

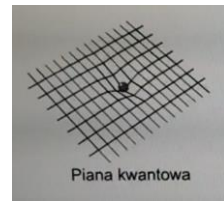
# Mechanika i Budowa Maszyn

## TECHNIKI WYTWARZANIA

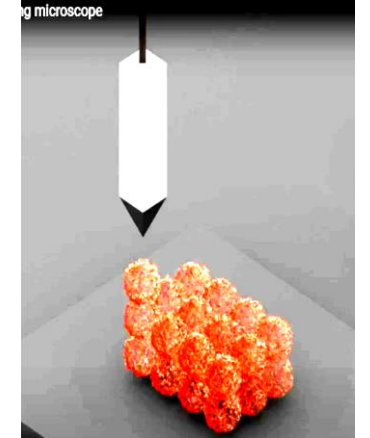
Prezentuje: Wojciech Presz



# WPROWADZENIE



Mikroskop tunelowy



Animacja pracy mikroskopu tunelowego

$10^{-7}$



Kombajn górniczy

$10^2$



$10^0$



$5 \cdot 10^{-3}$

$10^{-4}$



$10^{-10}$



Technologia

$10^{-34}$

TEORIA



POZNANIE ŚWIATA



UŁATWIENIE ŻYCIA



$10^{27}$



$10^{13}$



Sonda Voyager 1

PRZEDMIOTY



Obszar specjalności Techniki wytwarzania

Wymiary w metrach

MATERIALNE CELE DZIAŁALNOŚCI CZŁOWIEKA

# Umiejętności wymagane przez pracodawców na różnych etapach procesu vs oferta dydaktyczna Zakładu Obróbki Plastycznej i Odlewnictwa i Zakładu Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych

ZPTS

ZOPiO

Specjalność daje wiedzę i umiejętności na wszystkich poziomach wymaganych do przygotowania, realizacji i analizy procesu produkcyjnego także w odniesieniu do mikrotechnologii i projektowania materiałów


**Wydział  
Inżynierii Produkcji**  
 POLITECHNIKA WARSZAWSKA

## Wejście

- Inżynierskie / Techniczne
- Menedżerskie
- Interpersonalne
- Interdyscyplinarne
- Analityczne

- Inżynier – konstruktor
- Inżynier – technolog
- Cax – operator
- NPD – new product development
- Process planner
- Demand planner

## Proces

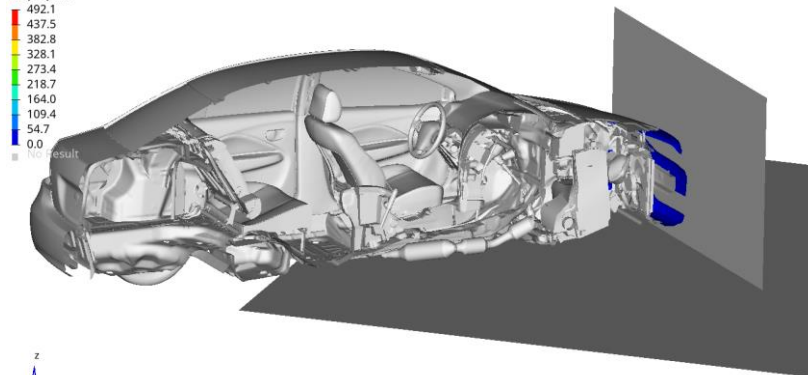
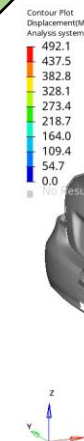
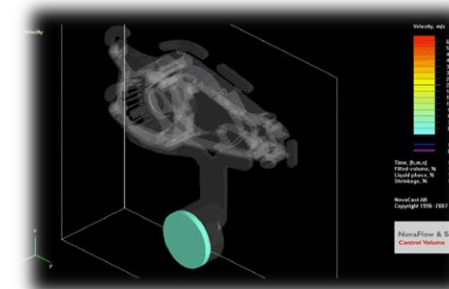
- Inżynierskie/techniczne
- Identyfikacja problemów
- Rozwiązywanie problemów
- Analityka
- Ciągłe doskonalenie

- Process engineer
- Process management
- Data analyst
- Operator
- Maintenance – utrzymanie ruchu
- Proces HW controller

## Wyjście

- Identyfikacja problemów
- Odpowiedzialność
- Wiedza specjalistyczna
- Analityka
- (... ???)
- Znajomość procesów wspierających ?

- Quality control
- Process control
- Expert / Assesor



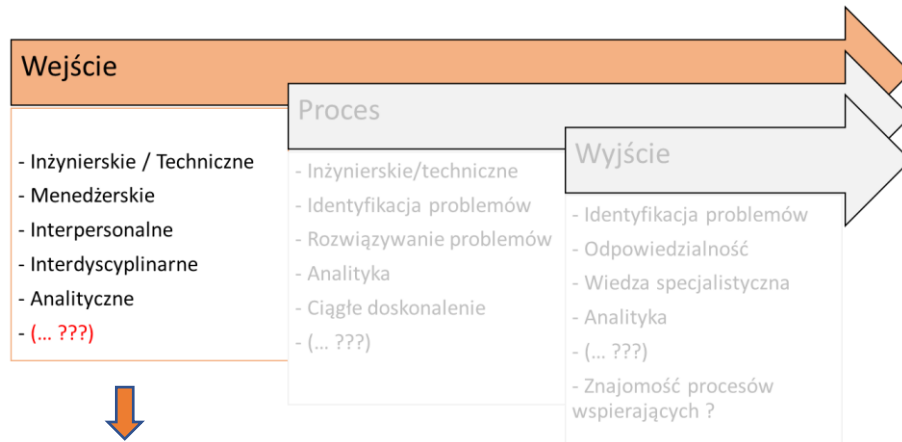
Machine Learning



# Umiejętności wymagane przez pracodawców na różnych etapach procesu vs oferta dydaktyczna Zakładu Obróbki Plastycznej i Odlewnictwa i Zakładu Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych

