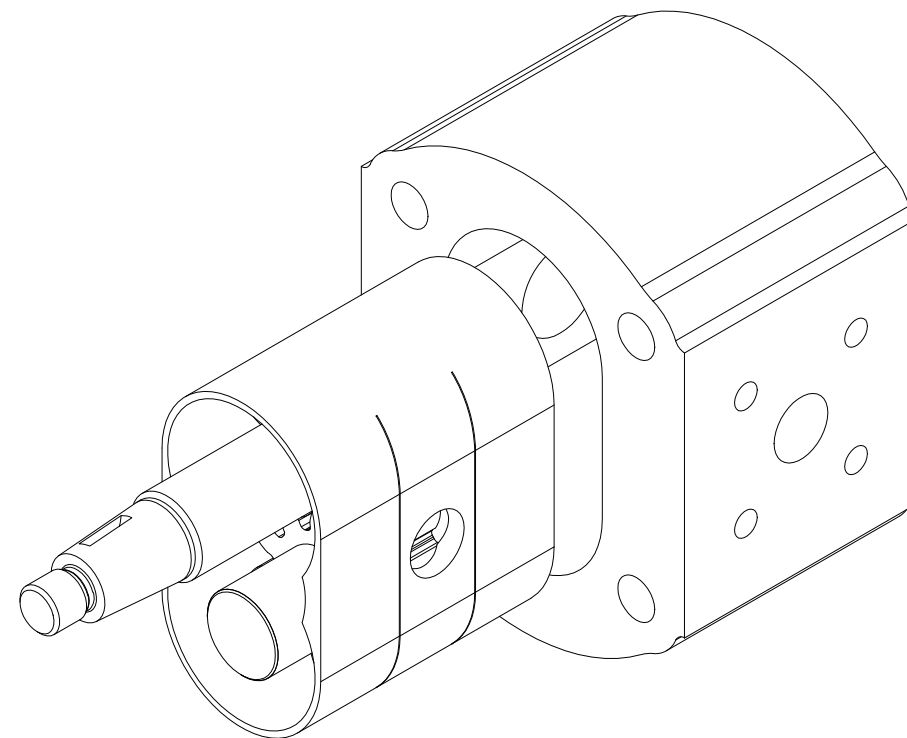
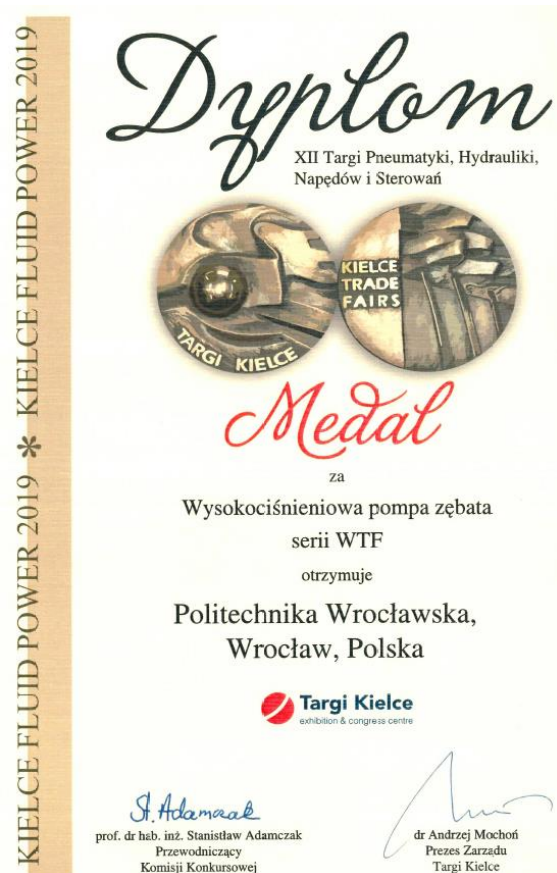
- Nowe rozwiązania w układach sprężarkowych procesowych i przesyłowych
- Przykład projektów B+R – projektowanie tłumików pulsacji ciśnienia dla instalacji przesyłowych gazu ziemnego i wodoru



<https://mechlab.pwr.edu.pl/>

Katedra Eksploatacji Systemów Technicznych- W10 - K53

Wysokociśnieniowa pompa zębata serii WTF z kompensacją szczeliny obwodowej opracowana przez Politechnikę Wrocławską w kooperacji z HYDROTOR S.A. w ramach projektu w Programie Badań Stosowanych w ścieżce A. Finansowany ze środków Unii Europejskiej.



Opatentowane rozwiązanie: Pat.230845 – PWr /Hydrotor S.A

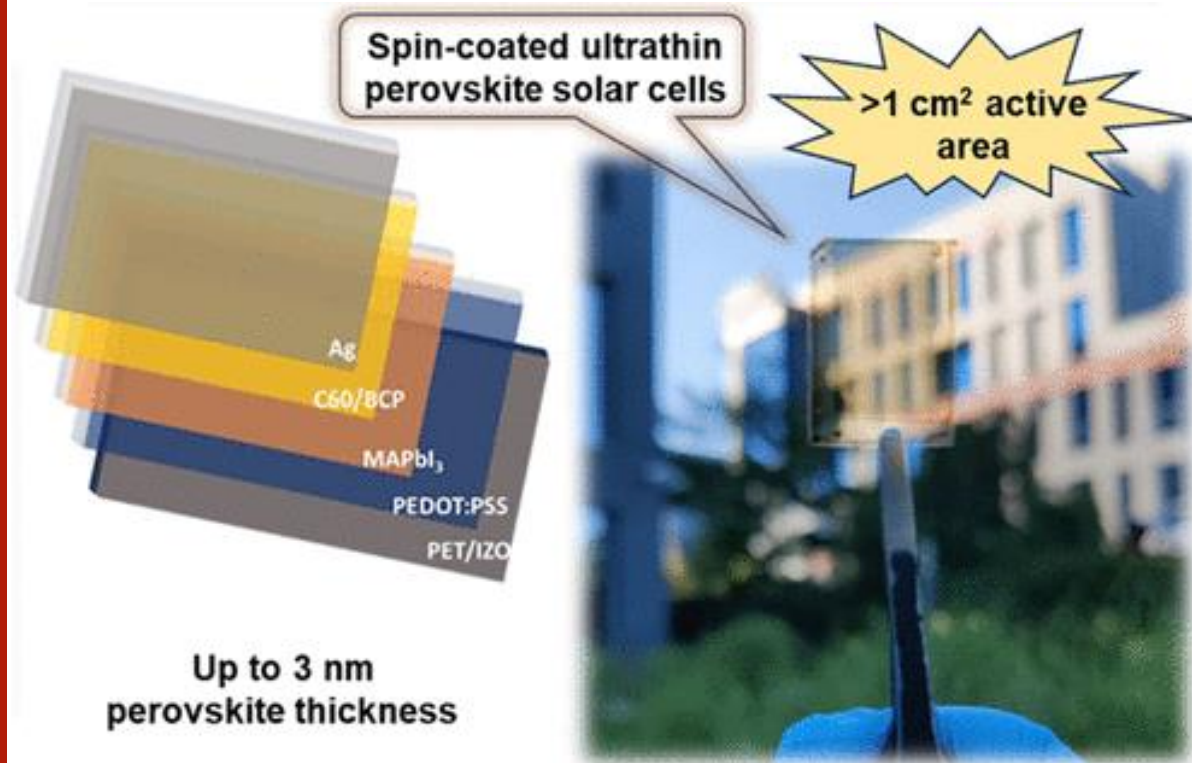
Dane do kontaktu: rafal.cieslicki@pwr.edu.pl, piotr.osinski@pwr.edu.pl

Katedra Inżynierii Materiałów Półprzewodnikowych – W11 K66

Ogniwa fotowoltaiczne na bazie perowskitów

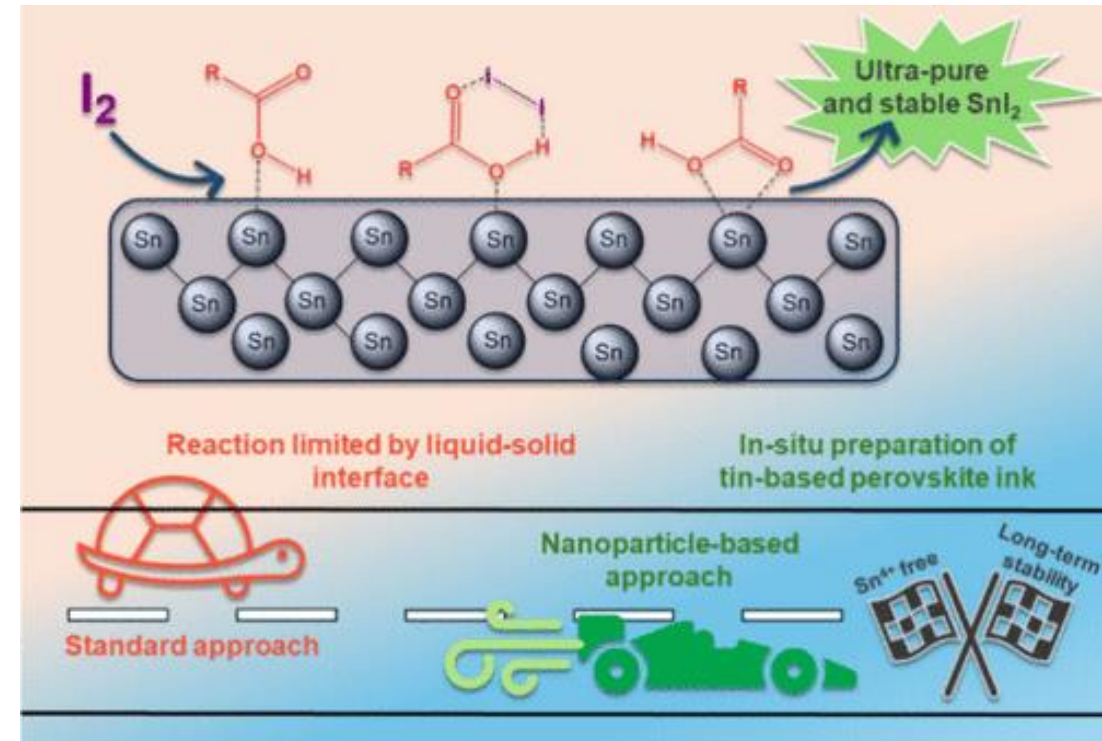
(4.2.1 - K66+Saule Research Institute)

Półprzeźroczyste ogniwa



ACS Applied Energy Materials 7 (11), 4803-4812 (2024).

Bezołowiowe ogniwa

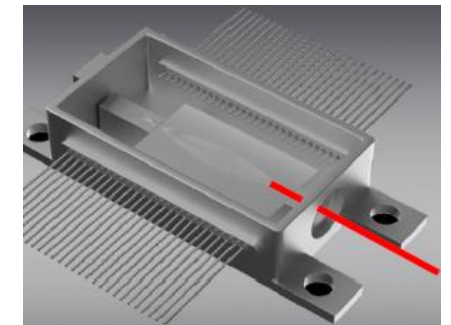
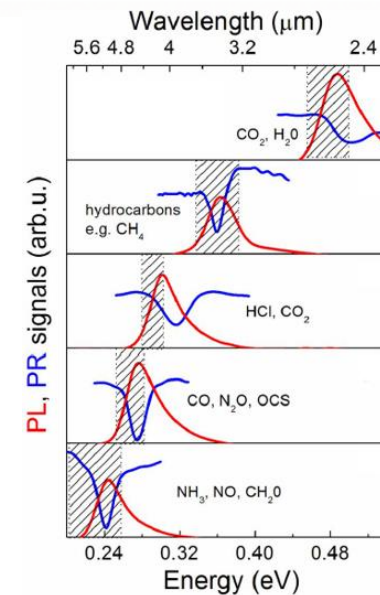
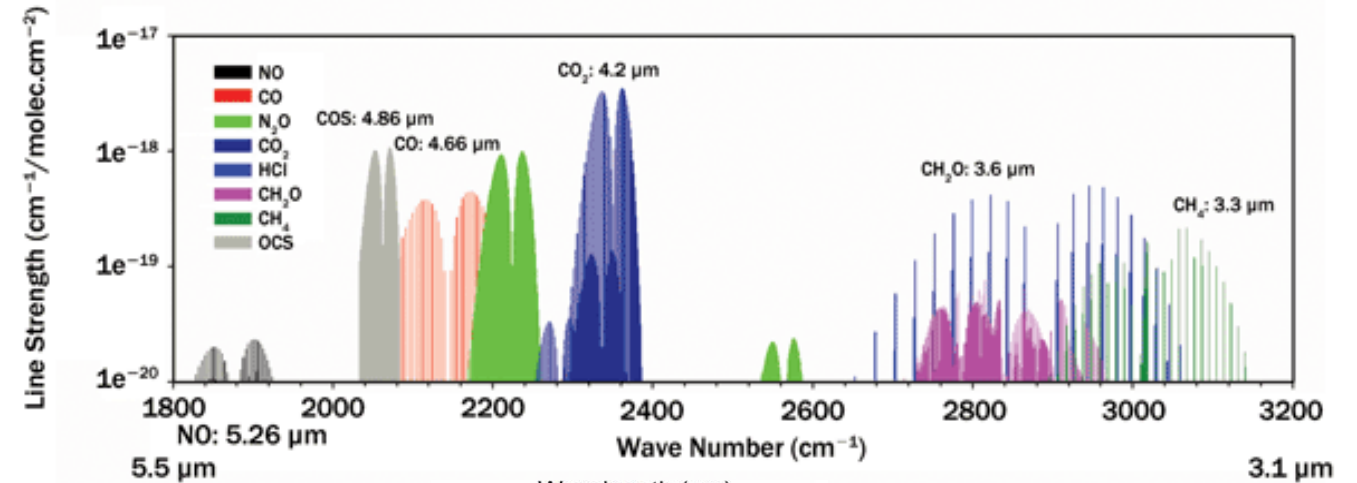
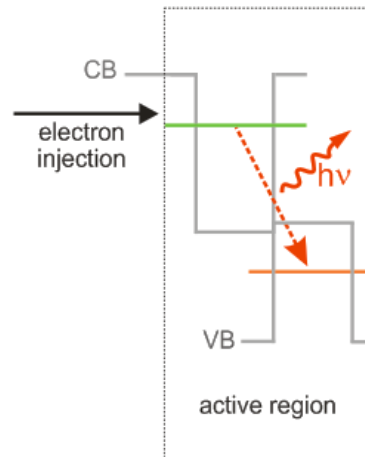
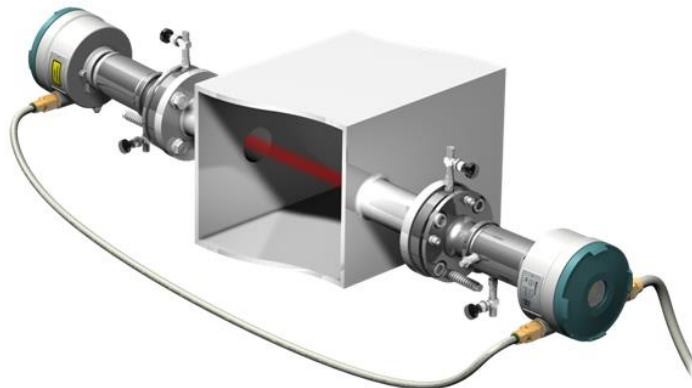


ACS Energy Letters 9 (9), 4509-4515 (2024).
ACS Energy Letters 8 (11), 4885-4887 (2023)

Dane do kontaktu: robert.kudrawiec@pwr.edu.pl

Katedra Fizyki Doświadczalnej - W11-K63

Projektowanie i badanie struktur półprzewodnikowych detektorów i laserów
do zastosowań w optycznych analizatorach gazów



Dane do kontaktu: grzegorz.sek@pwr.edu.pl

Techniki przyrostowe („druk 3D”)



Nowe materiały dla AM



Badania mechaniczne



Wdrożenia



Techniki przyrostowe
AM („druk 3D”)



Badania nieniszczące



Badania materiałowe

Techniki przyrostowe („druk 3D”)

Zaplecze badawcze:

- Technologie wytwarzania przyrostowego z materiałów metalicznych i polimerowych: 18 urządzeń działających w technologiach takich jak PBF, MEX, VPP
- Badania materiałowe: mikroskopia świetlna, laserowa i elektronowa SEM/EDS/EBSD, spektroskopia (XRD, XRF, CHNOS)
- Badania nieniszczące: techniczna tomografia komputerowa (XCT), badania in-situ w zmiennych warunkach obciążeń w zakresie temperatur od -20°C do +250 °C
- Badania mechaniczne: statyczne i zmęczeniowe, w zakresie temperatur od -170°C do +1200 °C, badania twardości
- Metody uzupełniające: analiza materiałów proszkowych, symulacje termodynamiczne CALPHAD, obróbka cieplna, obróbka skrawaniem CNC

Kompetencje:

- Rozwijamy techniki wytwarzania przyrostowego (druku 3D) oraz metody pomiarowe i badawcze w różnych obszarach zastosowań.
- Badamy i rozwijamy szeroką gamę materiałów (polimery, metale, kompozyty) przetwarzanych metodami przyrostowymi.
- Analizujemy zależności między procesem wytwarzania, a strukturą i właściwościami funkcjonalnymi przetwarzanych materiałów.
- Prowadzimy badania uwzględniające opracowane przez nas techniki wytwórcze, w tym obróbkę poprocesową oraz metody pomiarowe gotowe do aplikacji przemysłowych.

Techniki przyrostowe („druk 3D”) - zaplecze badawcze



SLM 280 2.0 Dual (700W+1000W,
HT platform 550°C, LPM, MPM)



Bioploter BIO-X



Low-cost 3D
Printers



Formlabs Fuse 1



Stratasys
F170

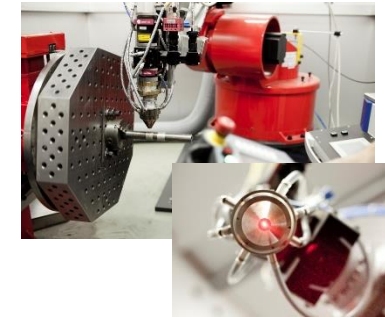
EOS Formiga P110



Formlabs Form 3 B
& Form 3 XL



TAV H3S Vacuum Furnace
(max. 1600°C, cooling up to
11.5 bar ABS)



Direct Energy Deposition
system with interchangeable
laser sources and movement
systems



CNC 3- 5- Axis
workshop



Model factory
(for education)

Techniki przyrostowe („druk 3D”) - zaplecze pomiarowe



Zeiss Scanning Electron Microscopes
SEM (+EDX, EBSD, heated chamber up
to 1050°C)



X-ray spectrometers and combustion
chemical composition analyzers



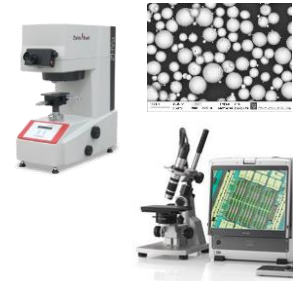
Computed Tomography GE
Phoenix v|tome|x m



Diffractometer XRD MiniFlex



Measuring microscopes and
interferometers



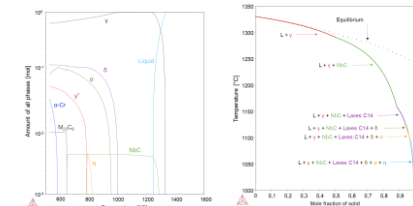
Hardness testers,
other microscopes



Mechanical tests (static,
fatigue, low & high temp. from -
300 °F to 2200 °F)



Powder characterization and
preparation: PSD, FT4 rheometry, laser
absorption, flowability, V-shape mixer,
mechanical alloying drum etc.



Thermal and high speed
imaging cameras

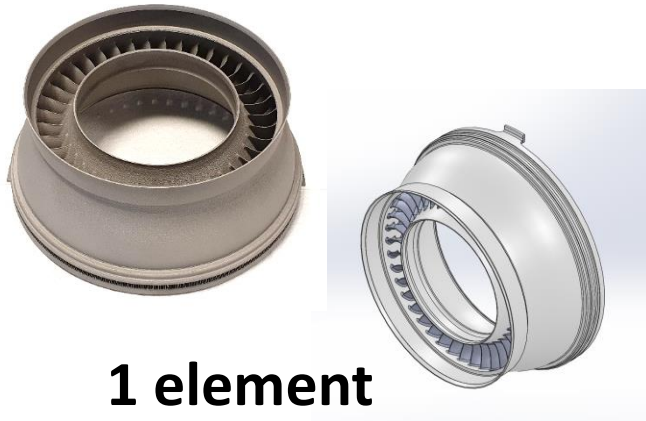


Techniki przyrostowe („druk 3D”) - przykłady działalności - INNOSLOT



PW210s

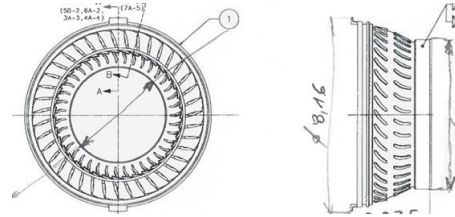
DEMONSTATOR SLM



1 element
~~82 części~~



- 82 części
- 2 pierścienie
- 80 łopatek



STOP IN718

- Żaroodporny
- Żarowytrzymały
- Przetwarzalny w SLM
- Badania materiałowe



PRÓBKI STATYCZNE

- 3 orientacje (pionowe, poziome, 45°)
- 3 geometrie
- 4 temperatury
- 4 procesy OC

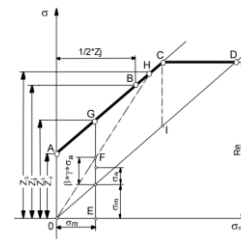


PRÓBKI ZMĘCZENIOWE

- Wybrana orientacja
- 2 temperatury
- 2 procesy OC
- Wyznaczenie warunków odbioru

OPTYMALIZACJA CAD

- Integracja elementów
- Uproszczenie montażu
- Konstrukcja pod SLM



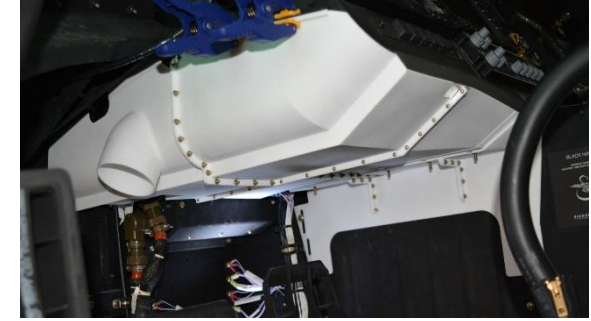
Techniki przyrostowe („druk 3D”) - przykłady działalności - AMPHORA



Stanowiska testowe



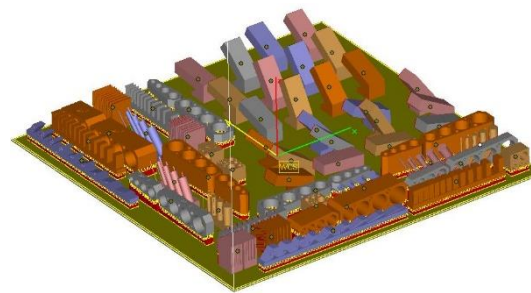
Wytwarzanie prototypów



Prototypy funkcjonalne



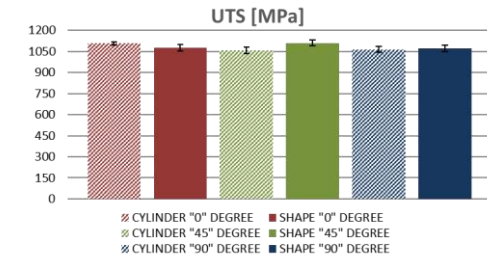
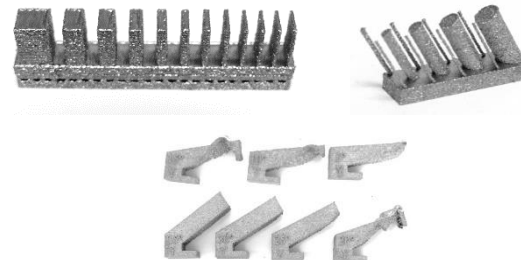
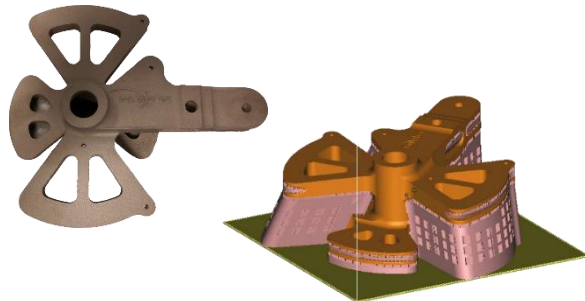
Nowe grupy produktowe



Benchmarking technologii



Badania materiałów



5. „Zielony ład” - specjalizacja horyzontalna

5.1. Technologie nisko- i bezodpadowe

5.1.1. Wdrażanie technologii bezodpadowych w przedsiębiorstwach produkcyjnych, bez względu na branżę.

5.1.2. Technologie przetwarzania odpadów na produkty o wysokiej wartości dodanej w łańcuchu wartości, bez względu na branżę.

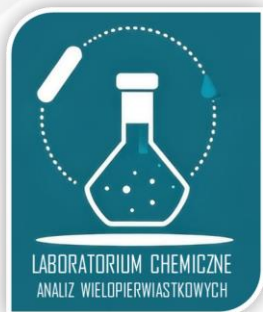
5.2. Technologie poprawiające efektywność energetyczną.

5.2.1. Technologie poprawiające efektywność energetyczną procesów, bez względu na branżę.

Laboratorium Chemiczne

Analiz Wielopierwiastkowych

- ✓ **Certyfikat akredytacji PCA nr AB 696**
- ✓ **1 z 2 akredytowanych laboratoriów na Wydziałach Chemicznych w Polsce**



AB 696

 www.lcaw.pwr.edu.pl



Znajdź nas na Facebook'u!

Zespół Chemii dla Rolnictwa

Zespół Chemii dla Rolnictwa

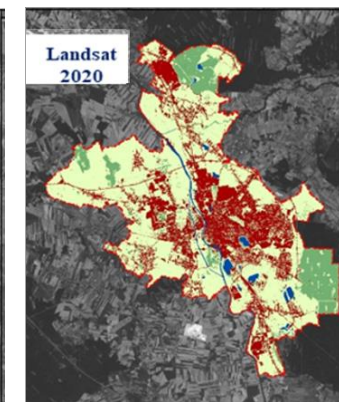
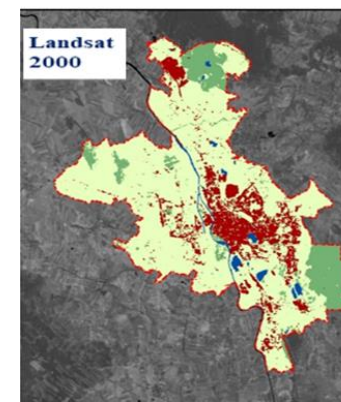
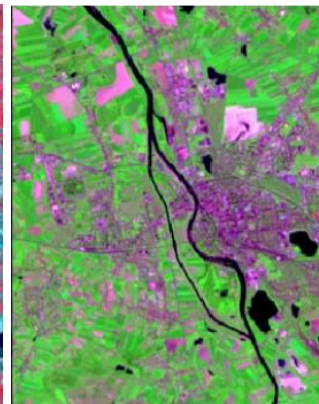
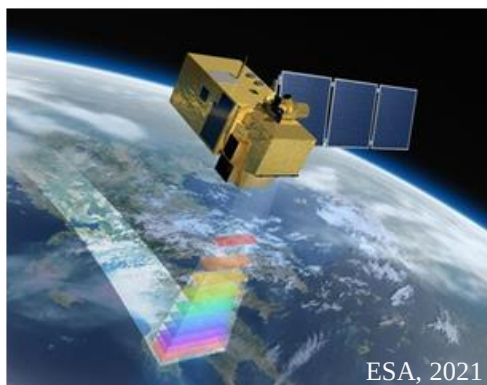


- ✓ Opracowanie metody przetwarzania surowców, **skalowanie technologii**
- ✓ Pełna **analiza właściwości fizykochemicznych** produktów
- ✓ Weryfikacja użyteczności preparatów w **badaniach na roślinach**

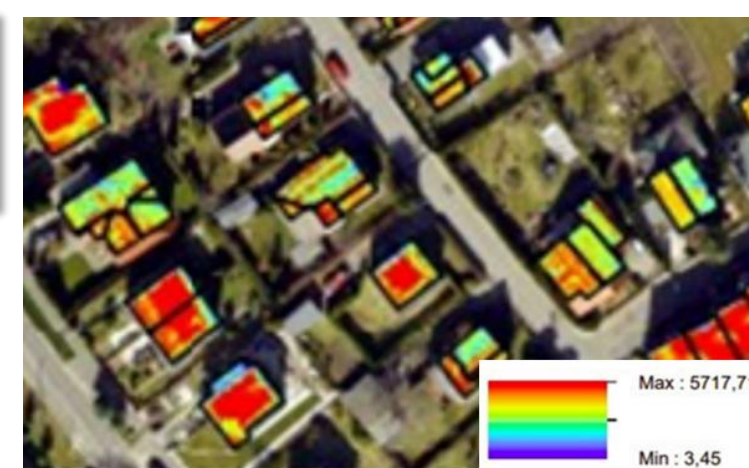
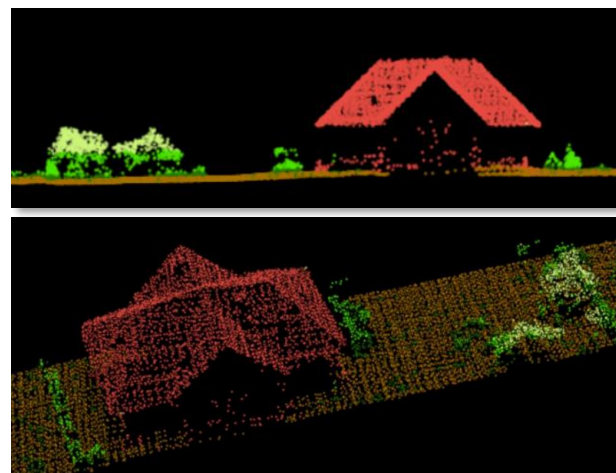
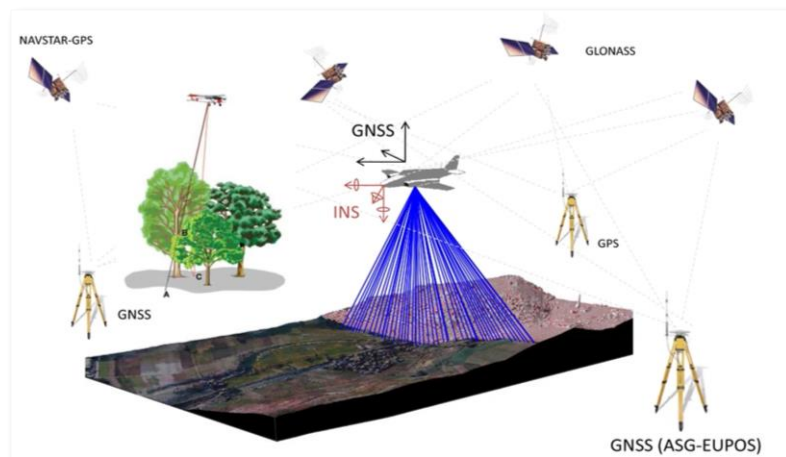
Dane do kontaktu: dawid.skrzypczak@pwr.edu.pl

Technologie wspomagające efektywność energetyczną procesów

Analizy kierunków i tempa ekspansji terenów zurbanizowanych z wykorzystaniem zobrażeń satelitarnych i technologii GIS na potrzeby racjonalizacji zapotrzebowania energetycznego miast, osiedli, prywatnych przedsiębiorców.



Analizy potencjału solarnego połaci dachowych z wykorzystaniem danych pochodzących ze skanowania laserowego (Lidar) i technologii GIS w aspekcie możliwości wytwarzanie energii ze źródeł odnawialnych.



Technologie monitorowania procesów technologicznych

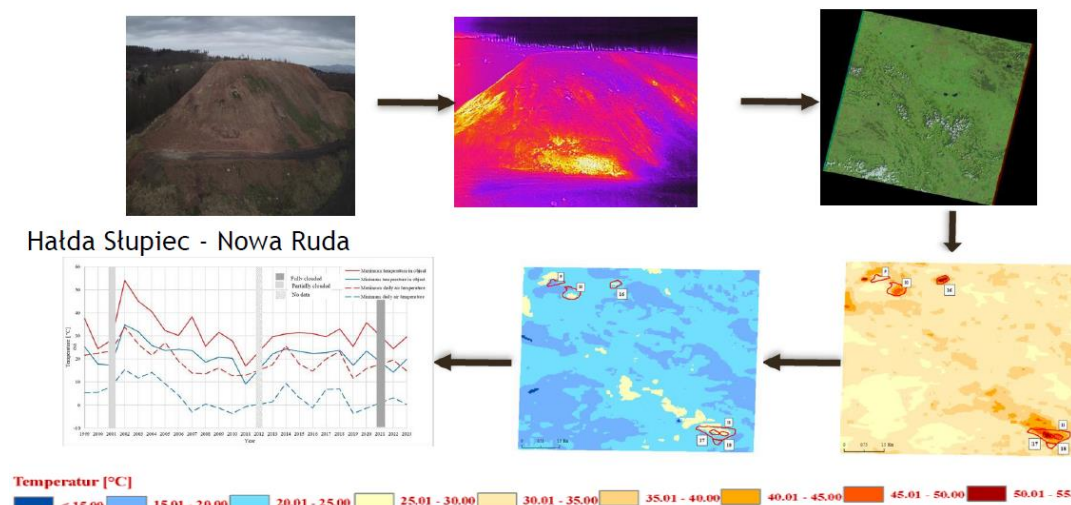
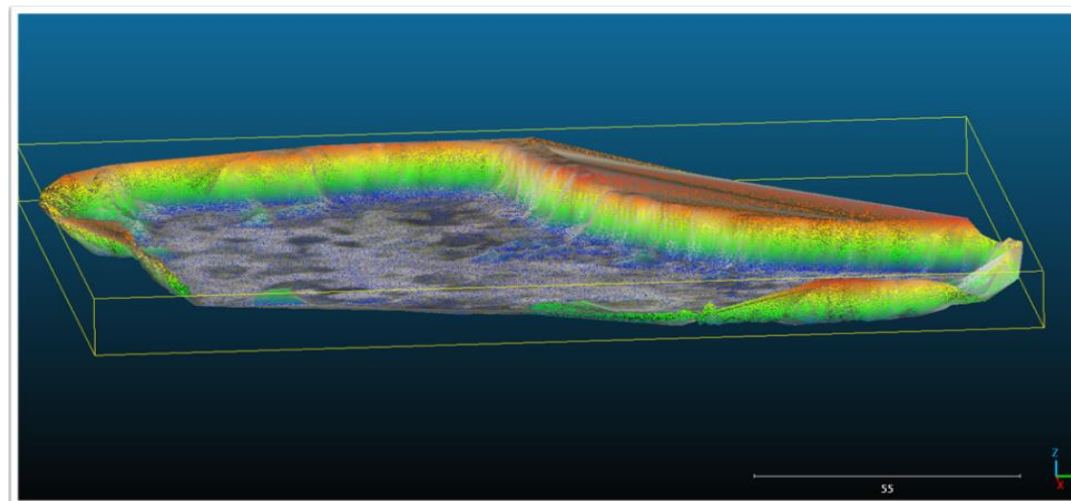
Wykorzystanie zaawansowanych narzędzi pozwalających na precyzyjną analizę i kontrolę procesów produkcyjnych i środowiskowych.



Platforma pomiarowa MLS

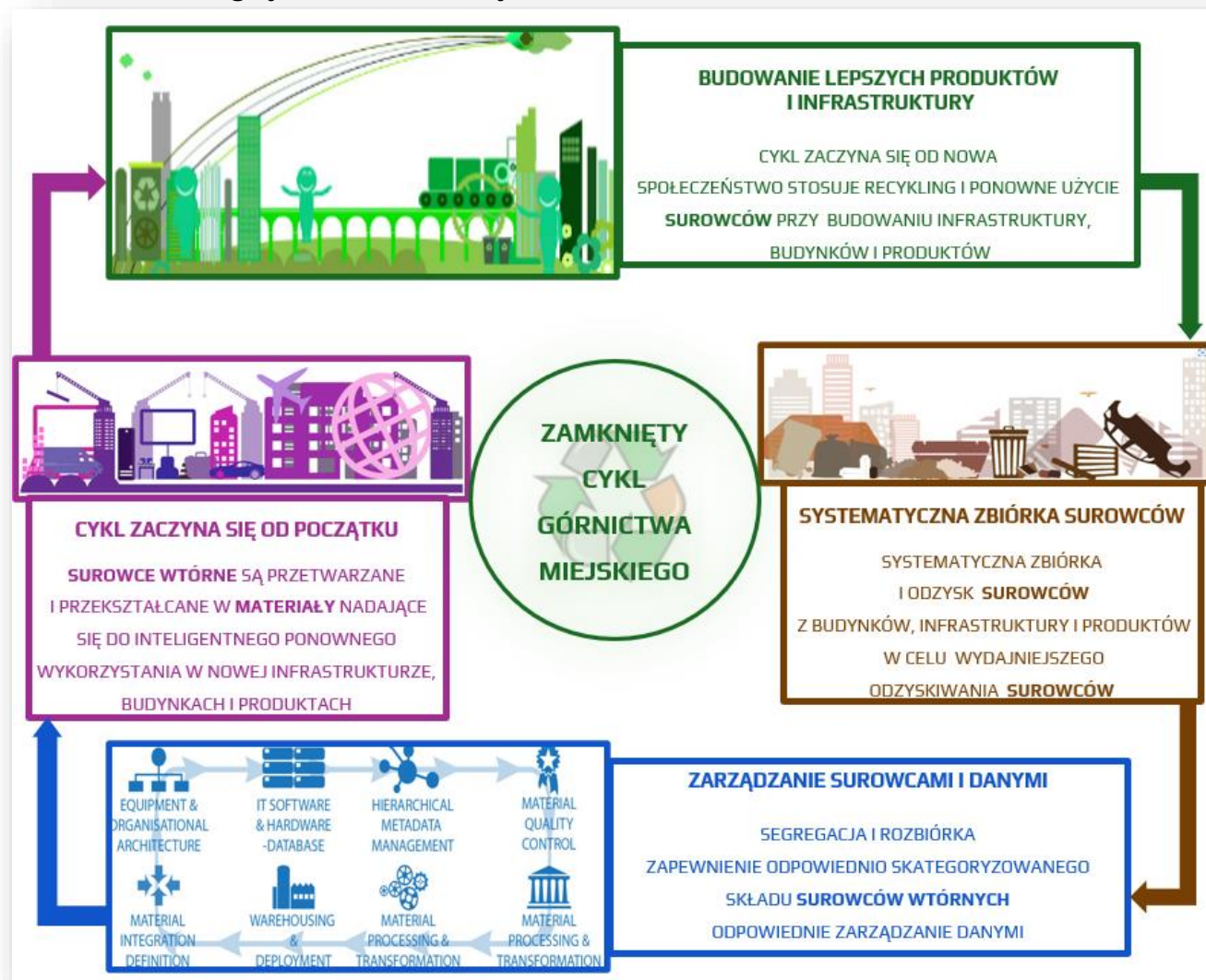


Przykłady mobilnych skanerów laserowych: a) GreenValley International LiBackpack DGC50, b) GeoSLAM ZEB Horizon, c) Velodyne VLP-16



Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii/ Wydział Chemiczny W6 /W3

Technologie bezodpadowe w przedsiębiorstwach i przetwarzania odpadów na produkty o wysokiej wartości dodanej w łańcuchu wartości, bez względu na branżę.