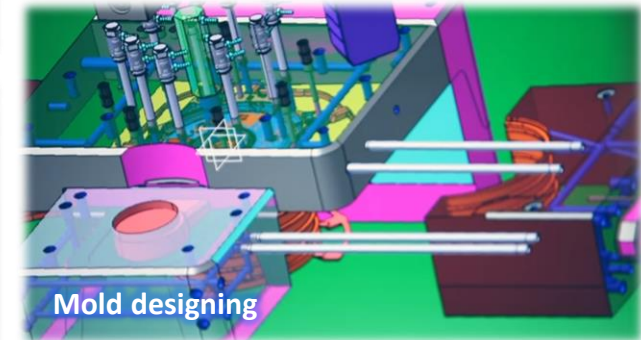
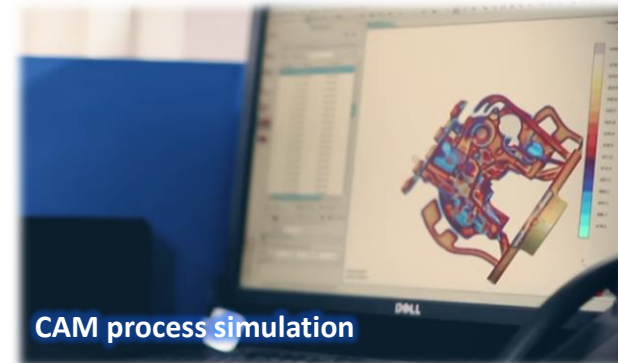
ZPTS

ZOPiO



Przygotowanie do objęcia przykładowo wymienionych stanowisk

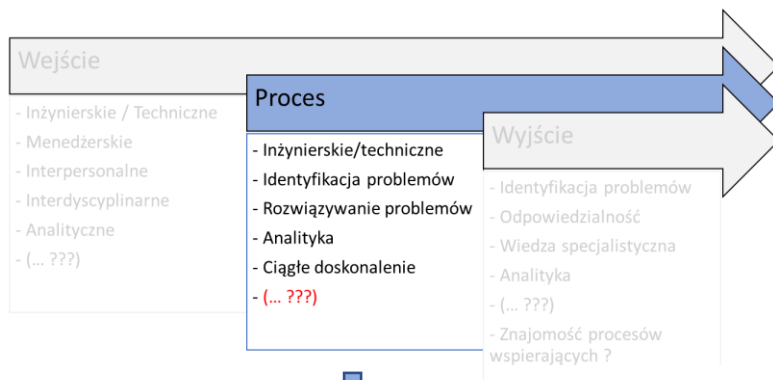
- Inżynier – konstruktor
- Inżynier – technolog
- Cax – operator
- NPD – new product development
- Process planner
- Demand planner



# Umiejętności wymagane przez pracodawców na różnych etapach procesu vs oferta dydaktyczna Zakładu Obróbki Plastycznej i Odlewnictwa i Zakładu Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych

ZPTS

ZOPiO



Zapewnienie inteligentnych rozwiązań inżynierskich w celu transformacji gospodarki w Przemysł 4.0

Poprawa jakości produkcji, redukcja kosztów, minimalizacja wskaźników time-to-market

Przygotowanie do objęcia przykładowo wymienionych stanowisk

- *Process engineer*
- *Process management*
- *Data analyst*
- *Operator*
- *Maintenance – utrzymanie ruchu*
- *Proces HW controller*

Koszty, wykonalność, technologiczność



Wirtualne projektowanie  
Modelowanie wytwarzania i montażu



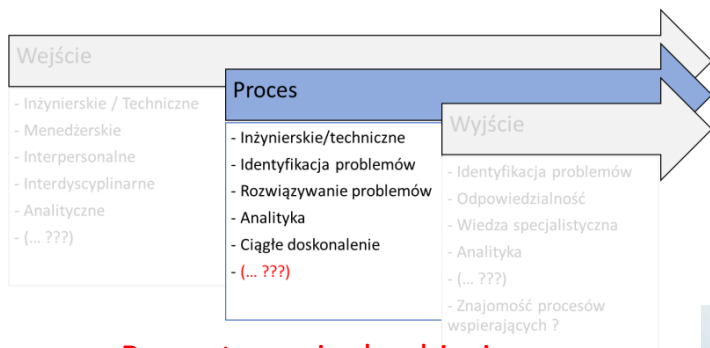
DfAM  
Optymalizacja topologiczna



# Umiejętności wymagane przez pracodawców na różnych etapach procesu vs oferta dydaktyczna Zakładu Obróbki Plastycznej i Odlewnictwa i Zakładu Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych

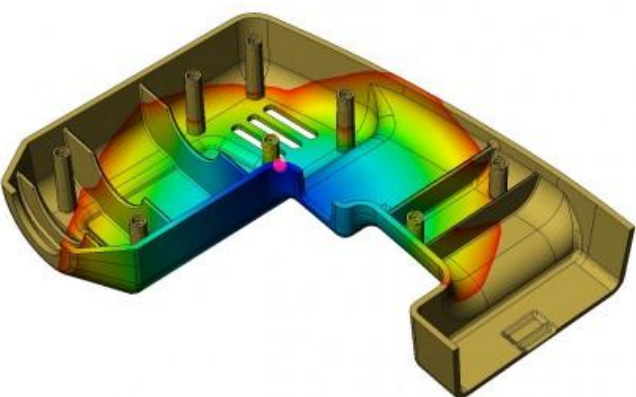
ZPTS

ZOPiO



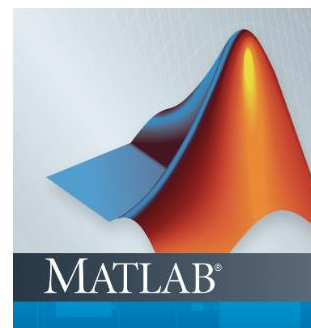
Przygotowanie do objęcia przykładowo wymienionych stanowisk

- *Process engineer*
- *Process management*
- *Data analyst*
- *Operator*
- *Maintenance – utrzymanie ruchu*
- *Proces HW controller*



Zapewnienie inteligentnych rozwiązań inżynierskich w celu transformacji gospodarki w Przemysł 4.0

Modelowanie wszystkich aspektów procesów wytwarzania – od technologii wykonania detalu po montaż, także w aspekcie mikrotechnologii



Cold Forming	Hot Forging	Sheet Metal Forming	Mechanical Joining	Powder Bed Fusion	Arc Welding	Laser Beam	Electron Beam
Rolling	Ring Rolling	Open Die Forging	Heat Treatment	Resistance Spot Welding	Brazeing	Stress Relief	Metal Deposition