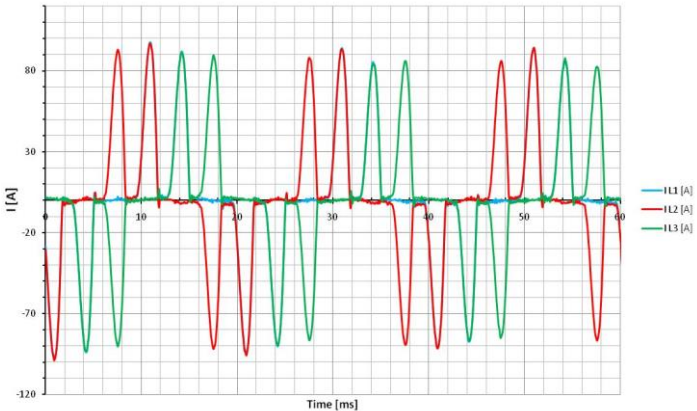
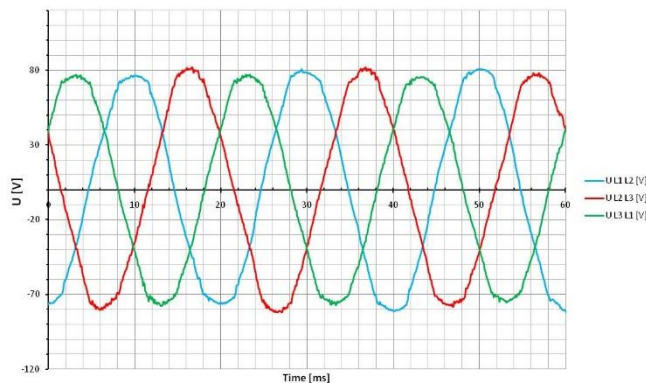
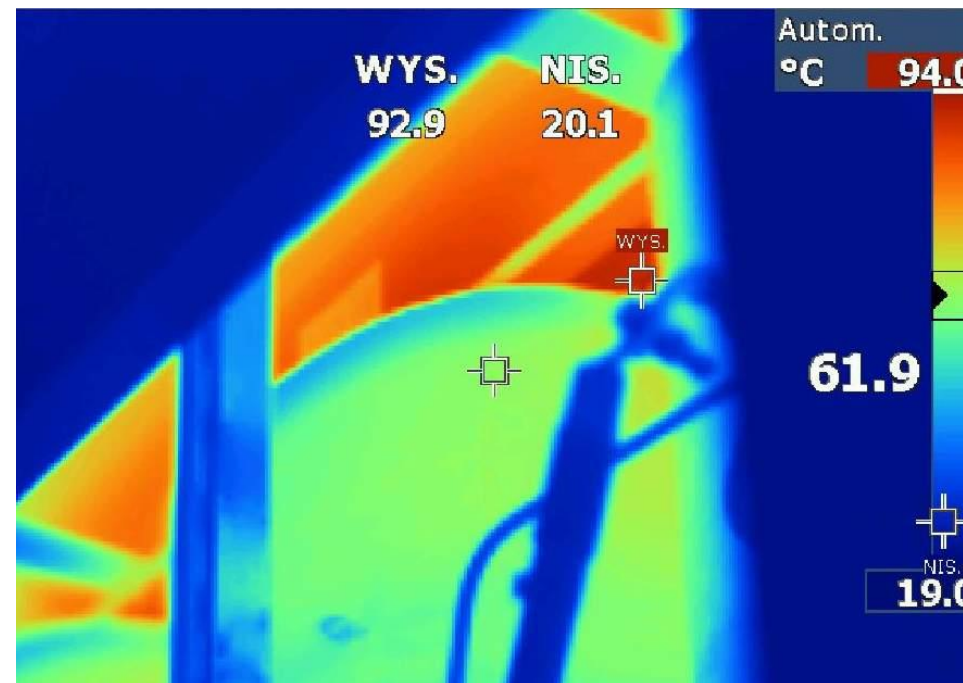
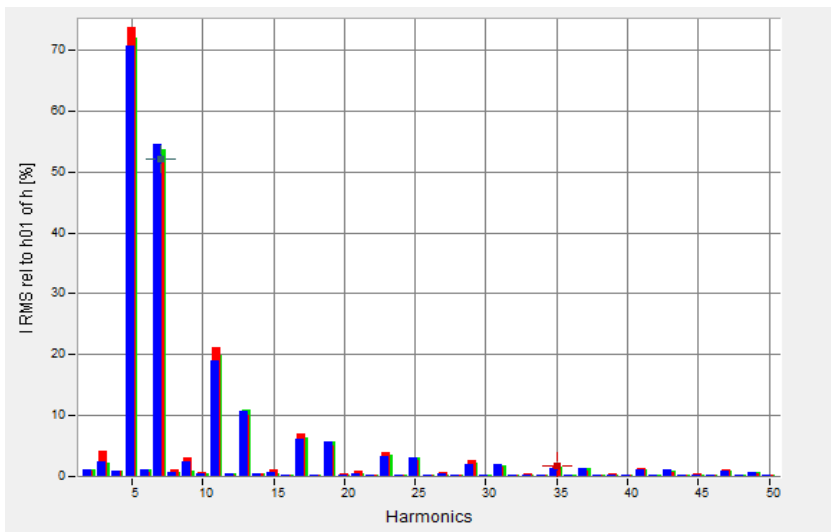


Dane do kontaktu: justyna.gorniak-zimroz@pwr.edu.pl

Katedra Energoelektryki - W5 - K36

Technologia oceny efektywności energetycznej procesów oraz maszyn i urządzeń elektrycznych:

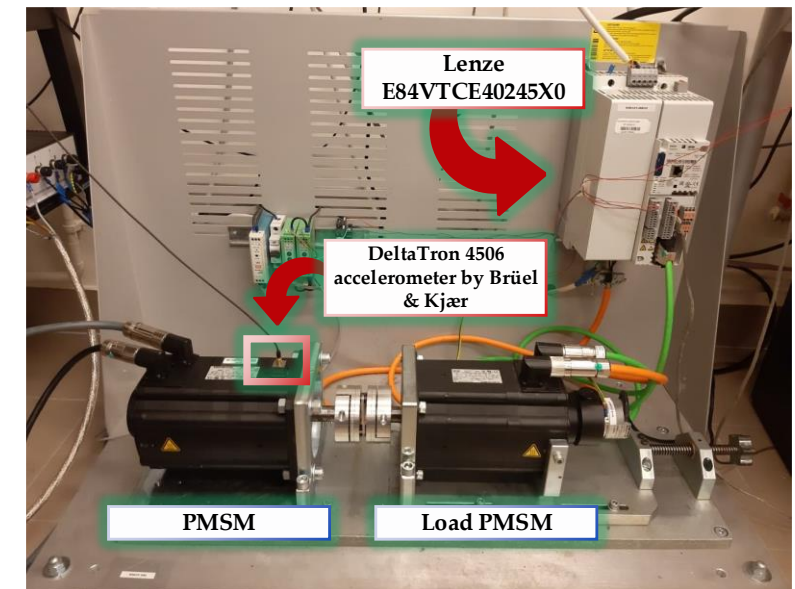
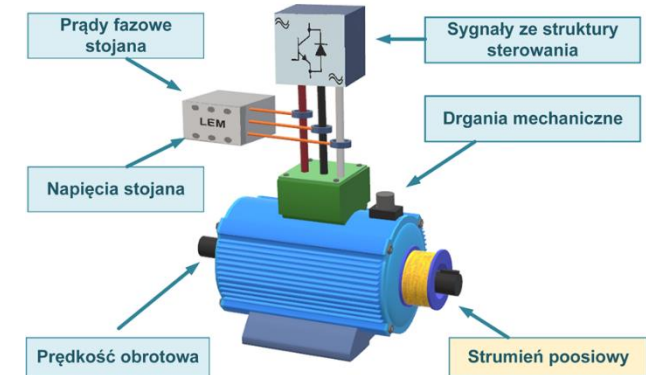
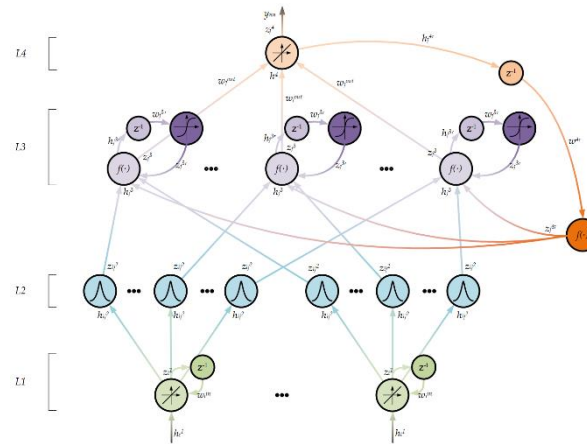
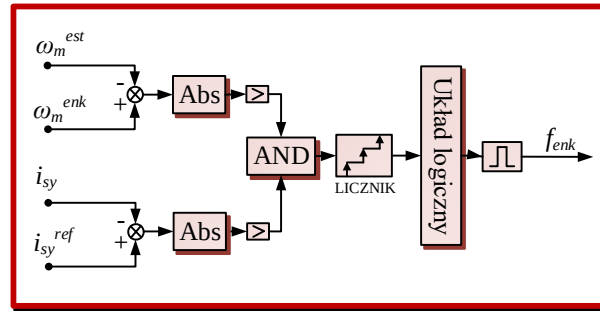
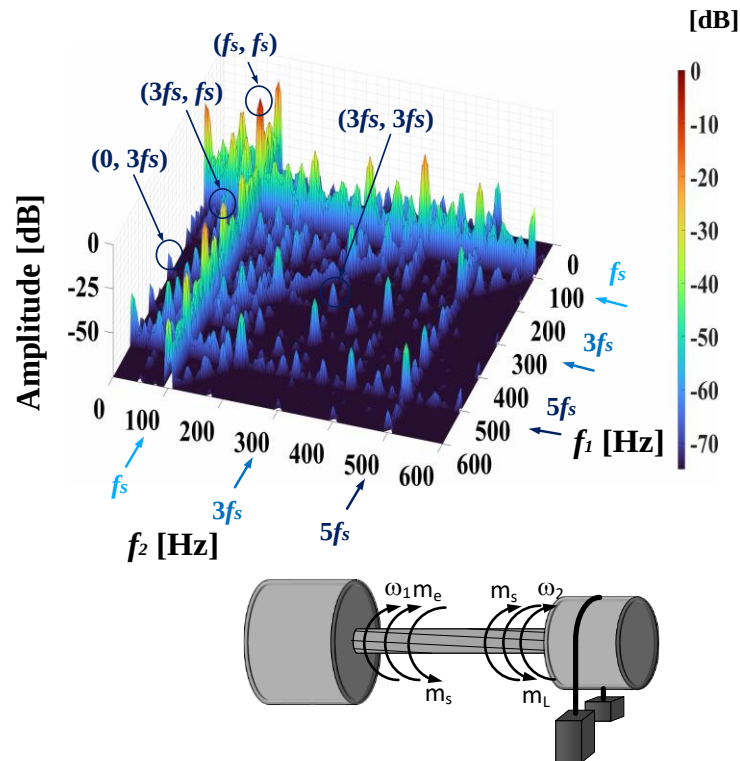
- analiza efektywności energetycznej oraz gospodarki mocą bierną z wykorzystaniem rejestratorów i analizatorów,
- analiza jakości energii elektrycznej,
- pomiary kamerą termowizyjną.



Dane do kontaktu: ke@pwr.edu.pl

Projektowanie energooszczędnych układów napędowych z silnikami prądu stałego i przemiennego wraz z ich automatyzacją i monitorowaniem, uwzględniające złożone połączenia mechaniczne; także układy bezczujnikowe

5.2.1. Technologie poprawiające efektywność energetyczną procesów, bez względu na branżę.



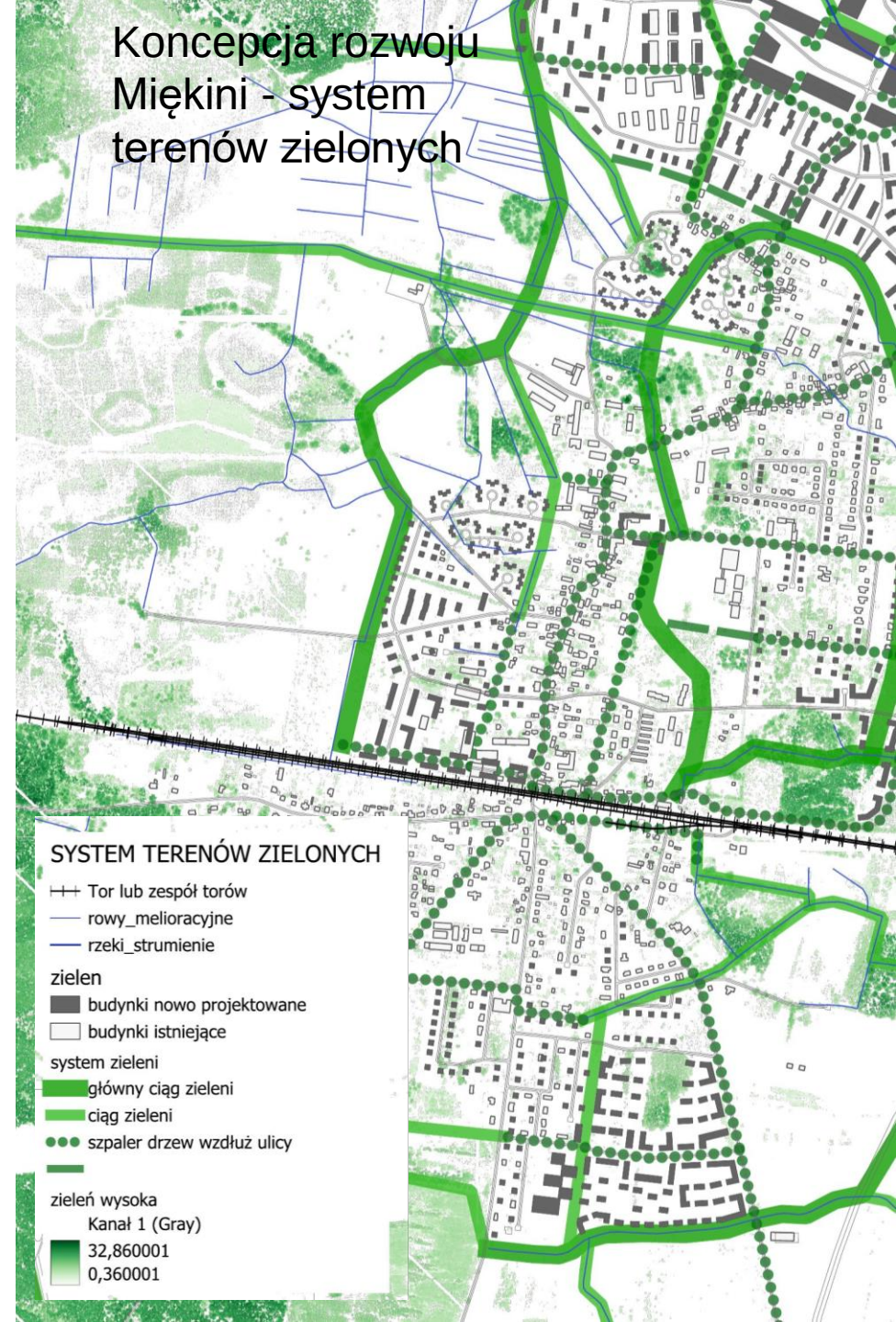
5. „Zielony ład” - specjalizacja horyzontalna

5.2. Projektowanie architektoniczne
i urbanistyczne oraz planowanie
przestrzenne:

5.1.1. zgodne z zasadami
zrównoważonego rozwoju i pro-
środowiskowe, przyjazne zdrowiu
i dobrostanowi człowieka,

5.1.2. zwiększające bioróżnorodność
i odporne na gwałtowne zmiany klimatu
oraz pogody,

Koncepcja rozwoju
Miękini - system
terenów zielonych



5. „Zielony ład” - specjalizacja horyzontalna

5.2. Projektowanie architektoniczne
i urbanistyczne oraz planowanie przestrzenne:

5.2.3. uwzględniające innowacyjne
technologie, w tym rozwiązania typu Smart
i o wysokiej estetyce,

5.2.4. wykorzystujące nowe środki
transportu indywidualnego
i zbiorowego oraz materiały odnawialne,

5.2.5. prowadzone w oparciu o ponowne
wykorzystanie zasobów w tym z recyklingu.