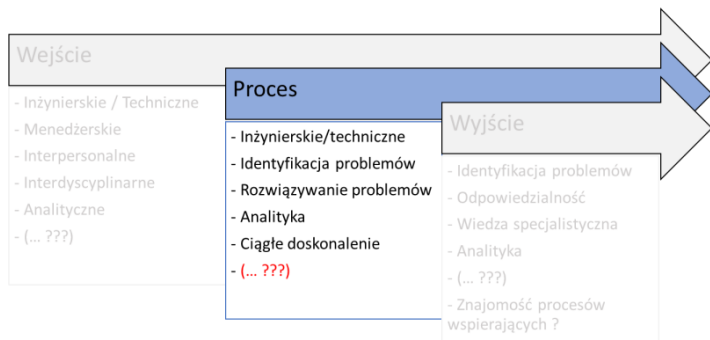
# Umiejętności wymagane przez pracodawców na różnych etapach procesu vs oferta dydaktyczna Zakładu Obróbki Plastycznej i Odlewnictwa i Zakładu Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych

# ZPTS

# ZOPiO

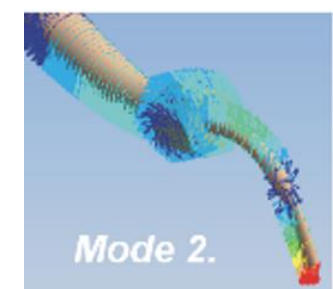
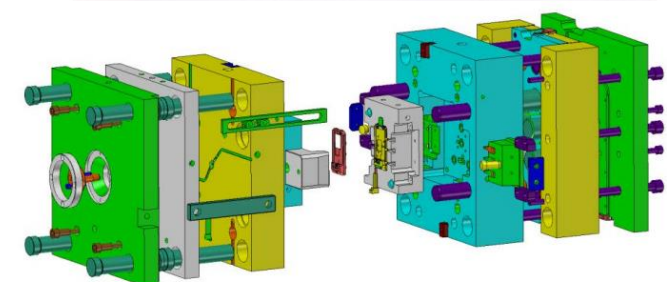
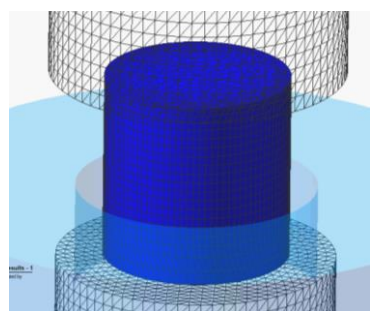
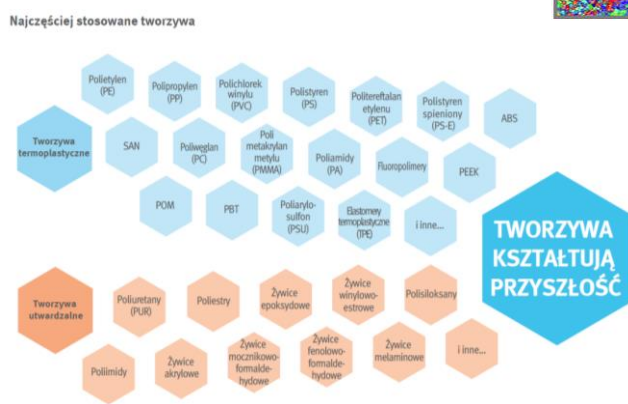
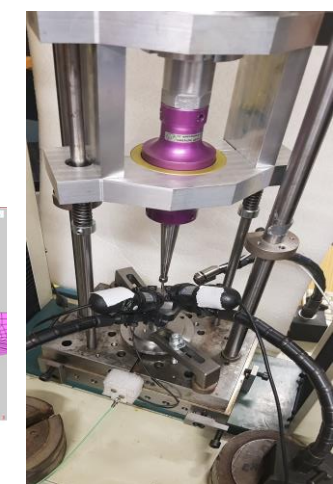
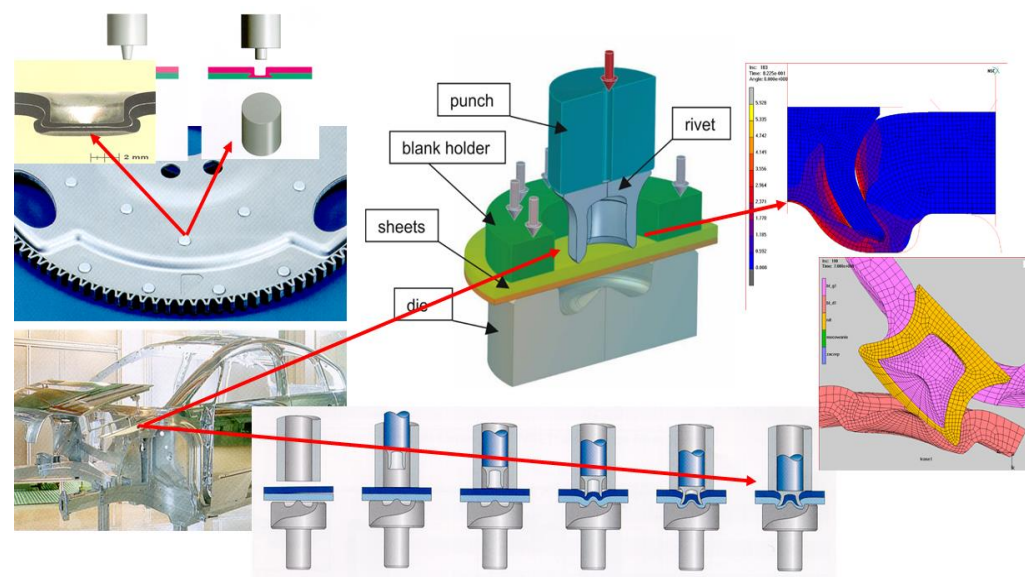
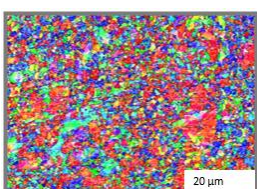
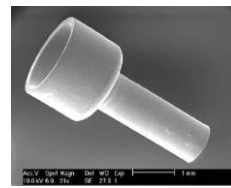
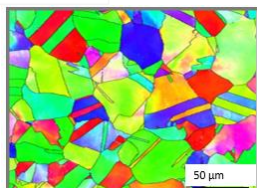
## Zapewnienie inteligentnych rozwiązań inżynierskich w celu transformacji gospodarki w Przemysł 4.0

*Modelowanie od materiału do detalu i konstrukcji poprzez technologię wykonania i cechy eksploatacyjne – także na poziomie mikro-skali*  
*Wspomaganie procesów technologicznych niekonwencjonalnymi technikami, takimi jak drgania ultradźwiękowe*