6. „Przemysł 4.0” - specjalizacja horyzontalna

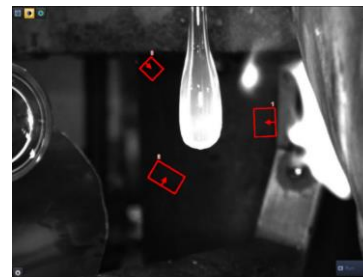
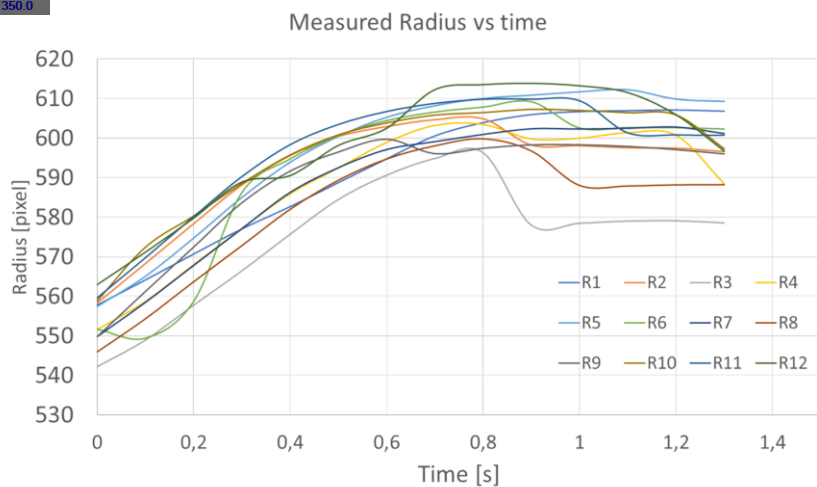
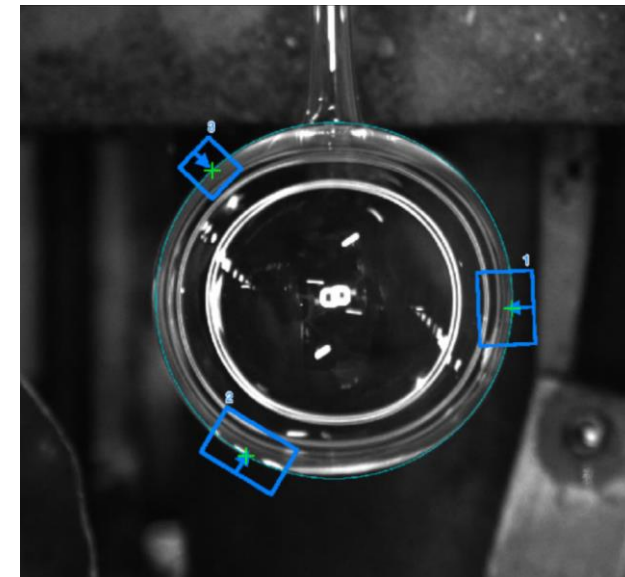
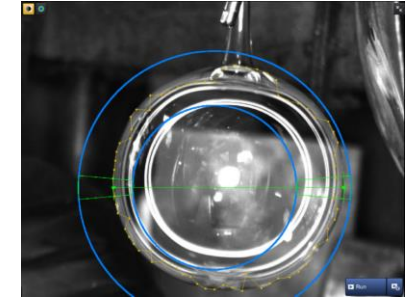
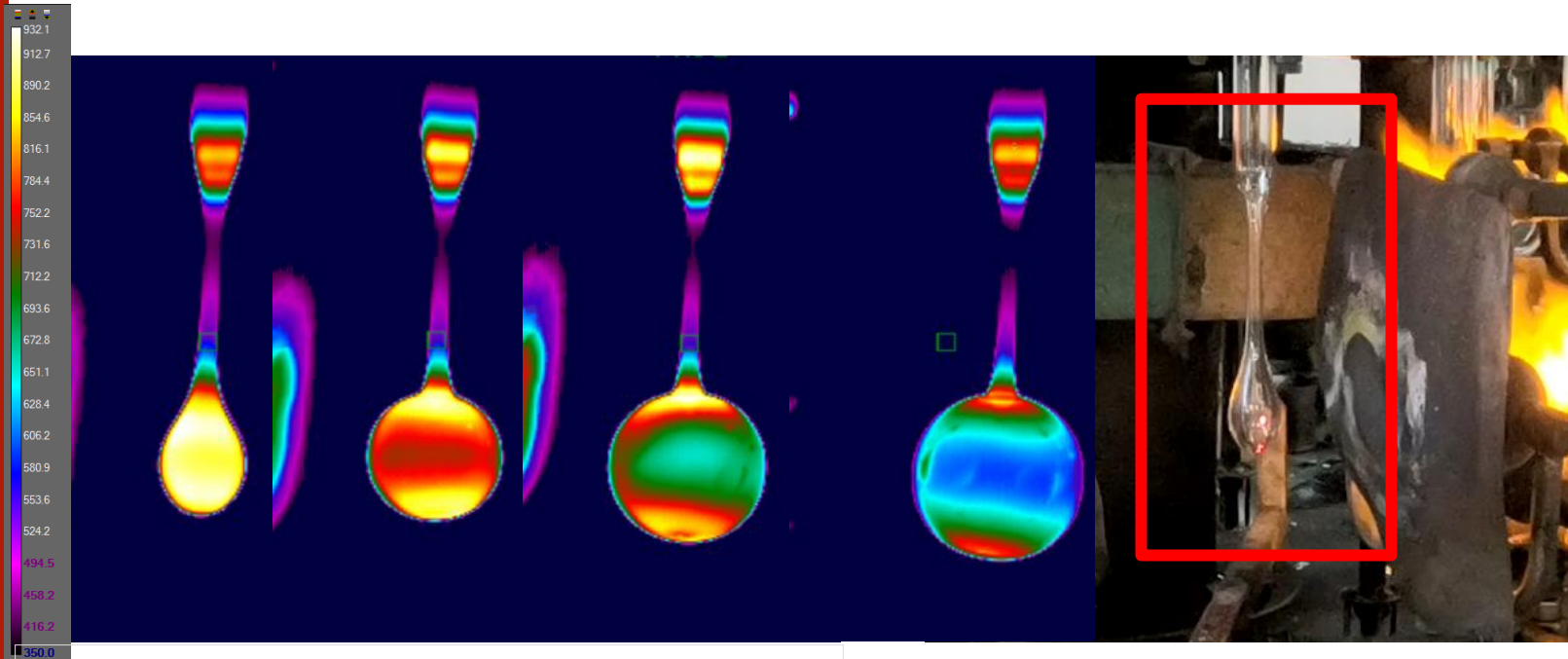
6.1. Technologie i produkty przemysłu wytwórczego

6.1.1. Technologie w zastosowaniach przemysłowych w celu automatyzacji lub robotyzacji produkcji , bez względu na branżę.

6.2. Technologie stosowane w usługach.

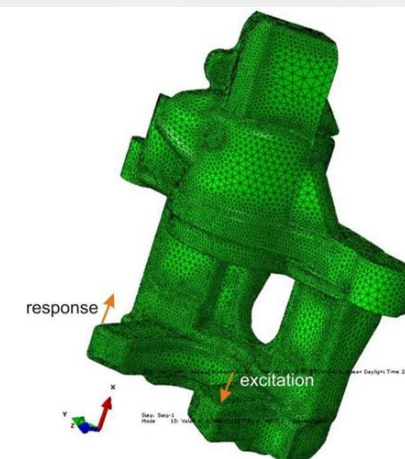
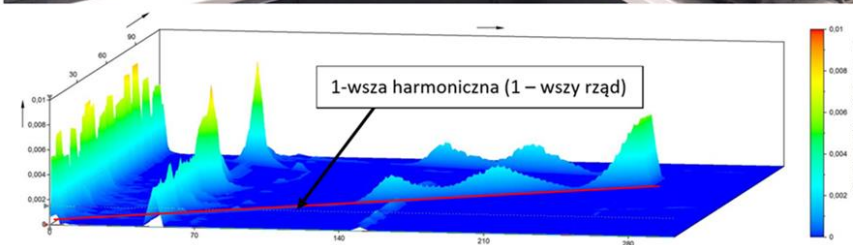
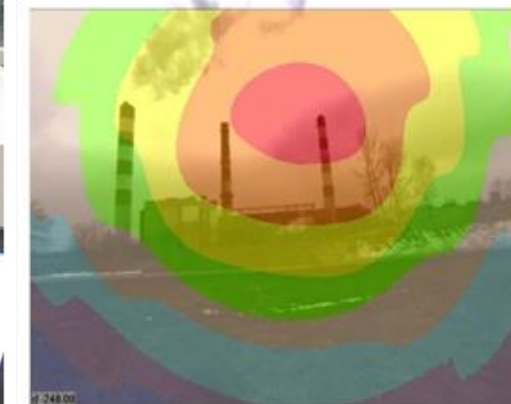
6.2.1. Technologie w usługach w celu automatyzacji procesów obsługi klienta i świadczenia usług, bez względu na branżę.

Monitorowanie procesu wysokotemperaturowego na przykładzie produkcji bombek choinkowych



Dane do kontaktu: pawel.maslak@pwr.edu.pl

Wibroakustyka, drgania, dynamika strukturalna



- Eksperymentalna analiza modalna
- Numeryczna analiza modalna
- Identyfikacja źródeł drgań i hałasu

- Kalibracja czujników
- Dynamika strukturalna - obliczenia MES

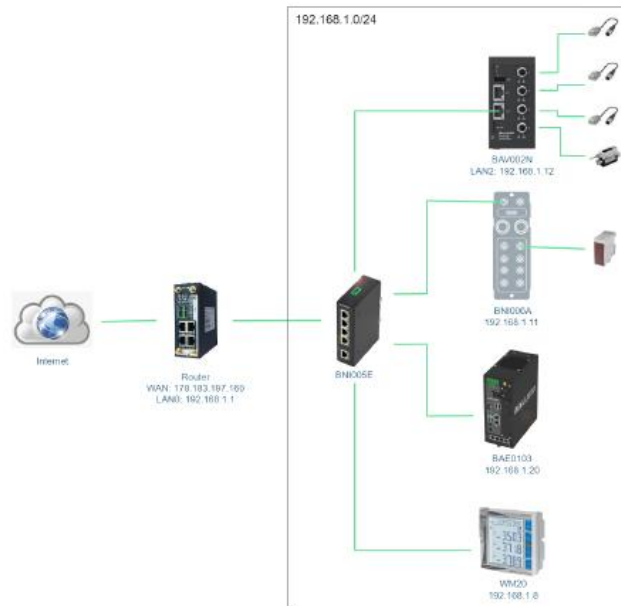
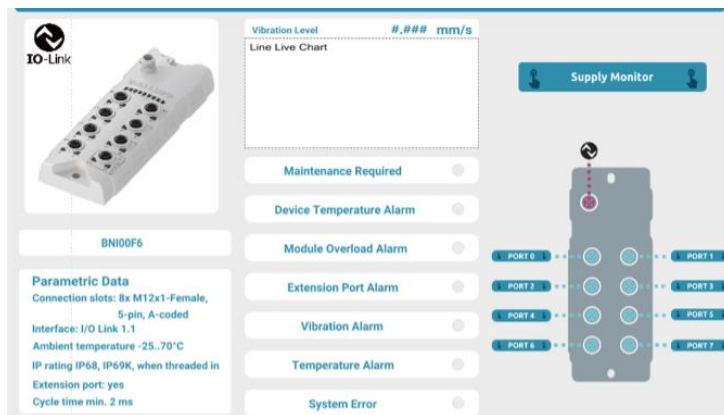
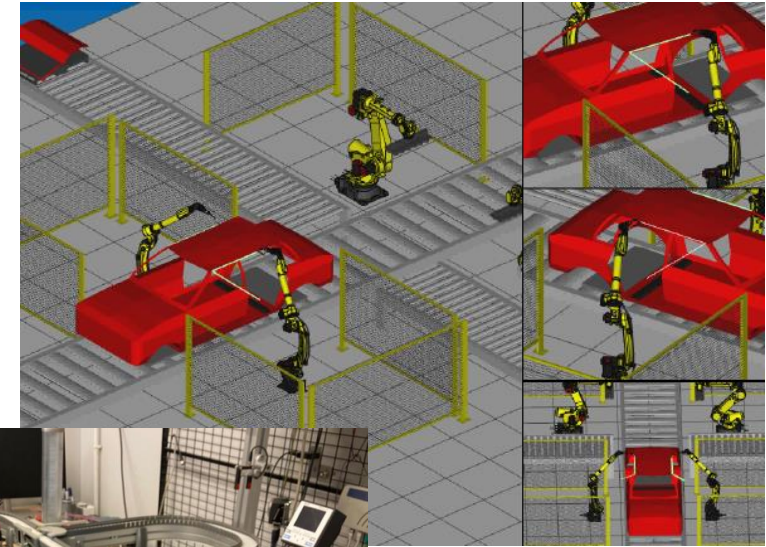


Dane do kontaktu: damian.pietrusiak@pwr.edu.pl

Katedra Obróbki Plastycznej Spawalnictwa i Metrologii-W10-K60

Automatyzacja, digitalizacja i sensoryka w procesach wytwórczych

- Robotyzacja i automatyzacja procesów,
- Przemysłowe sieci komunikacyjne,
- Symulacja zrobotyzowanych linii produkcyjnych,
- Inteligentna sensoryka

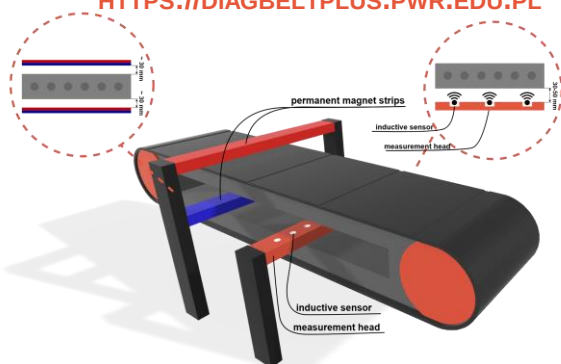


Dane do kontaktu: marcin.korzeniowski@pwr.edu.pl, pawel.sokolowski@pwr.edu.pl

diagBelt +

**METODA MAGNETYCZNA
W OCENIE STANU TECHNICZNEGO
RDZENIA TAŚM Z RDZENIEM
Z LINKAMI STALOWYMI**

[HTTPS://DIAGBELTPLUS.PWR.EDU.PL](https://diagbeltplus.pwr.edu.pl)



90

CZUJNIKÓW
INDUKCYJNYCH

2.5^{mm}

ROZDZIELCZOŚCI
WZDŁUŻNEJ NA KAŻDY
1 M/S PRĘDKOŚCI TAŚMY

25^{mm}

ROZDZIELCZOŚCI
POPRZECZNEJ

1000⁺

KILOMETRÓW
PRZEBADANYCH TAŚM

WIZUALIZACJA SYGNAŁU 2D

**TRL 9 (ROZWIĄZANIE WDROŻONE
W KWB BEŁCHATÓW I PRZETESTOWANE
W LW BOGDANKA, LHOIST, KGHM)**



BELTSONIC

±0.2^{mm}

DOKŁADNOŚCI
POMIAROWEJ

100

CZUJNIKÓW
ULTRADŹWIEKOWYCH

10^{mm}

ROZDZIELCZOŚCI
WZDŁUŻNEJ NA KAŻDY
1 M/S PRĘDKOŚCI TAŚM

50^{mm}

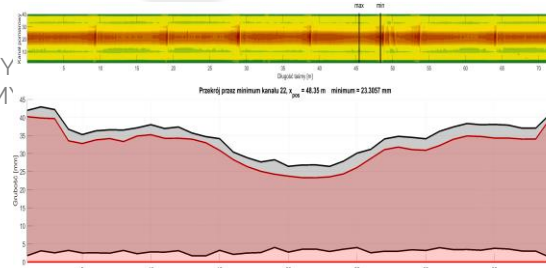
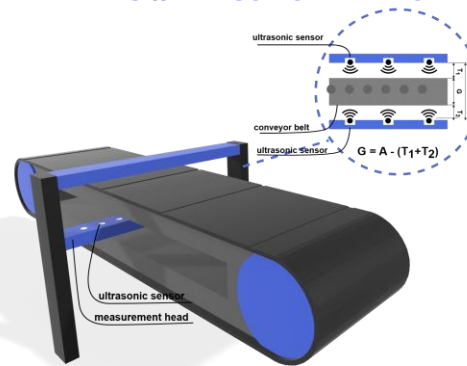
ROZDZIELCZOŚCI
POPRZECZNEJ

100⁺

KILOMETRÓW
PRZEBADANYCH TAŚM

**ULTRADŹWIEKOWY, RÓŻNICOWY
POMIAR GRUBOŚCI TAŚMY
PRZENOŚNIKOWEJ W RUCHU**

[HTTPS://BELTSONIC.PWR.EDU.PL](https://beltsonic.pwr.edu.pl)

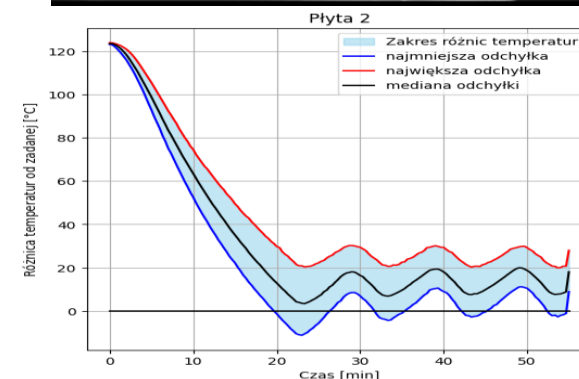
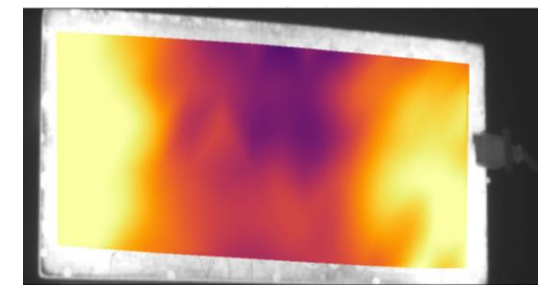


**WIZUALIZACJA SYGNAŁU
(PRZEKRÓJ POPRZECZNY TAŚMY)**

**TRL 9 (ROZWIĄZANIE PRZETESTOWANE
W KOPALNIACH LW BOGDANKA, LHOIST)**

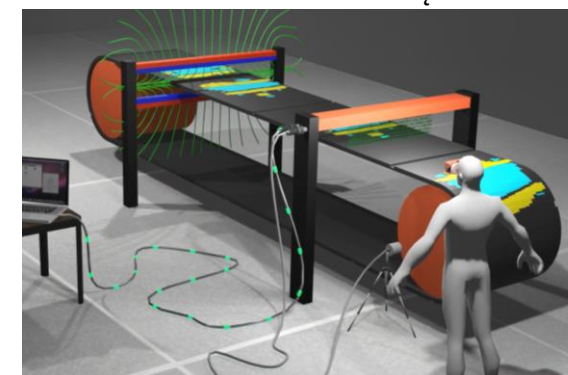


**DIAGNOSTYKA PRAS
WULKANIZACYJNYCH**



TRL 3 (ZGŁOSZENIE PATENTOWE P447732)

**ZASTOSOWANIE VR
W DIAGNOSTYCE URZĄDZEŃ**



TRL 6 (PRZETESTOWANE W LTT)

7. „Życie wspomagane technologią”

7.1. Technologie i produkty stosowane w medycynie

7.1.1. Robotyka, automatyka i technologie informatyczno-telekomunikacyjne działające na rzecz osób niepełnosprawnych i z chorobami przewlekłymi oraz w wieku podeszłym.

7.2. Technologie i produkty stosowane w zarządzaniu obiektami, sieciami i systemami

7.2.1. Robotyka, automatyka i technologie informatyczno-telekomunikacyjne w zastosowaniach związanych z gospodarką komunalną, inteligentnymi budynkami i obiektami oraz dostawami energii i mediów.

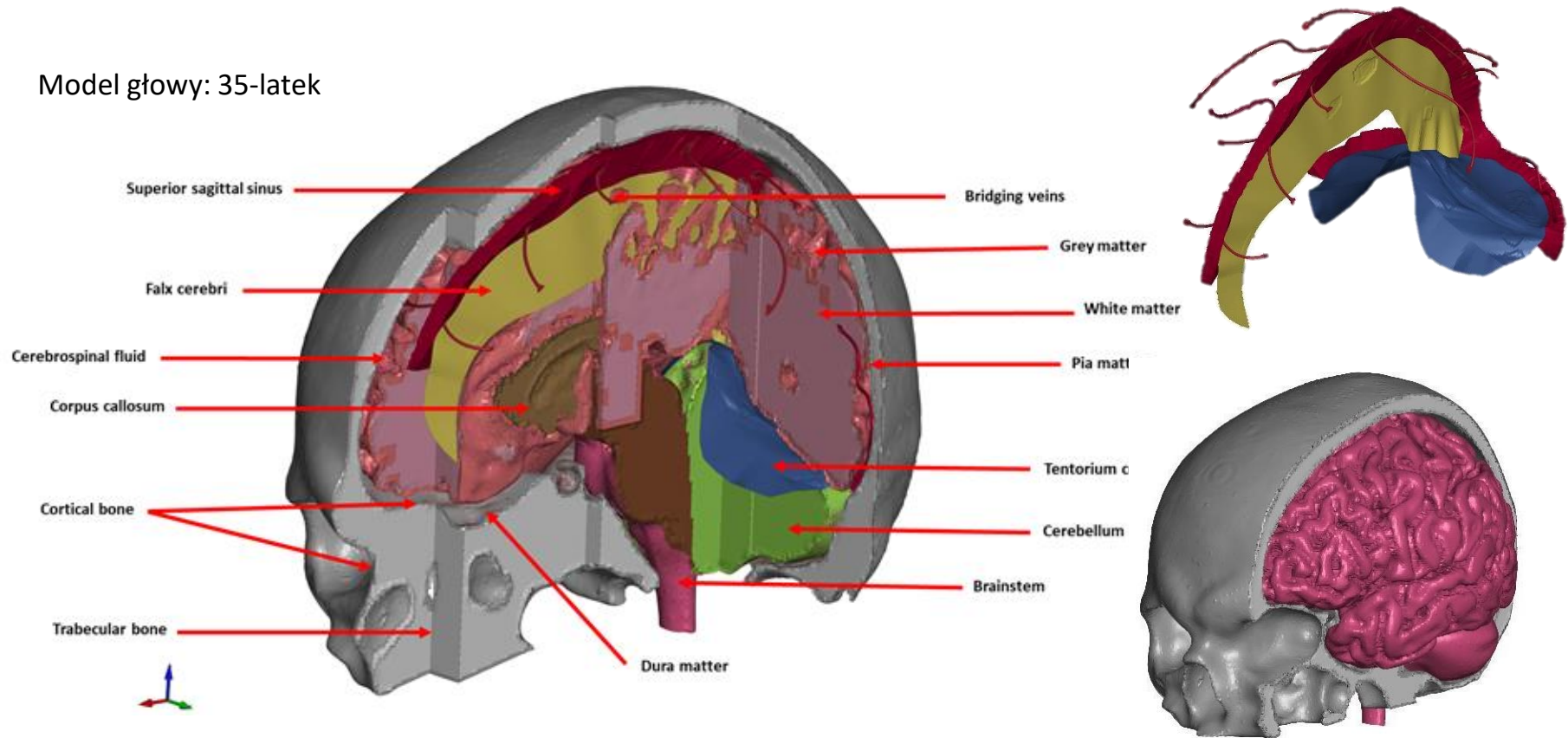
7.2.2. Robotyka, automatyka i technologie informatyczno-telekomunikacyjne w zastosowaniach związanych z infrastrukturą transportową i transportem publicznym.

7.2.3. Robotyka, automatyka i technologie informatyczno-telekomunikacyjne w zastosowaniach związanych z bezpieczeństwem publicznym

7.2.4. Robotyka, automatyka i technologie informatyczno-telekomunikacyjne w zastosowaniach związanych z zarządzaniem administracją publiczną, służbą zdrowia i edukacją.

Opracowane dokładne numeryczne modele głowy człowieka w wieku: 3, 35 i 65 lat

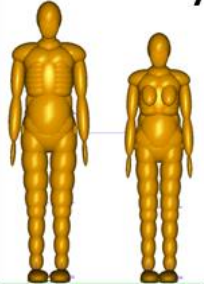
Model głowy: 35-latek



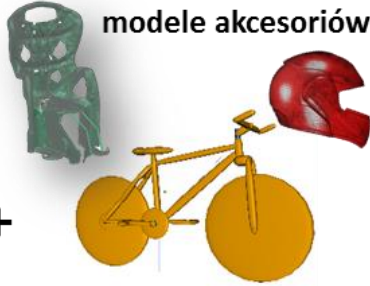
Katedra Konstrukcji Badań Maszyn i Pojazdów - W10- K57

Skala ogólna

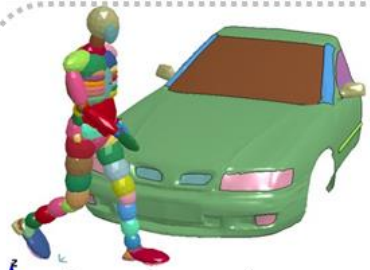
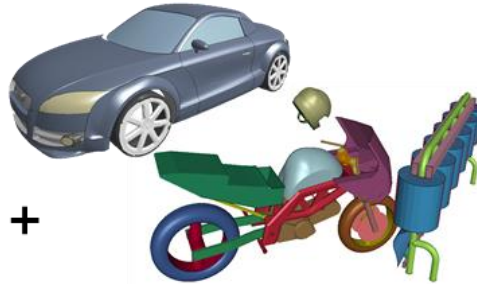
Manekin
Multibody



Multibody/MES
modele akcesoriów



Model MES



Bezpieczeństwo
pieszych



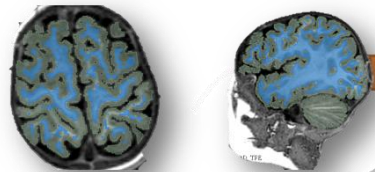
Bezpieczeństwo
rowerzystów/dzieci



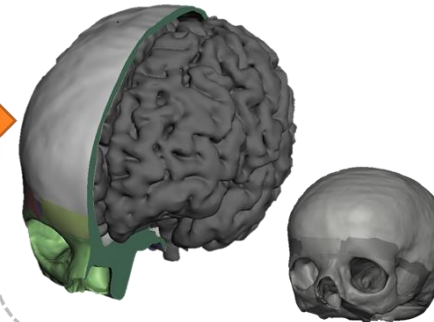
Bezpieczeństwo
motocyklistów

Poziom tkankowy

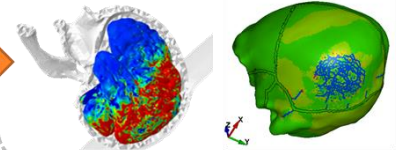
Obrazowanie medyczne (DICOM)



Computer-aided 3D model

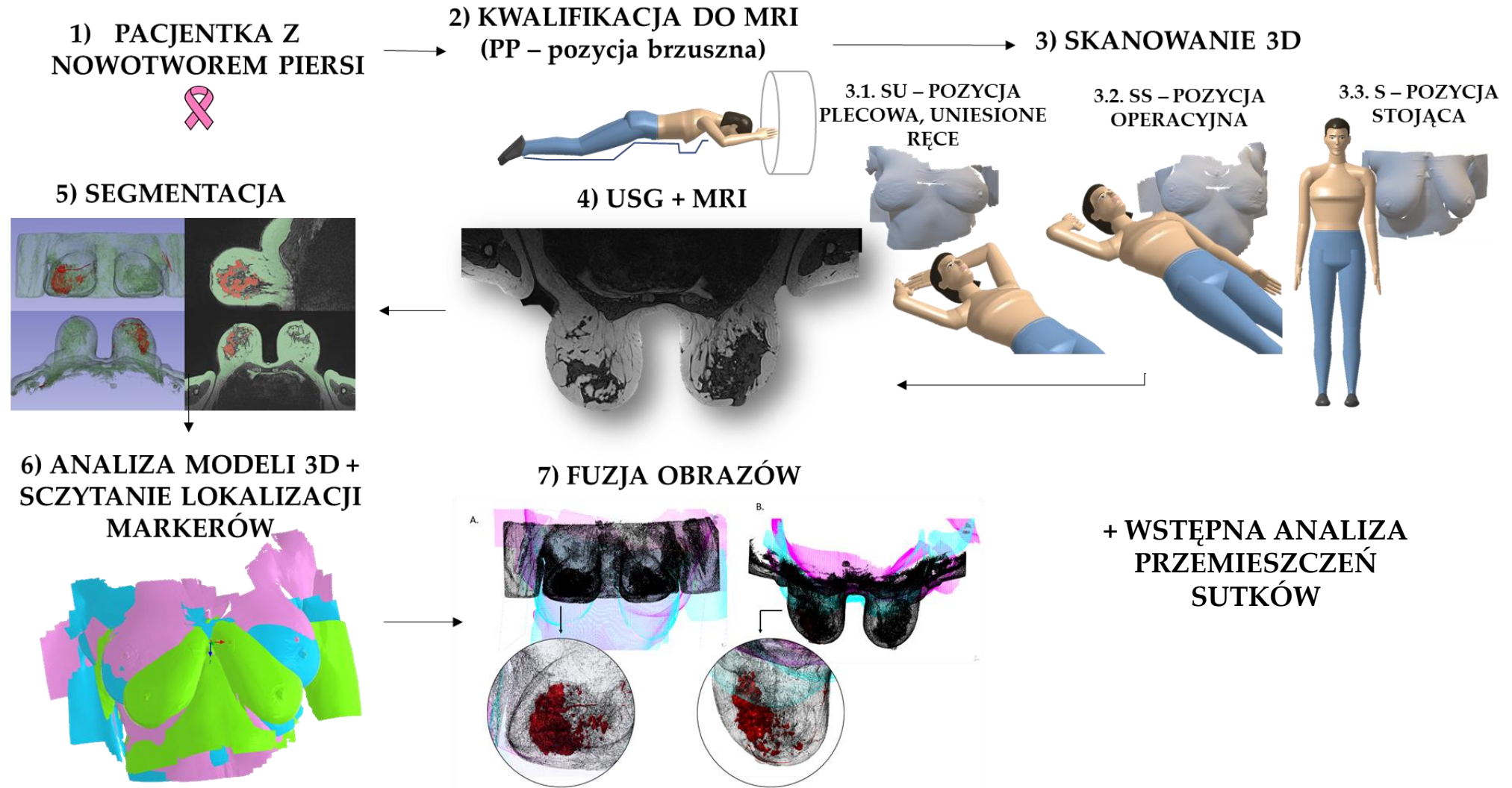


Model głowy MES



Katedra Konstrukcji Badań Maszyn i Pojazdów - W10- K57

Wykorzystanie metod komputerowych do analizy przemieszczeń
zmian nowotworowych u pacjentek ze zdiagnozowanym nowotworem piersi



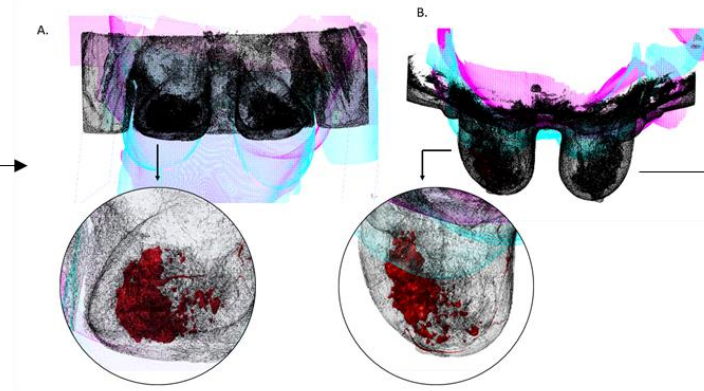
Dane do kontaktu: mariusz.ptak@pwr.edu.pl; adrianna.szumiejko@pwr.edu.pl

Nad czym pracujemy

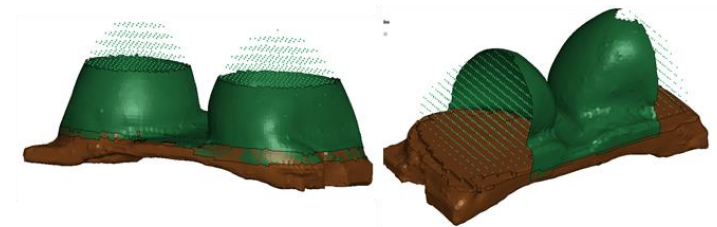
6) ANALIZA MODELI 3D +
SCZYTANIE LOKALIZACJI
MARKERÓW



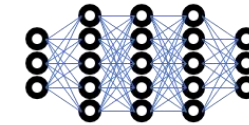
7) FUZJA OBRAZÓW



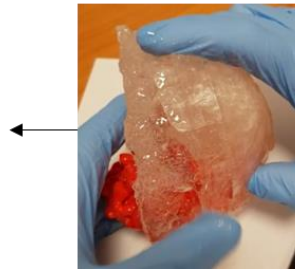
8) METODY NUMERYCZNE - ANALIZA
METODĄ ELEMENTÓW SKOŃCZONYCH



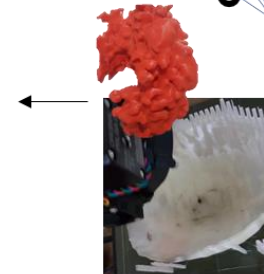
9) SZTUCZNA INTELIGENCJA



12) OPERACJA W
POZYCJI (SS)



11) SZCZEGÓŁOWE
PLANOWANIE OPERACJI W
OPARCIU O ANALIZĘ
WSPOMAGANĄ
KOMPUTEROWO

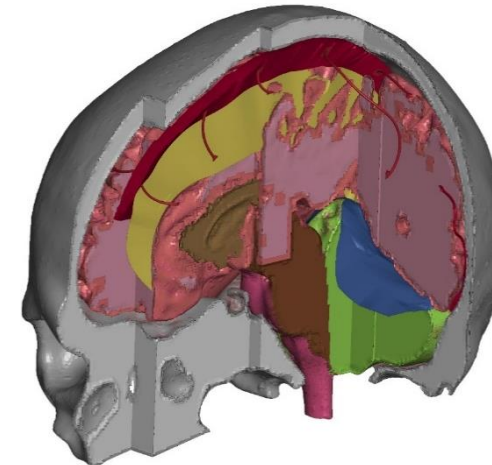
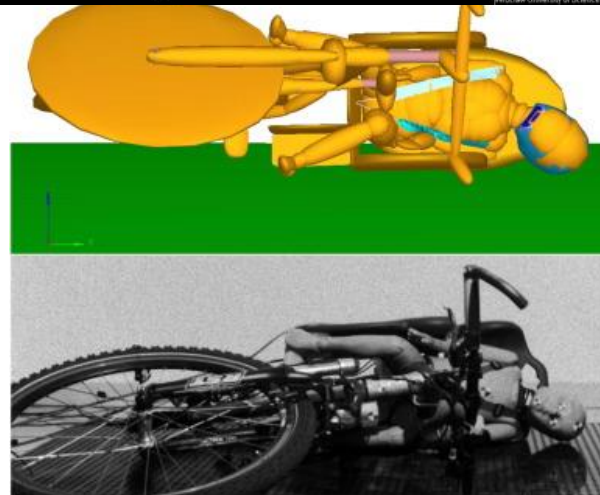
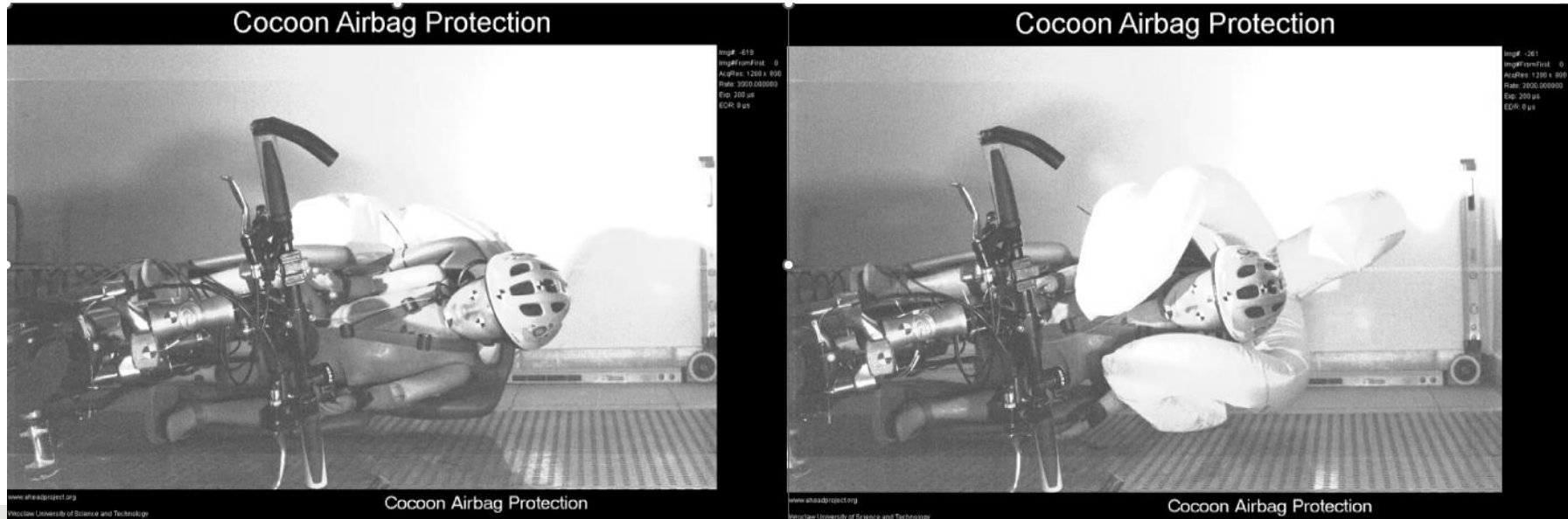


10) DRUKOWANIE 3D
PIERSI Z GUZEM W
POZYCJI OPERACYJNEJ(SS)

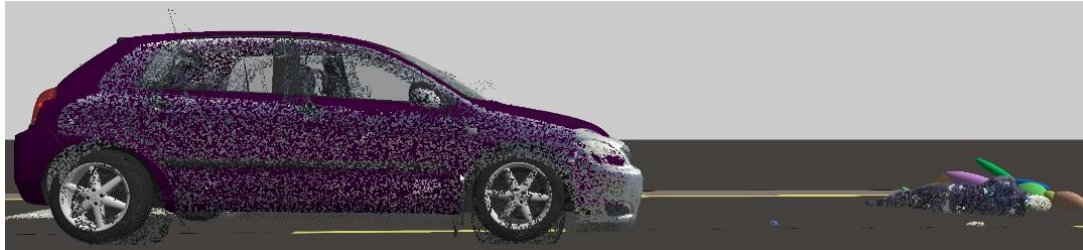
„Numerical and Physical Modelling of Breast Cancer Based on Image Fusion and Artificial Intelligence”
Article DOI: 10.1007/s10549-023-07056-1

Katedra Konstrukcji Badań Maszyn i Pojazdów - W10- K57

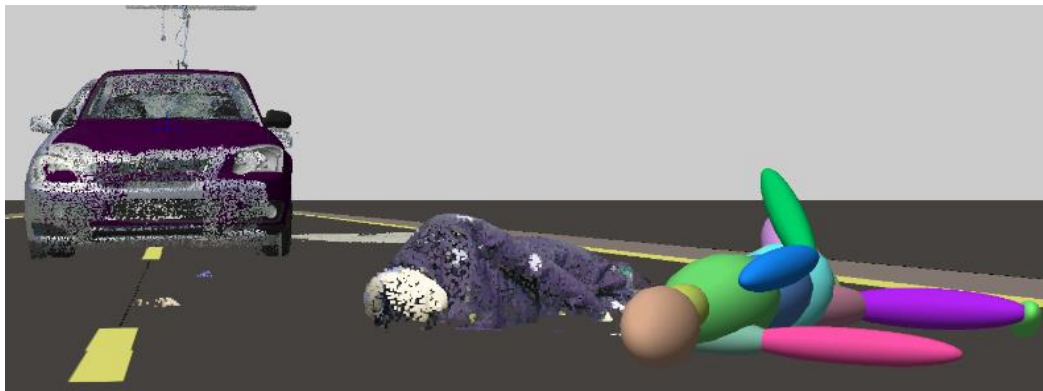
Badania i rozwój poduszek gazowych do dziecięcych fotelików rowerowych
z firmą Cocoon Airbag Protection Sweden