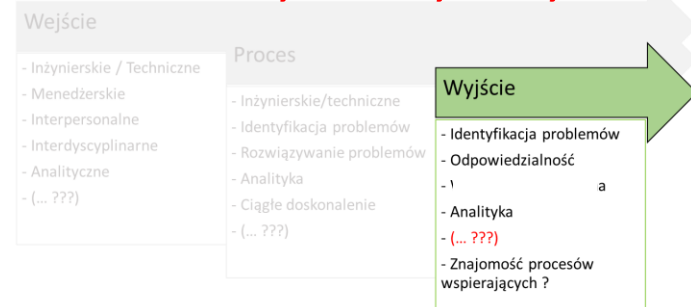
Przygotowanie do objęcia przykładowo wymienionych stanowisk

- Process engineer
- Process management
- Data analyst
- Operator
- Maintenance – utrzymanie ruchu
- Proces HW controller

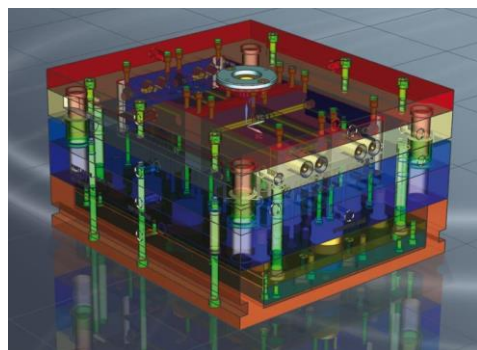
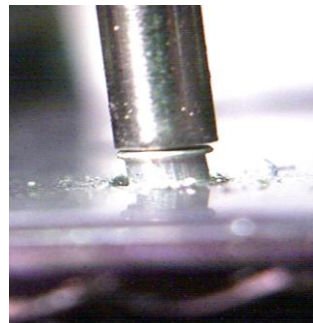
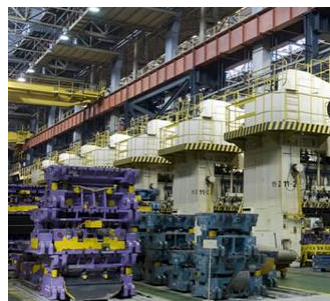


# Umiejętności wymagane przez pracodawców na różnych etapach procesu vs oferta dydaktyczna Zakładu Obróbki Plastycznej i Odlewnictwa i Zakładu Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych

## Nadzorowanie procesów przemysłowych w czasie rzeczywistym Analiza danych z wykorzystaniem sztucznej inteligencji



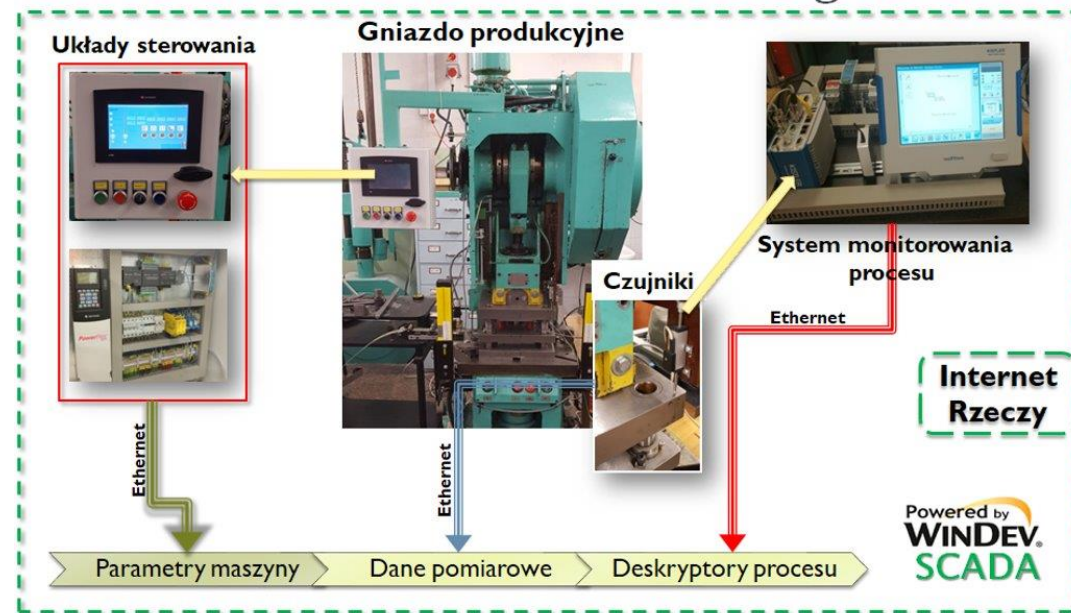
- Quality control
- Process control
- Expert / Assesor



ZPTS

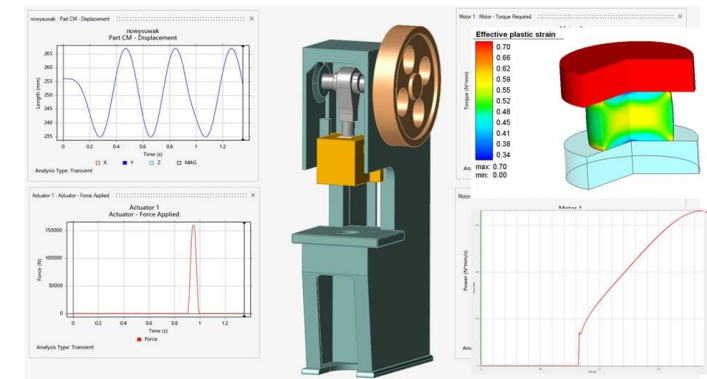
ZOPiO

### Centrum Technologiczne 4.0



Systemy akwizycji ... Centrum Technologiczne 4.0

### Model kinematyczny prasy





## Możliwe dalsze kształcenie – DOKTORAT

Oferujemy udział w publikacjach i projektach naukowych w trakcie prac dyplomowych oraz dalsze kształcenie w szkole doktorskiej oraz przy realizacji doktoratu wdrożeniowego.

ZOPiO

ZPTS

## Samodzielni pracownicy naukowcy z Zakładów ZOPiO i ZPTS

### Profesor tytularny



**Krzysztof Wilczyński**

### Profesorowie Uczelni



**Jacek Garbarski**



**Dawid Myszka**



**Wojciech Presz**

### Doktor Habilitowany



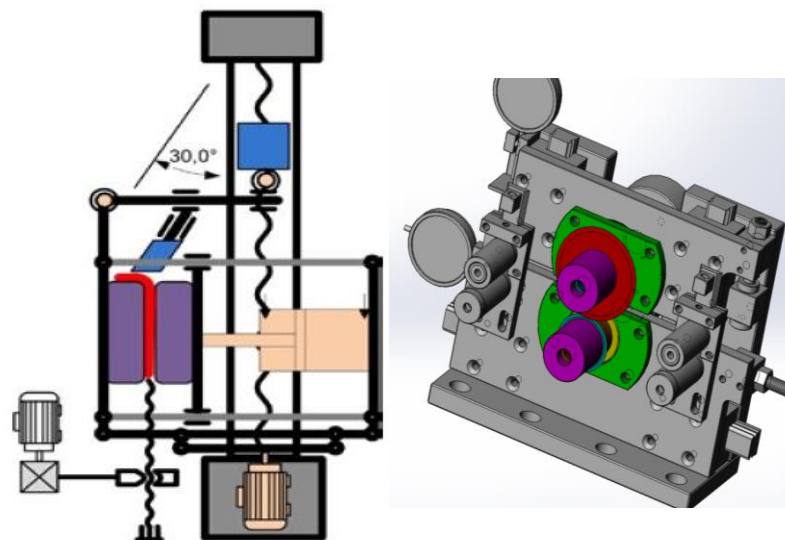
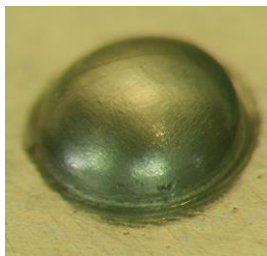
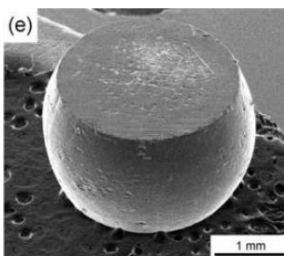
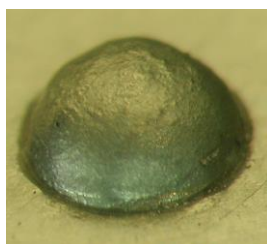
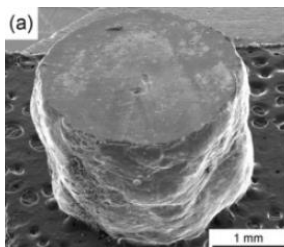
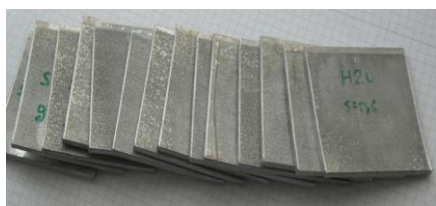
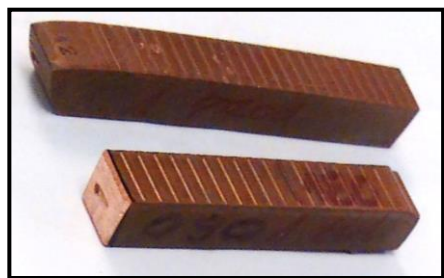
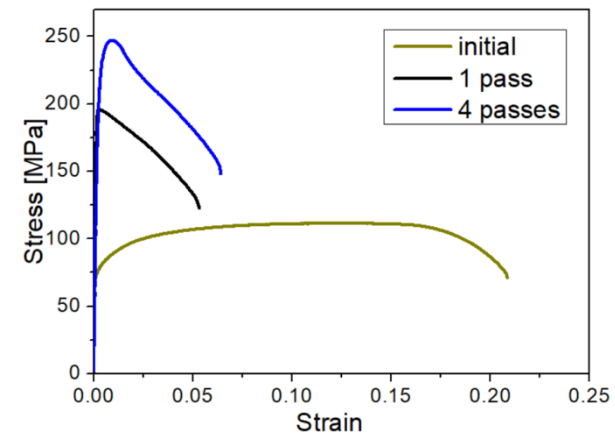
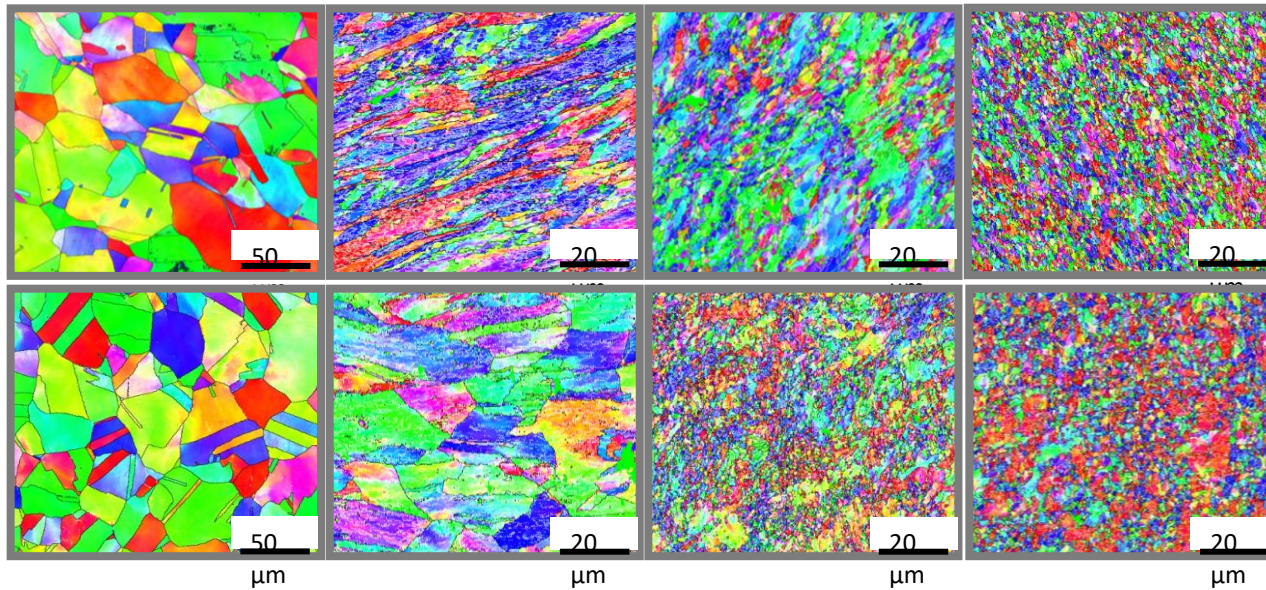
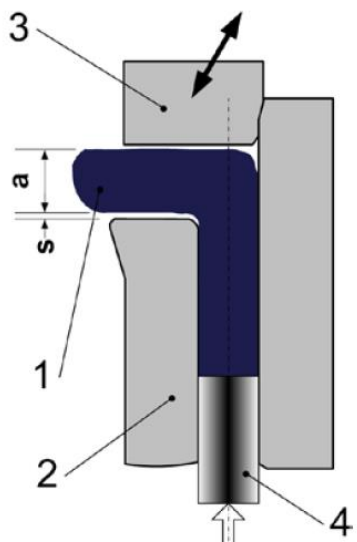
**Sławomir Świllo**

Dziedziny w których ZOPiO ma światowe osiągnięcia i/lub których realizacja odbywa się z wykorzystaniem naukowych laboratoriów.