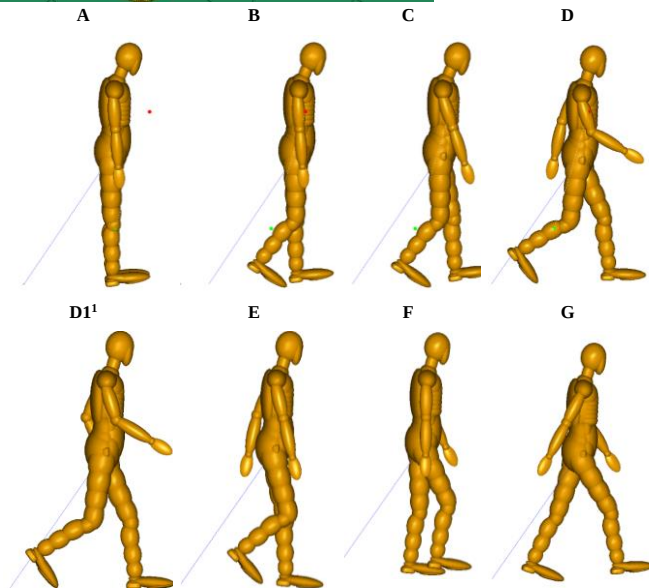
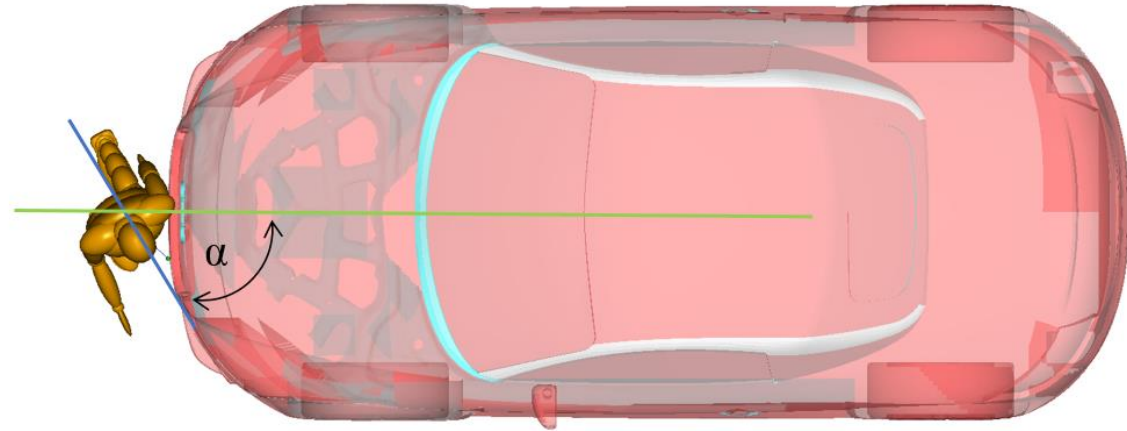
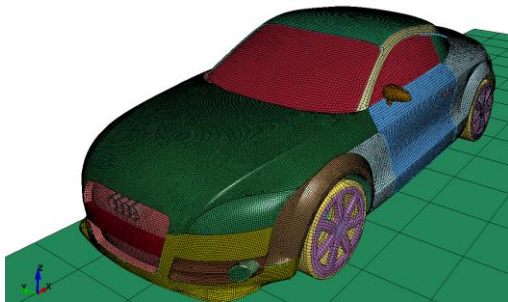
Rekonstrukcje wypadków przy pracy i wypadków drogowych



	Longitudinal Throw Distance [m]	Lateral Throw Distance [m]
Test	12,42	1,04
Symulacja	13,14	1,50



Katedra Konstrukcji Badań Maszyn i Pojazdów - W10- K57



Dane do kontaktu: mariusz.ptak@pwr.edu.pl; daniel.wdowicz@pwr.edu.pl

A stylized illustration of a human head and neck in profile, facing left. The head is rendered in a semi-transparent blue, revealing a bright red brain inside. A hand, also in a semi-transparent blue, is shown holding the side of the head, with fingers spread. The neck and upper chest area are visible, showing a white, skeletal-like structure of the spine and ribs. The background is plain white.

```
from pandas.api.types import import is_numeric_dtype

#Usuniecie NaNow
dfn = df.apply(lambda column: column.fillna(value=column.mean()) \
               if is_numeric_dtype(column) \
               else column, axis = 1)
dfn = dfn.fillna(value=0)

#Utworzenie nowego dataframea zawierajacego tylko dane numeryczne
dfn = dfn.apply(lambda col: pd.to_numeric(col, errors='coerce'), axis=1)
    .get_numeric_data()

dfn = dfn.dropna(axis=1)
```

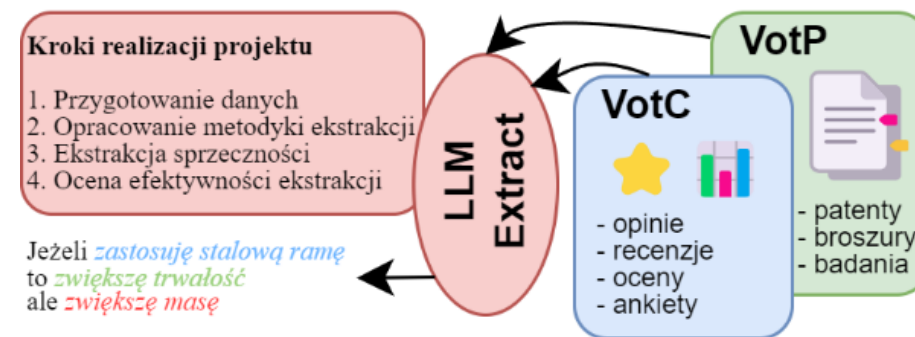
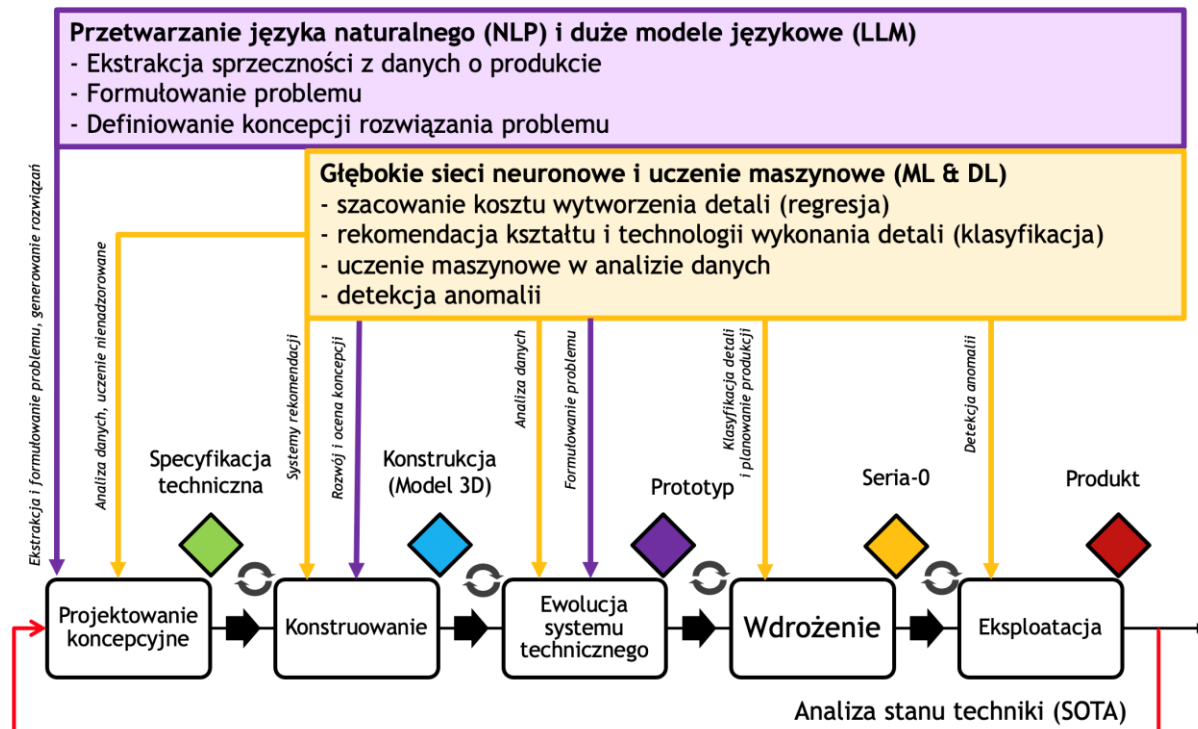


Wnioski

1. Uzyskano dane pozwalające określić kierunki dalszych badań pod kątem wzajemnego występowania korelacji pogodowo-chorobowych
2. Co ciekawe, dane z całego tygodnia a nie jednego dnia przed incydem stanowią o liczbie przyjęć.
3. Zaprezentowana metoda ma potencjał aplikacyjny i może w przyszłości zostać zastosowana w prognozowaniu liczby przyjęć w jednostkach interwencji naczyniowych

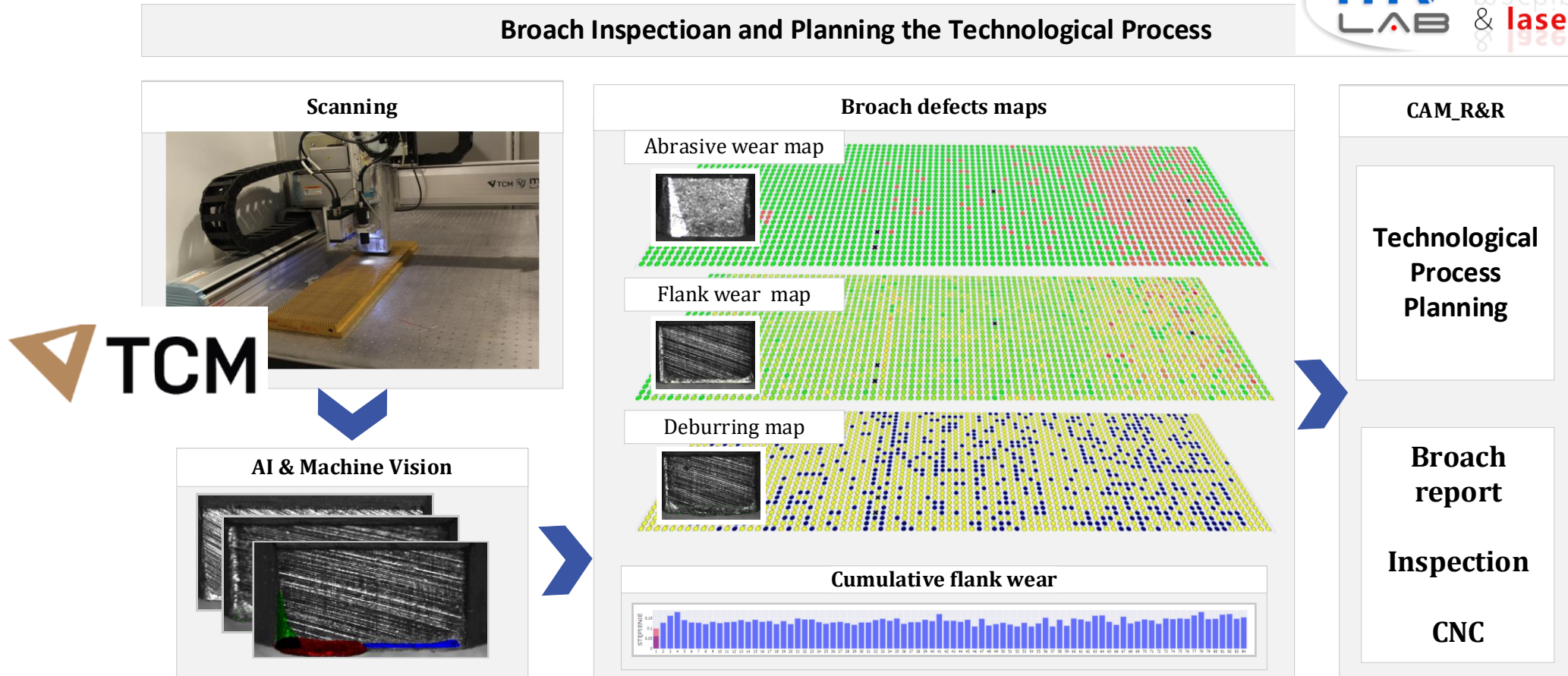


Analiza efektywności wykorzystania dużych modeli językowych (LLM)
w identyfikowaniu sprzeczności technicznych



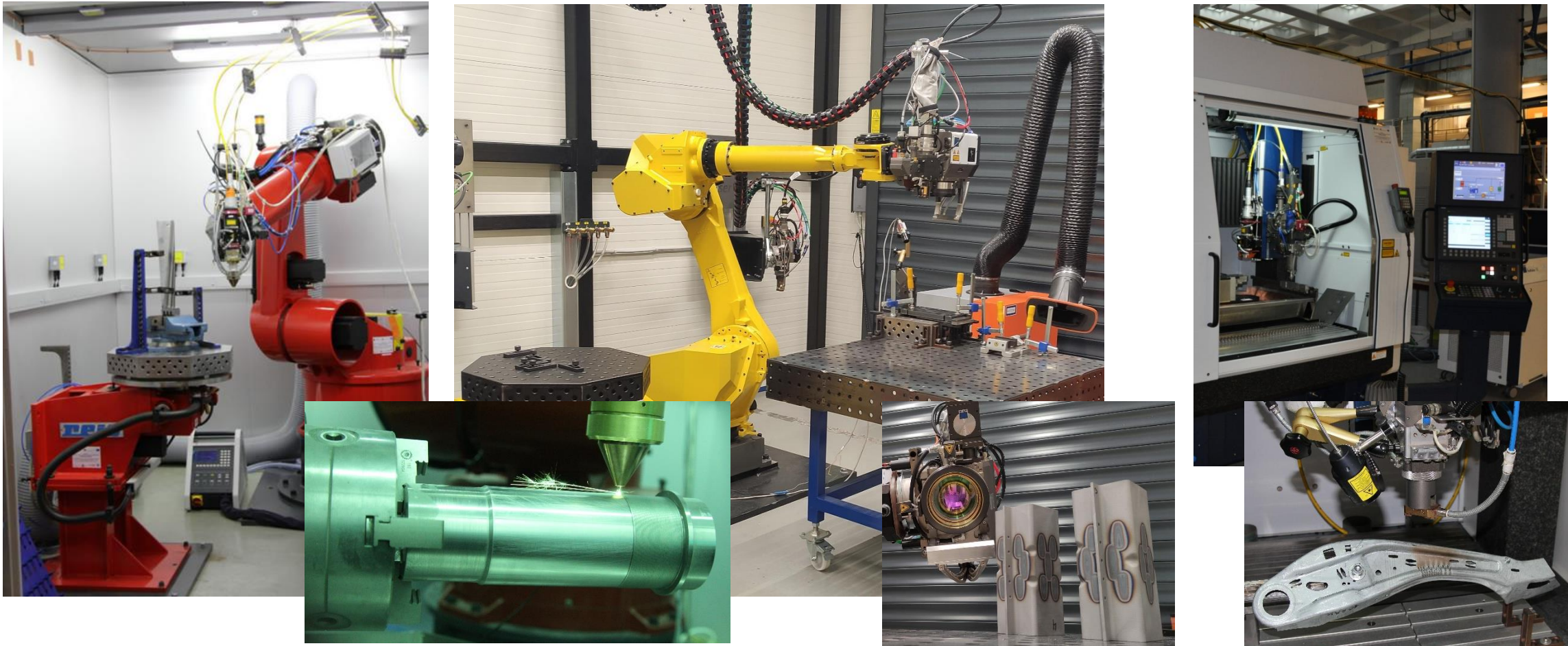
Projekt ma na celu **ocenę efektywności ekstrakcji informacji o produkcie z wykorzystaniem dużych modeli językowych na podstawie opisów patentowych oraz opinii użytkowników o produktach**, co pozwoli na zwiększenie efektywności i skuteczności procesu projektowania i rozwiązywania problemów technicznych poprzez wykorzystanie informacji patentowych (głos produktu, ang. *VotP*) oraz opinii użytkowników (głos klienta, ang. *VotC*).

Digitalizacja usług i produkcji (Digital Twin)



Skanowanie narzędzi skrawających i wyliczanie optymalnych (kosztowo) strategii regeneracji

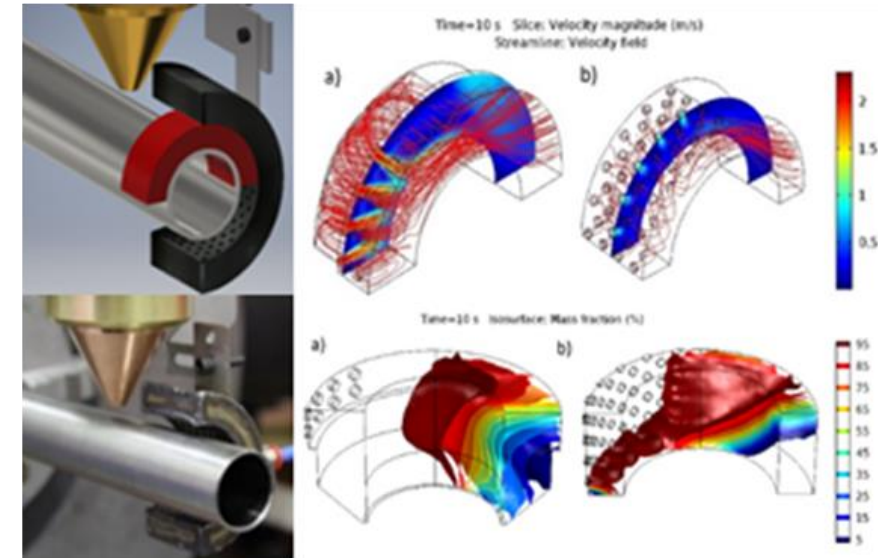
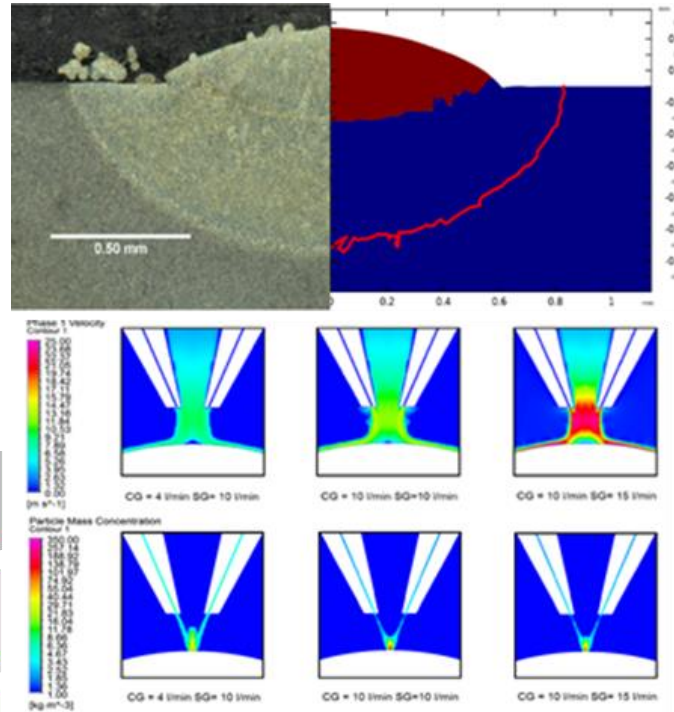
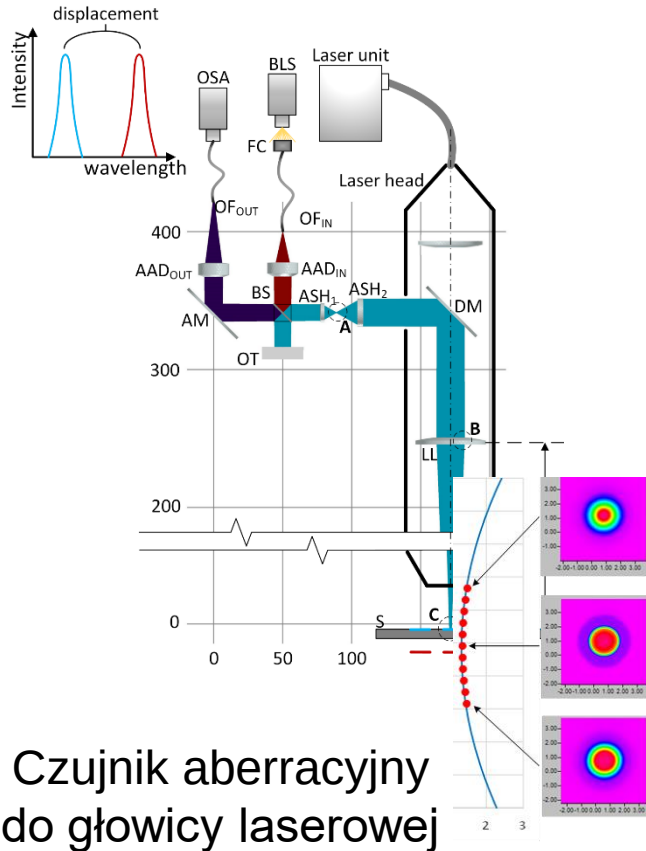
Technologie laserowe i hybrydowe



Laserowe napawanie, hartowanie, spawanie, ablacja, cięcie. (Technologie hybrydowe)

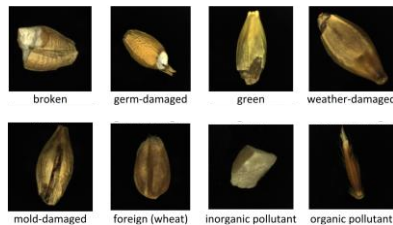
Projektowanie, pomiary i symulacje multifizyczne

Proces napawania laserowego

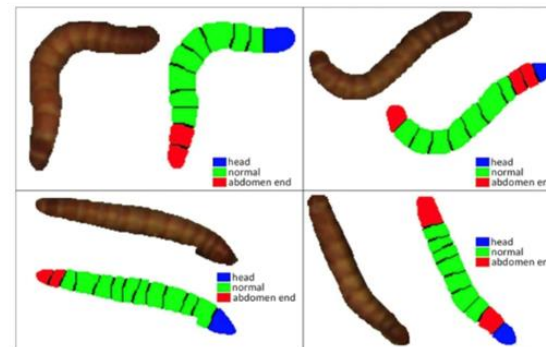
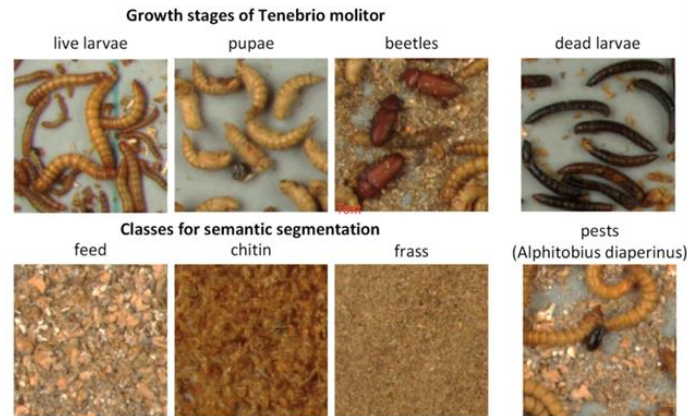


OPTYKA (w tym LASERY), TERMIKA, PRZEPŁYWY, MECHANIKA, etc.