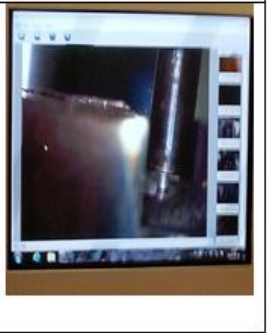
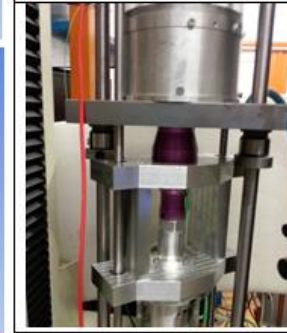
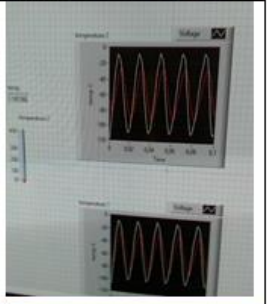
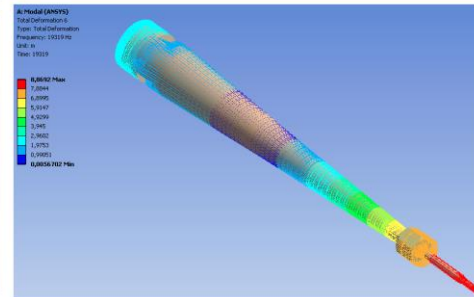
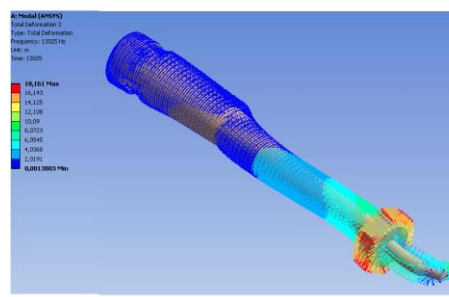
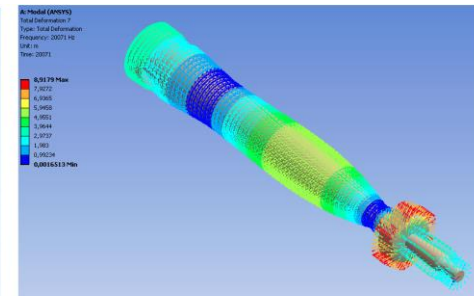
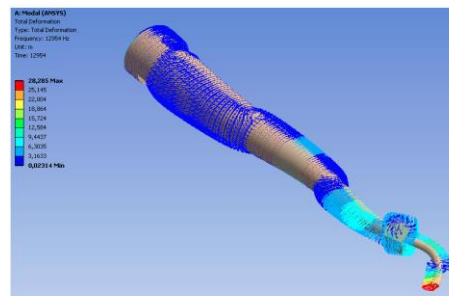
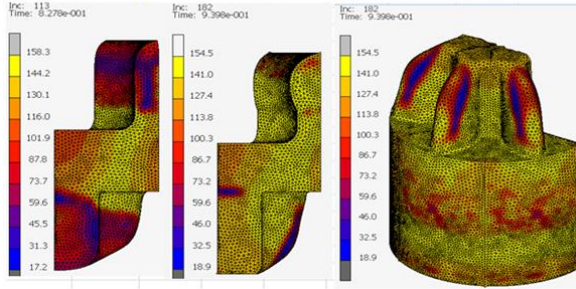
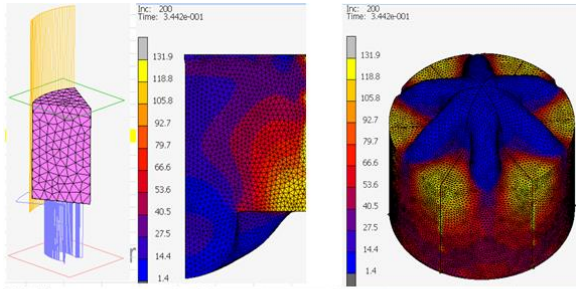
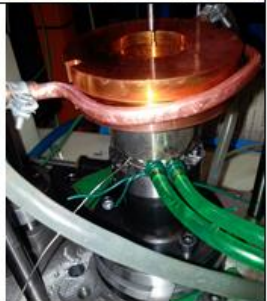
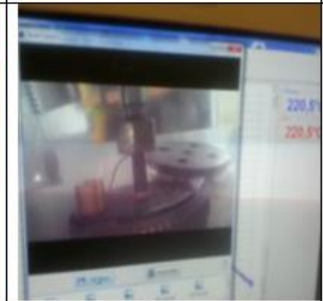
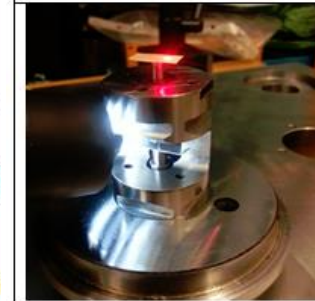
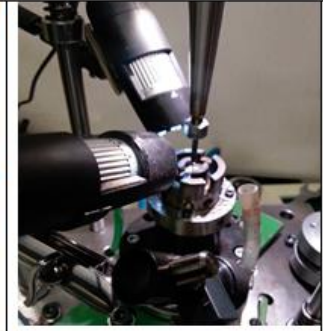
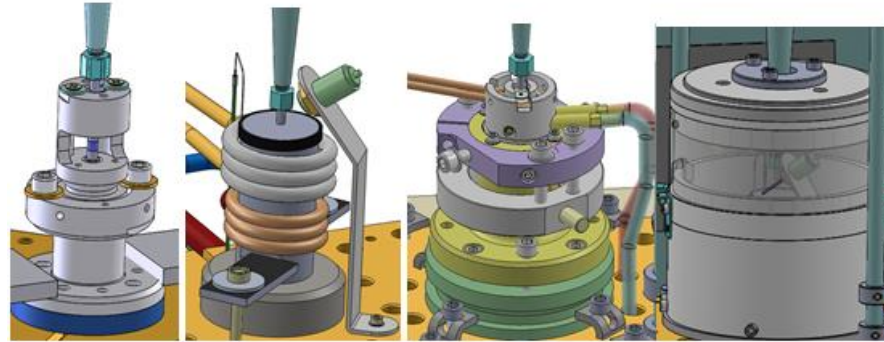
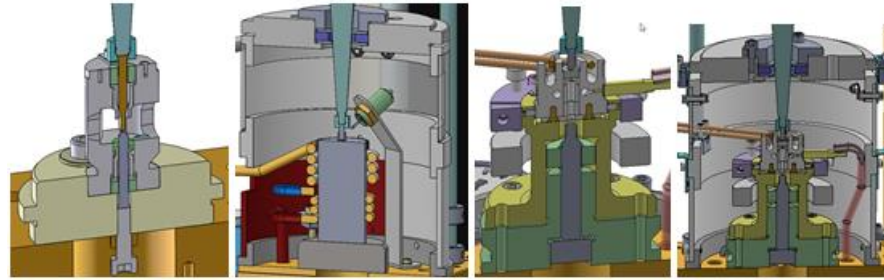
Pełny opis znajduje się na stronie ZOPiO