Systemy wizyjnej kontroli jakości żywności



Automatyzacja kontroli jakości zbóż poprzez
widzenie maszynowe i AI



Automatyczna kontrola jakości i
sterowanie hodowlą owadów jadalnych
(*Tenebrio Molitor*)



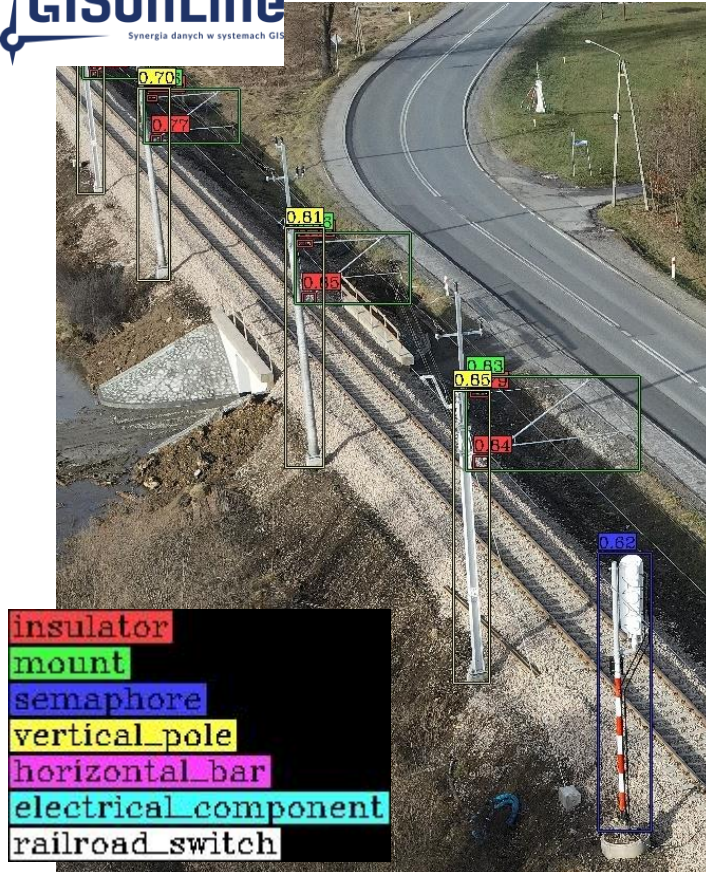
Automatyzacja kontroli jakości ziemniaków
widzenie maszynowe i AI



Politechnika
Wrocławska

Automatyczna inspekcja infrastruktury

GISonLine
Synergia danych w systemach GIS

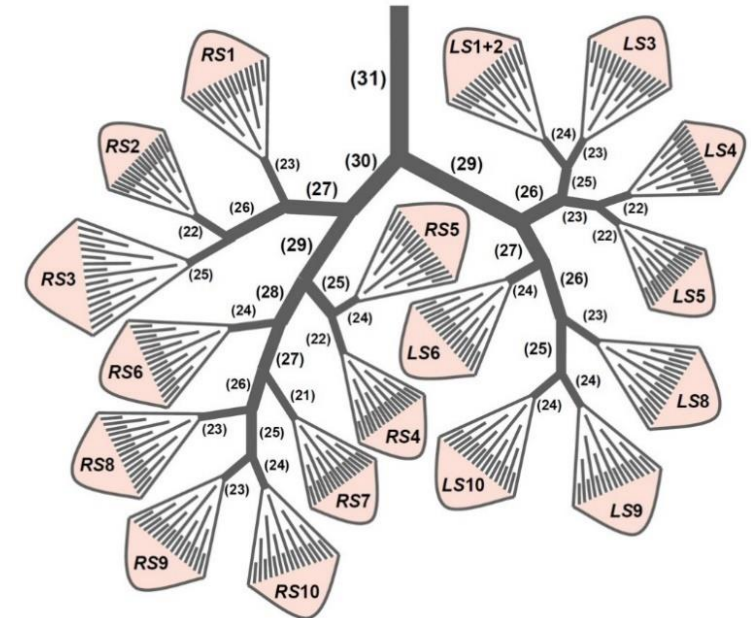
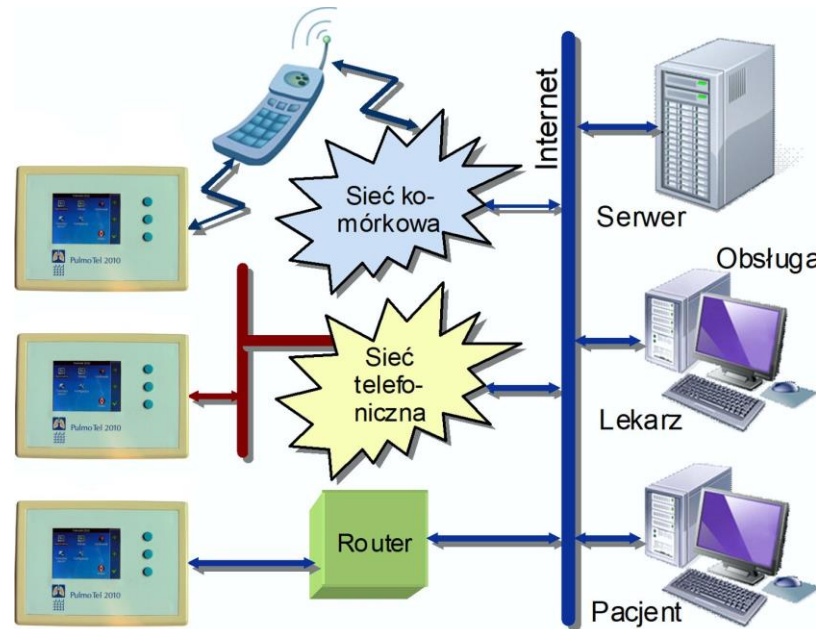


Zespół Analizy Biosygnatów (IS 7.1.1)

Katedra Metrologii Elektronicznej i Fotonicznej, Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów

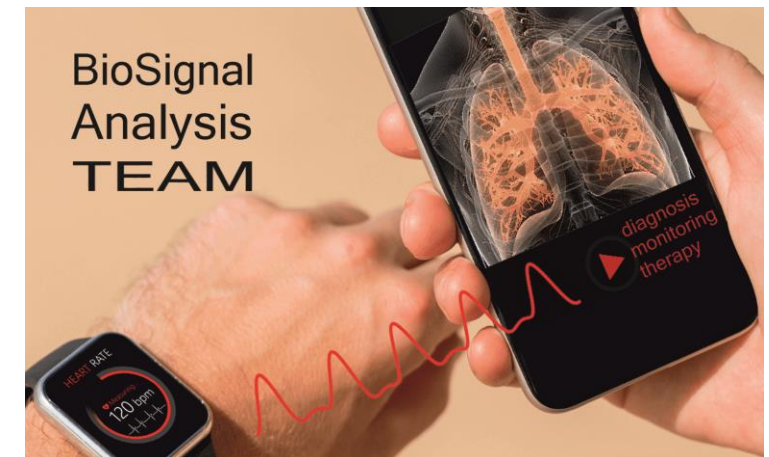
- Rozwiązania

- model systemu telemedycznego (TRL IV)
- modele komputerowe systemów fizjologicznych
- procedury analizy biosygnatów z urządzeń noszonych



- Zastosowania

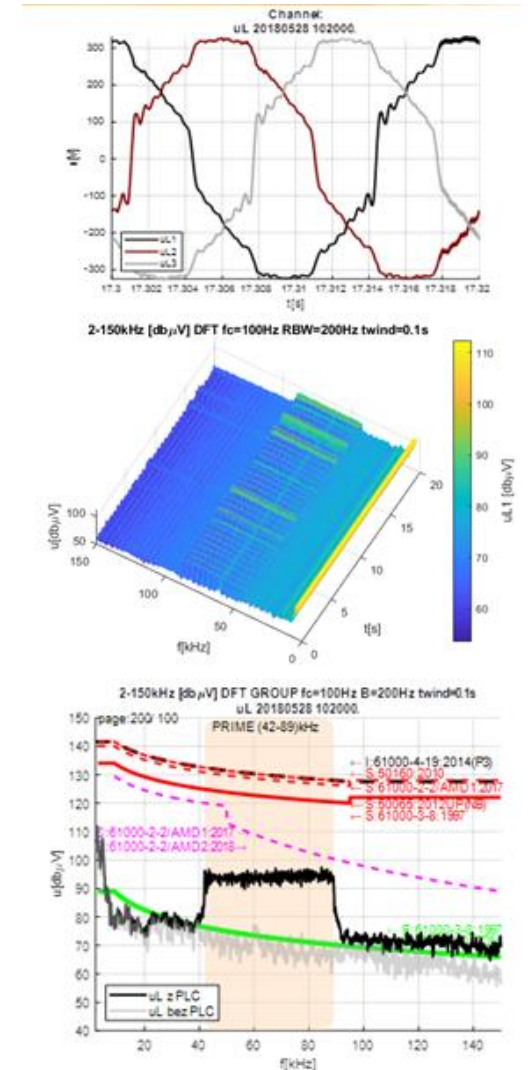
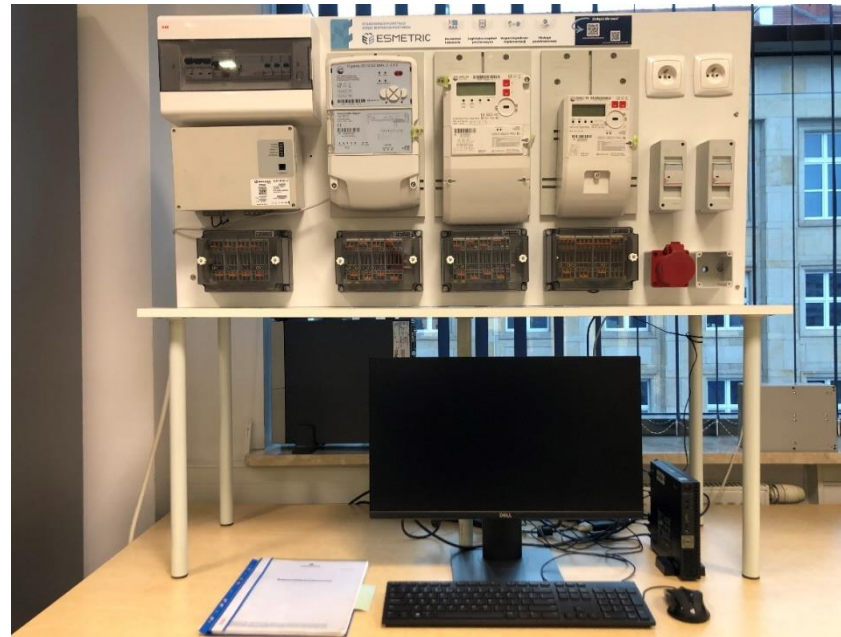
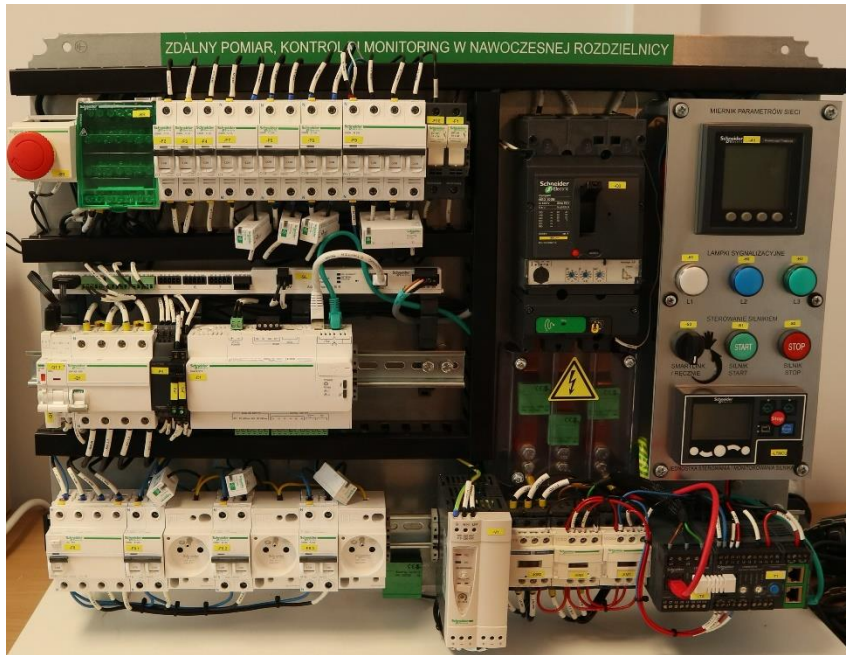
- diagnostyka, terapia i profilaktyka osób z chorobami przewlekłymi
- automatyzacja opieki nad osobami starszymi i samotnymi



Dane do kontaktu: adam.polak@pwr.edu.pl

Katedra Energoelektryki – W5 – K36

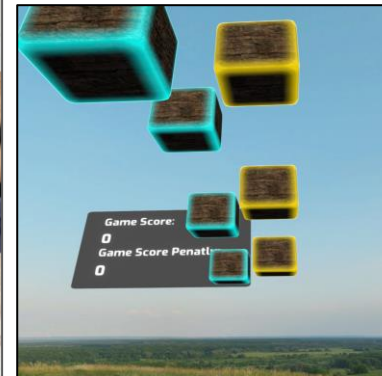
- Integracja systemów inteligentnych budynków (SmartHome) oraz układów rozliczania dostaw energii i różnych mediów (SmartMetering),
- Analiza prewencyjna dostępności informacji (danych) przetwarzanych w zaawansowanych systemach rozliczania dostaw energii i mediów komunalnych (Advanced Metering Infrastructure).



Dane do kontaktu: ke@pwr.edu.pl

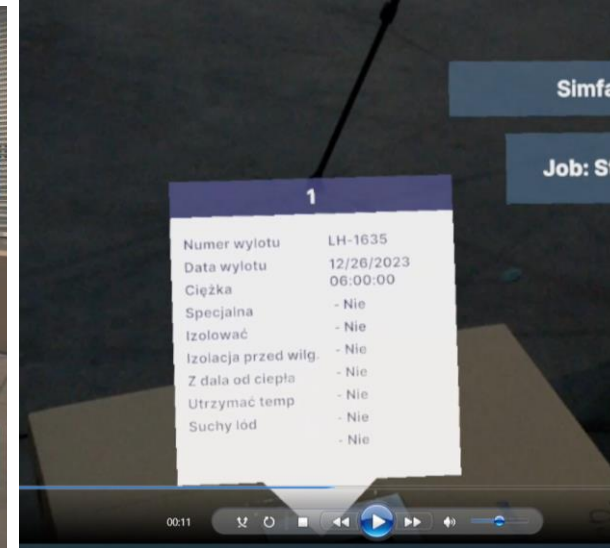
Katedra Mechaniki, Inżynierii Materiałowej i Biomedycznej, Zakład Inżynierii Biomedycznej

- ✓ Interaktywna gra w wirtualnej rzeczywistości z elementami grywalizacji
 - ✓ Śledzenie ruchu
 - ✓ System ilościowej oceny wykonania ćwiczeń
-
- ✓ „eMotion - komputerowy system wspomagający trening i rehabilitację z wykorzystaniem technologii śledzenia ruchu i wirtualnej rzeczywistości”
LIDER/37/0200/L-10/18/NCBR/2
finansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju



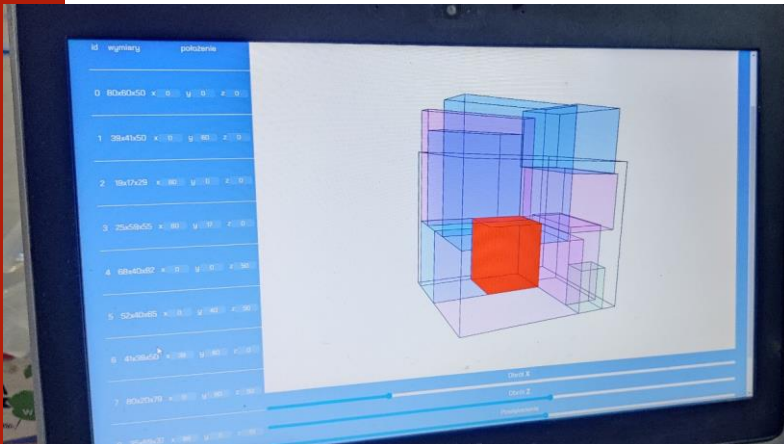
Katedra Eksploatacji Systemów Technicznych - W10 - K53

System wirtualnego wsparcia procesów obsługi ładunków na terenie portów lotniczych oparty na technologiach rozszerzonej rzeczywistości (POIR.04.01.04-00-0065/20)



- algorytmy minimalizujące wielkość wykonanej pracy przewozowej w procesach transportu bliskiego,
- zastosowanie **wizualizacji AR (augmented reality)** do kierowania przemieszczaniem ładunków w magazynie,
- **narzędzie wspierające** proces kontroli oznaczeń ładunków specjalnych dzięki automatyzacji rozpoznawania obrazu,