<https://www.wip.pw.edu.pl/zopio/Struktura/LABORATORIA-W-ZOPiO>

# Laboratorium materiałów ultradrobnziarnistych



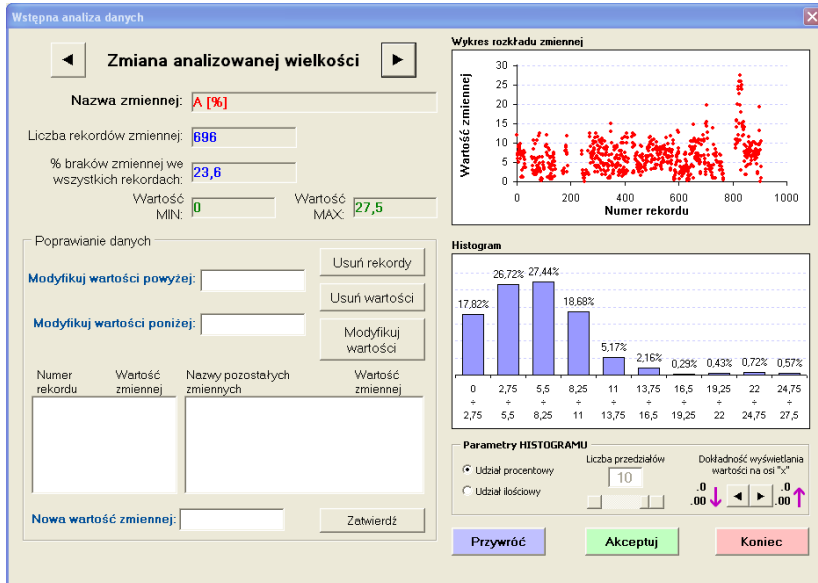
# Laboratorium mikrotechnologii



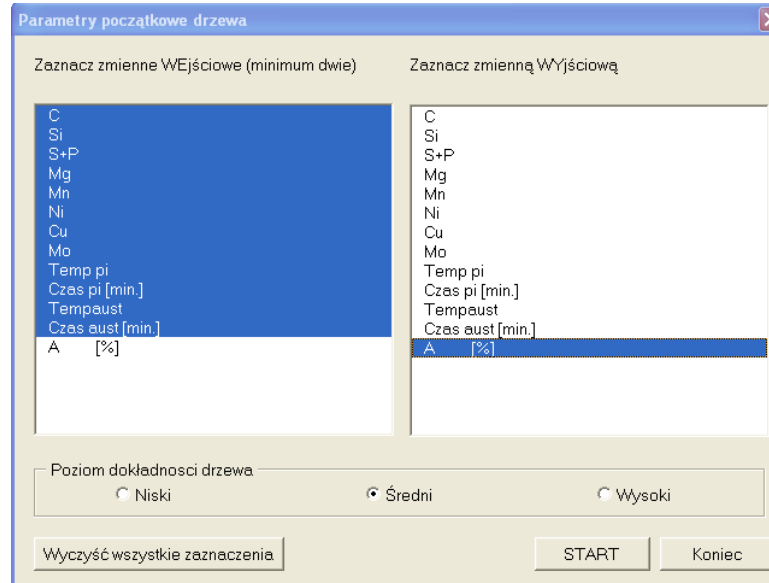
# Modelowanie miękkie

Opracowanie metodyki analizy procesowej, analizy danych i modelowania matematycznego miękkiego

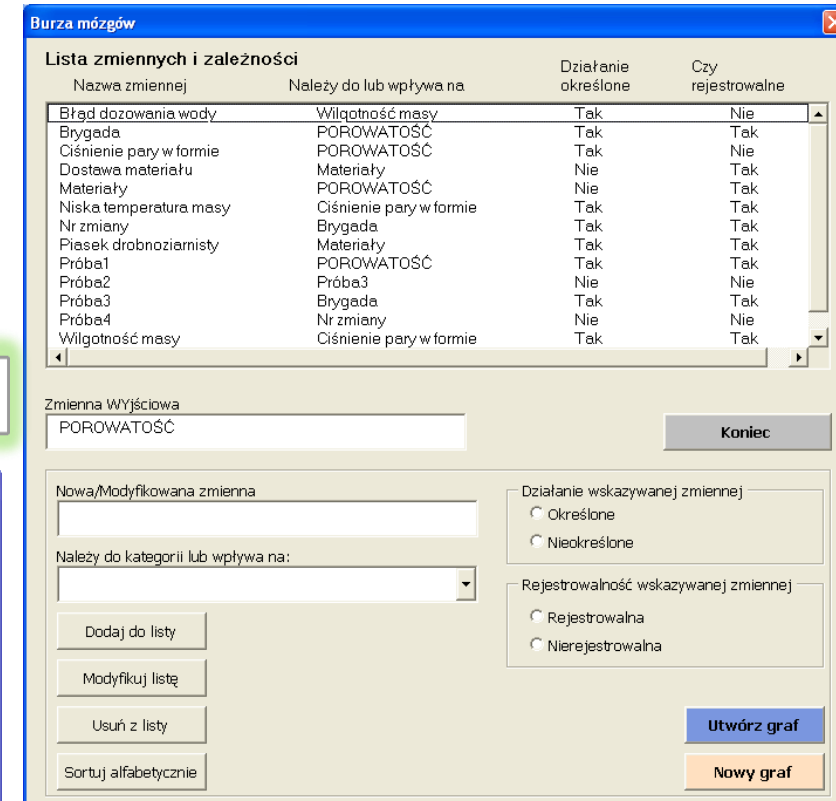
Przykład wdrożenia narzędzi wspomagających optymalizację procesu, w zakresie ekstrakcji wiedzy z modeli opartych na danych. Opracowano narzędzia wspomagające analizę procesową (Diagram Ishikawy), narzędzia analizy danych procesowych oraz narzędzia do generowania reguł w postaci: IF -> ELSE -> THEN, opartego na Drzewach Decyzyjnych.