Rozszerzona rzeczywistość w magazynie portu lotniczego



Plan załadunku palety i jego realizacja



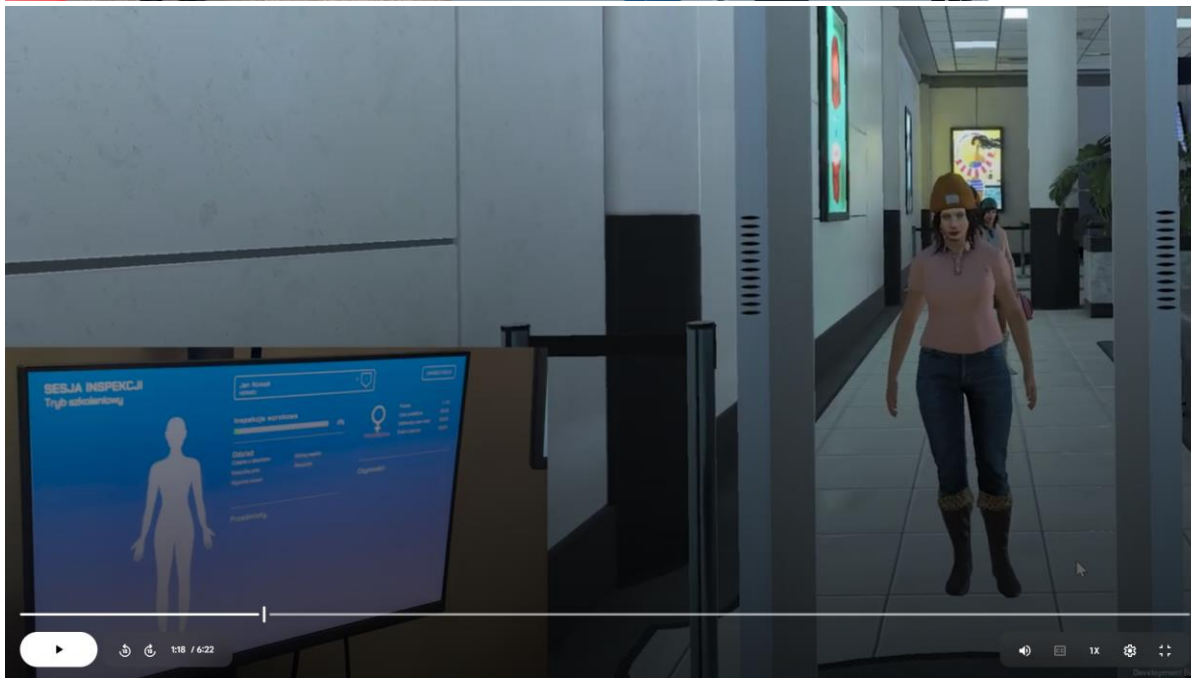
Automatyczne rozpoznawanie piktogramów

Dane do kontaktu: artur.kierzkowski@pwr.edu.pl, anna.jodejko@pwr.edu.pl

Katedra Eksploatacji Systemów Technicznych - W10 - K53

Opracowanie innowacyjnego stanowiska szkolenia i doszkalania operatora kontroli bezpieczeństwa w porcie lotniczym (POIR.04.01.04-00-0127/19)

Wykorzystanie środowiska wirtualnej rzeczywistości w systemie szkolenia pracowników handlingu w zakresie obsługi towarów przewożonych drogą powietrzną (POIR.04.01.04-00-0072/20)



Dane do kontaktu: artur.kierzkowski@pwr.edu.pl, anna.jodejko@pwr.edu.pl

Wydział Medyczny - W14

e-pisuar badany w Pracowni Urodynamiki DSS im. T. Marciniaka we Wrocławiu

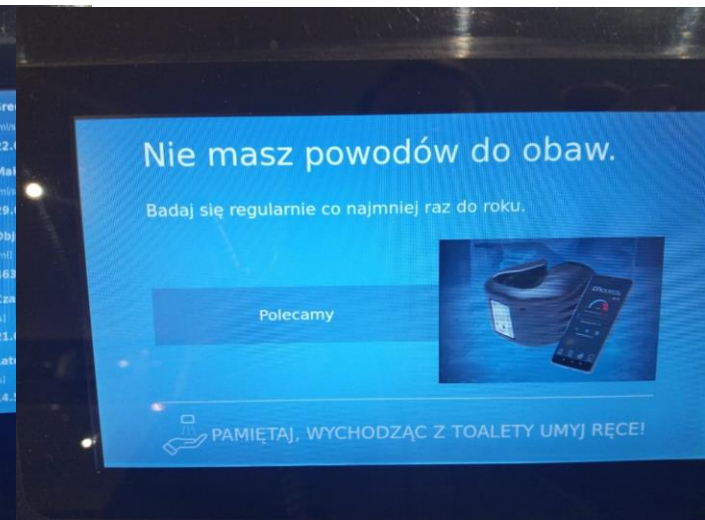
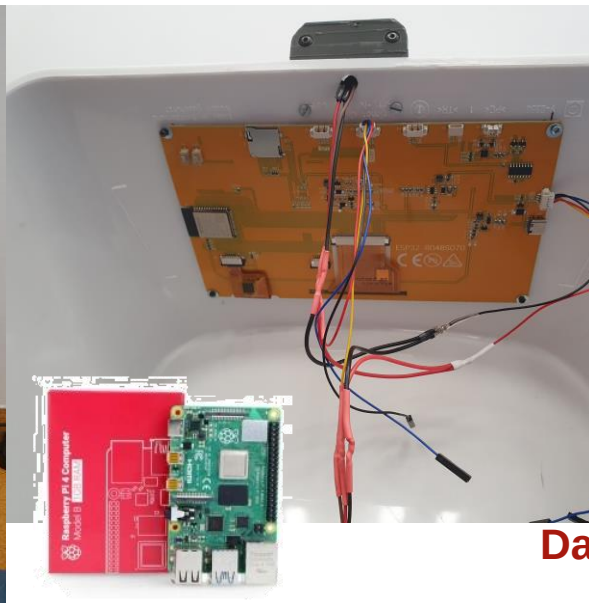
Standardowy pisuar **bezwodny,
oszczędność wody!!!!!!!!!!!!!!**

- Wyświetlacz ciekłokrystaliczny
- Czujnik ruchu
- Miernik przepływu
- Raspbery π
- Analizator hemoglobiny, pH

Czujnik detekcji krwi w moczu

Wniosek patentowy: P.447379 [WIPO ST 10/C PL447379]

- E-pisuar może być stosowany w badaniach populacyjnych
- Wyniki otrzymane w e-pisuarze korelują z uroflowmetrią
- Wyniki otrzymane w e-pisuarze korelują z IPSS
- Może być narzędziem edukacji zdrowotnej, reklamowym i komercyjnym



Dane do kontaktu:

Tematy prac badawczych związanych z DSI 2030

1. Chemia i biomedycyna

1.2.3. Innowacyjne produkty chemii profesjonalnej

„Opracowanie technologii badania parametrów substancji chemicznych, w szczególności czystości, z zastosowaniem pomiarów elektrycznych”

kontakt: krystian.krawczyk@pwr.edu.pl (Katedra Podstaw Elektrotechniki i Elektrotechnologii K38);

1.2.4. Innowacyjne polimery i kompozyty

„Biodegradowalne polimery jako innowacyjne nawozy”

kontakt: tomasz.czapka@pwr.edu.pl (Katedra Podstaw Elektrotechniki i Elektrotechnologii K38);

1. Chemia i biomedycyna

1.3.1. Innowacyjne produkty lecznicze i biobójcze

- „Ozonowanie plazmowe do celów sterylizacyjnych i dezynfekcyjnych” (np. sterylizacja nici chirurgicznych, opatrunków, wyrobów medycznych)
- „Niskotemperaturowa plazma do zastosowań medycznych”
- „Nanowłókna polimerowe jako nośniki leków”
- „Nanowłókniny i nanomaty o właściwościach biobójczych”

kontakt: tomasz.czapka@pwr.edu.pl (Katedra Podstaw Elektrotechniki i Elektrotechnologii K38);

1.3.2. Innowacyjne wyroby medyczne

- „Piezoelektryczne kompozyty biodegradowalne do zastosowań biomedycznych” (np. jako fragmenty kości, materiały do kontaktu z krwią)

kontakt: agnieszka.mirkowska@pwr.edu.pl (Katedra Podstaw Elektrotechniki i Elektrotechnologii K38);

Inteligentne Specjalizacje Dolnego Śląska

1.4.2. Innowacyjne detektory i czujniki

- „Badania dokładności czujników do wykrywania niskich stężeń CO, NO_x, SO₂”

kontakt: bartlomiej.kocjan@pwr.edu.pl (Katedra Podstaw Elektrotechniki i Elektrotechnologii K38);

- „Opracowanie technologii precyzyjnych pomiarów słabych sygnałów napięciowych i prądowych wytwarzanych przez sensory dowolnych wielkości”

kontakt: krystian.krawczyk@pwr.edu.pl (Katedra Podstaw Elektrotechniki i Elektrotechnologii K38);

1.4.3. Innowacyjne materiały izolacyjne

- „Ciecz lepkosprężysta na bazie oleju silikonowego jako innowacyjny materiał elektroizolacyjny”
(np. jako innowacyjna izolacyjna masa zalewowa)

kontakt: adam.pelesz@pwr.edu.pl (Katedra Podstaw Elektrotechniki i Elektrotechnologii K38);

5.1.1. Wdrażanie technologii bezodpadowych w przedsiębiorstwach produkcyjnych, bez względu na branżę.

- „Plazmowa technologia usuwania lotnych zanieczyszczeń” (atmosferyczna plazma niskotemperaturowa – np. usuwanie węglowodorów)
- „Plazmowa technologia oczyszczania wody” (atmosferyczna plazma niskotemperaturowa, np. usuwanie hormonów, antybiotyków)

kontakt: tomasz.czapka@pwr.edu.pl (Katedra Podstaw Elektrotechniki i Elektrotechnologii K38);

- „Opracowanie technologii badania akumulatorów i magazynów energii do zastosowania w urządzeniach i energetyce, w tym do współpracy z OZE”

kontakt: krystian.krawczyk@pwr.edu.pl (Katedra Podstaw Elektrotechniki i Elektrotechnologii K38);

5.2.1. Technologie poprawiające efektywność energetyczną procesów, bez względu na branżę.

- „Elektrostatycznie wspomagane zapyłanie roślin” (np. przy pomocy naelektryzowanych baniek mydlanych)

kontakt: adam.pelesz@pwr.edu.pl (Katedra Podstaw Elektrotechniki i Elektrotechnologii K38);

- „Bezbatteryjne zasilanie zdalnych układów mikroelektronicznych energią wprost z otoczenia” (poprzez harvesting energii cieplnej, energii drgań mechanicznych, energii pola elektrycznego)

kontakt: pawel.zylka@pwr.edu.pl (Katedra Podstaw Elektrotechniki i Elektrotechnologii K38);

- „Pomiar, rejestracja, cyfrowe przetwarzanie sygnałów, analiza zaburzeń, diagnostyka urządzeń i sieci elektroenergetycznych, analiza jakości energii”

kontakt: jacek.rezmer@pwr.edu.pl (Katedra Podstaw Elektrotechniki i Elektrotechnologii K38);

- „Nowe gazy izolacyjne dla techniki wysokich napięć” (zastępujące sześćiofluorek siarki SF₆)

kontakt: krzysztof.wieczorek@pwr.edu.pl (Katedra Podstaw Elektrotechniki i Elektrotechnologii K38);

6. „Przemysł 4.0” - specjalizacja horyzontalna

6.1. Technologie i produkty przemysłu wytwórczego

6.1.1. Technologie w zastosowaniach przemysłowych w celu automatyzacji lub robotyzacji produkcji , bez względu na branżę.

„Regulacja i stymulacja wzrostu roślin za pomocą pola elektrycznego” (np. wstępna obróbka ziarna przed wysiewem, stymulacja wzrostu roślin w szklarniach)

kontakt: adam.pelesz@pwr.edu.pl (Katedra Podstaw Elektrotechniki i Elektrotechnologii K38);

6.2. Technologie stosowane w usługach.

6.2.1. Technologie w usługach w celu automatyzacji procesów obsługi klienta i świadczenia usług, bez względu na branżę.

7.2.1. Robotyka, automatyka i technologie informatyczno-telekomunikacyjne w zastosowaniach związanych z gospodarką komunalną, inteligentnymi budynkami i obiektami oraz dostawami energii i mediów.

- „Mikrosieci elektroenergetyczne” (prognozowanie i optymalizacja w aspekcie technicznym i ekonomicznym, algorytmy sztucznej inteligencji do sterowania przepływem energii)

kontakt: jacek.rezmer@pwr.edu.pl (Katedra Podstaw Elektrotechniki i Elektrotechnologii K38);

Katedra Badań Operacyjnych i Inteligencji Biznesowej – Wydział Zarządzania

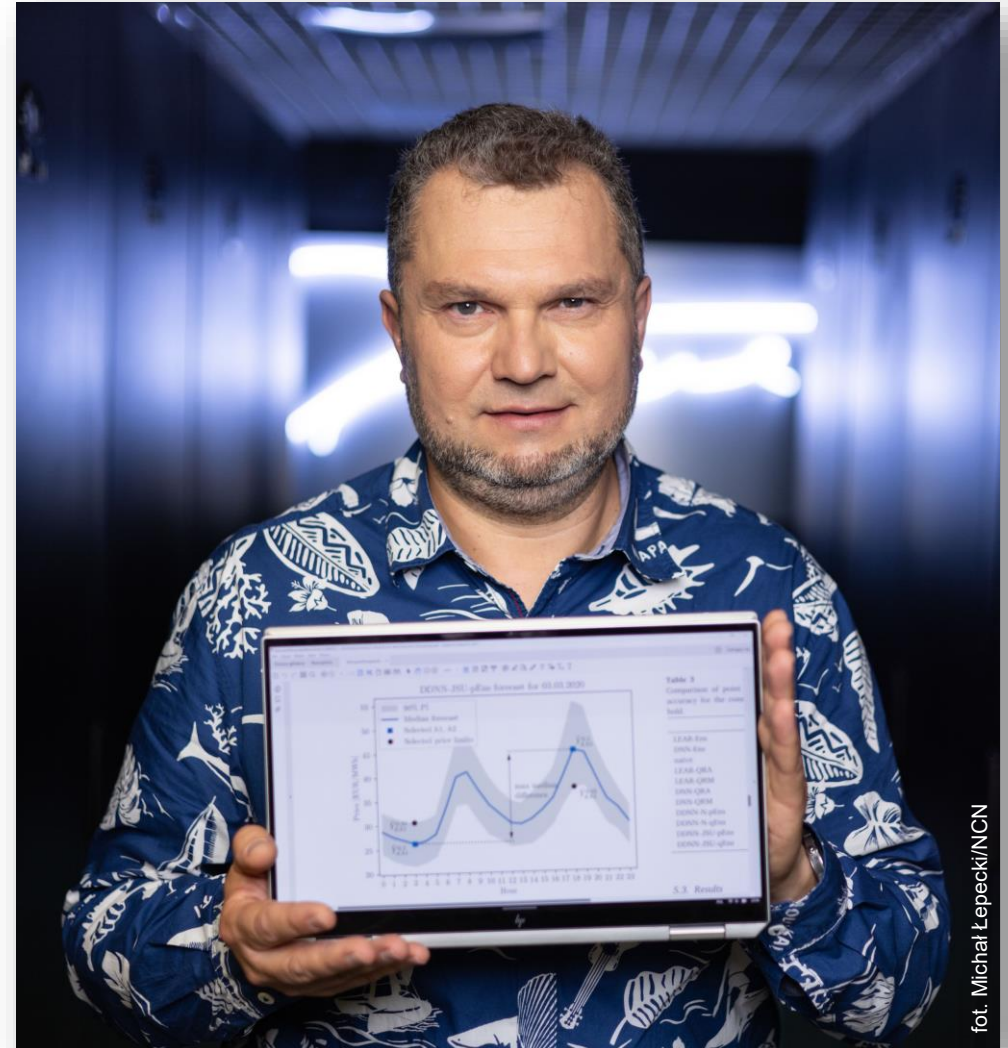
- Światowej klasy eksperci od prognozowania na rynku energii
- Uczenie maszynowe i statystyczne
- Prognozy punktowe i probabilistyczne
- Strategie handlowe
- Współpraca biznesowa



RWE



xtream



Liofilizat z derenia jadalnego (Cornus mas L.) zmniejszający obwodowy opór naczyniowy (SVR) i ciśnienie tętnicze u osób aktywnych fizycznie i sportowców, zapobiegający występowaniu niedotlenienia tkanek

Walidacja kliniczna:

- randomizowane, kontrolowane placebo, podwójnie zaślepienie, skrzyżowane, interwencyjne badanie dietetyczne przeprowadzone na grupie maratończyków w wieku powyżej 55 lat
- uczestnicy otrzymywali naprzemiennie suplementację liofilizatem z owoców derenia jadalnego i placebo przez 4 tygodnie, przedzielone 4-tygodniowym okresem wymywania
- na początku i na końcu każdego etapu suplementacji oceniono spoczynkowe parametry hemodynamiczne min. ciśnienie tętnicze krwi, systemowy opór naczyniowy (SVR) oraz reakcje hemodynamiczne na przejściowe niedotlenienie (oddychanie czystym azotem)

Wyniki:

W porównaniu z placebo, suplementacja liofilizatem derenia jadalnego spowodowała:

- znaczne obniżenie skurczowego i średniego ciśnienia tętniczego
- znaczne obniżenie systemowego oporu naczyniowego SVR
- zmniejszenie reakcji SVR na przejściowe warunki niedotlenienia

Osiągnięcia:

- wniosek patentowy nr P.449748
- złoty medal na Międzynarodowym Konkursie Wynalazków i Innowacji Eureka International Paris 2024.

Ekstrakt z owoców aronii *Aronia melanocarpa*, jagody kamczackiej *Lonicera caerulea* L i borówki czarnej *Vaccinium myrtillus* poprawiający ostrość wzroku do bliży u osób ze starczowzrocznością

Walidacja kliniczna:

- Celem badania była ocena wpływu podawanego doustnie złożonego trójskładnikowego preparatu na stan parametrów fizjologicznych narządu wzroku
- Randomizowane, kontrolowane placebo, podwójnie zaślepienie, skrzyżowane interwencyjne badanie dietetyczne trwające z okresem wypłukania 17 tygodni. Oceniono osoby wieku powyżej 50 roku życia ze starczowzrocznością oraz obciążonych długotrwałą pracą przed monitorami ekranowymi. Grupa ochotników rekrutowana była wśród osób na co dzień wykonujących prace umysłowe.
- Oceniano wpływ badanych substancji zawartych w preparacie na ostrość wzroku do dali i bliży, poczucie kontrastu do dali i bliży, ciśnienie wewnętrzzgałkowe, nawilżenie spojówek, badane testem Schirmera, wskaźnikiem LIPCOF oraz testem TBUT oraz badano pole widzenia.

Wyniki:

W porównaniu z placebo, suplementacja ekstraktem spowodowała:

- poprawę ostrości wzroku do bliży u 92,3% pacjentów
- poprawę nawilżenia spojówek w teście Schirmera u 61,5% pacjentów

Osiągnięcia:

- Artykuł naukowy: Szumny D, Kucharska AZ, Czajor K, Bernacka K, Ziółkowska S, Krzyżanowska-Berkowska P, Magdalan J, Misiuk-Hojło M, Sozański T, Szeląg A. Extract from *Aronia melanocarpa*, *Lonicera caerulea*, and *Vaccinium myrtillus* Improves near Visual Acuity in People with Presbyopia. *Nutrients*. 2024 Mar 23;16(7):926. doi: 10.3390/nu16070926. PMID: 38612968 Free PMC article. Clinical Trial. IF: 4,8, Pkt. MNiSW/KBN: 140
- Kontynuacja badań z wykorzystaniem zabezpieczonego materiału biologicznego i specjalistycznych badań okulistycznych



Politechnika
Wrocławska

Dziękuję za uwagę

Dr inż. Paweł Maślak

pawel.maslak@pwr.edu.pl



HR EXCELLENCE IN RESEARCH