Przykład narzędzia analizy danych

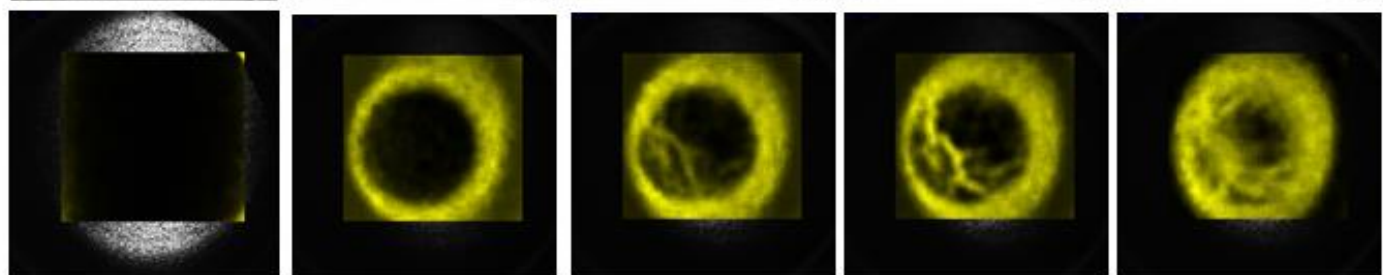
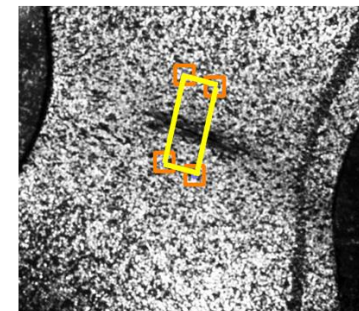
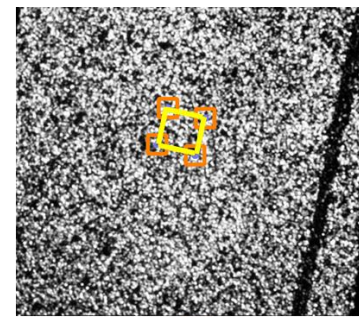
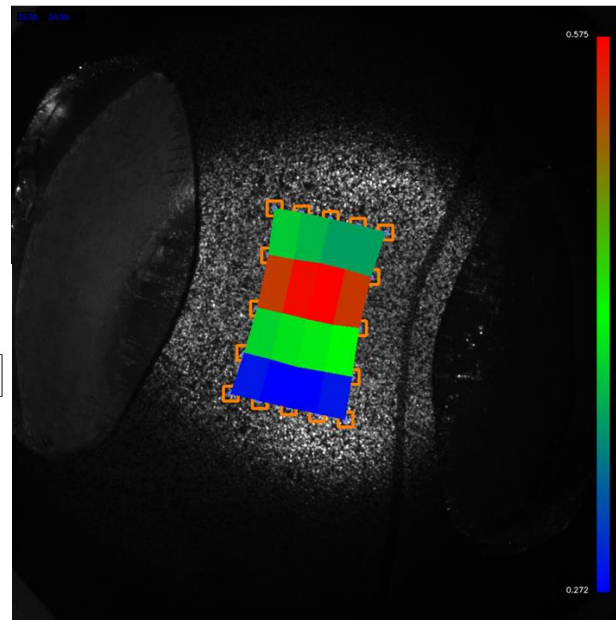
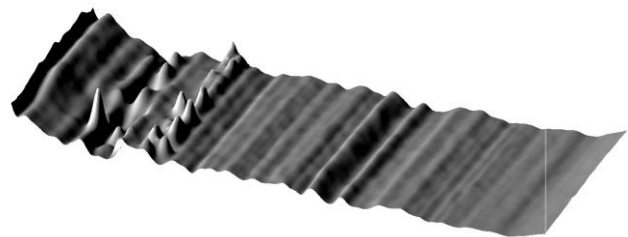
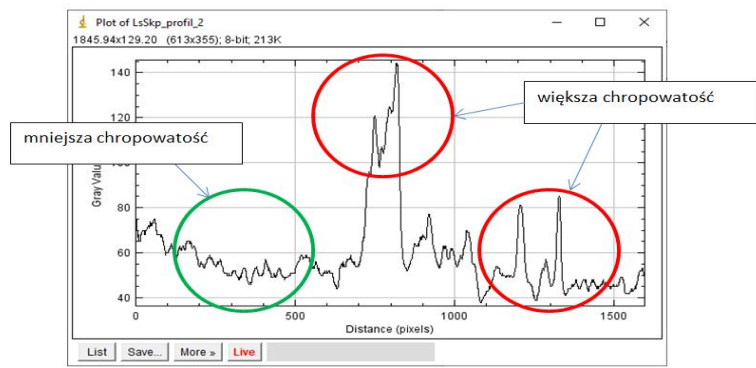
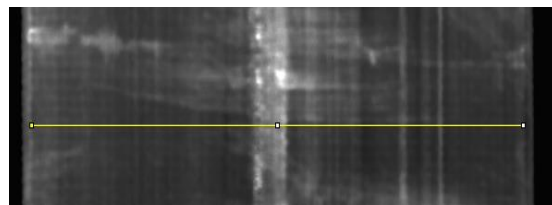


Przykład narzędzia do tworzenia Drzew Decyzyjnych



Przykład narzędzia do „burzy mózgów”, a w efekcie utworzenia Diagramu Ishikawy

# Laboratorium technik wizyjnych



początek procesu

początek formowania się bruzdy

bruzda

pęknięcie

