

Mechanika i Budowa Maszyn

Techniki Wytwarzania

Prezentują: Cezary Jasiński, Zbigniew Szymaniak



Zakład Obróbki Plastycznej i Odlewnictwa

Zakład Obróbki Plastycznej i Odlewnictwa



Zakład Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych

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



**Politechnika
Warszawska** | **Wydział
Mechaniczny Technologiczny**

Wejście

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

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

Proces

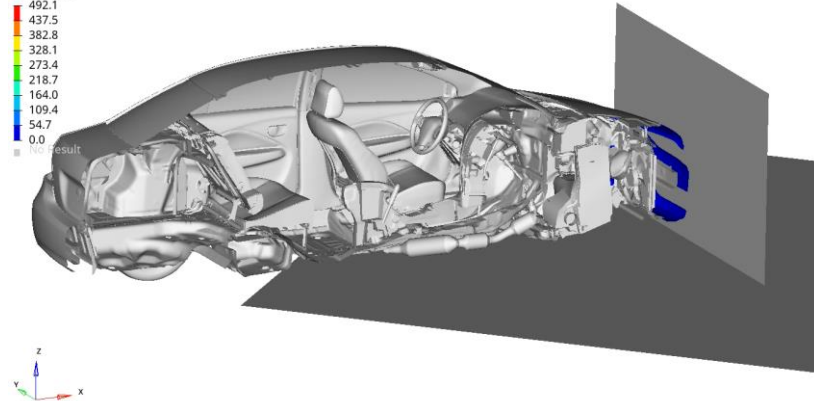
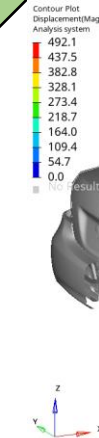
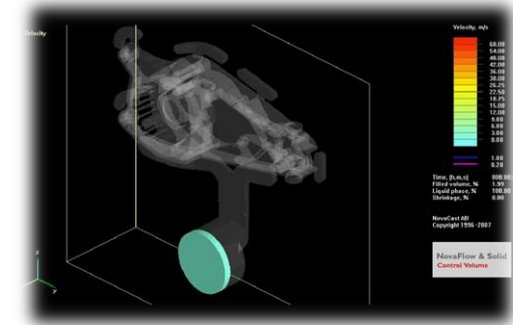
Inżynierskie/techniczne
Identyfikacja problemów
Rozwiązywanie problemów
Analityka
Ciągłe doskonalenie

- 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

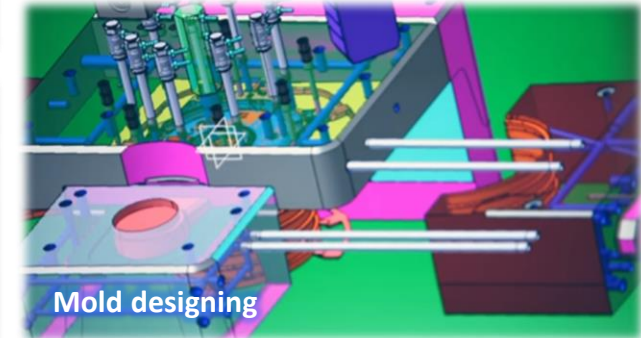
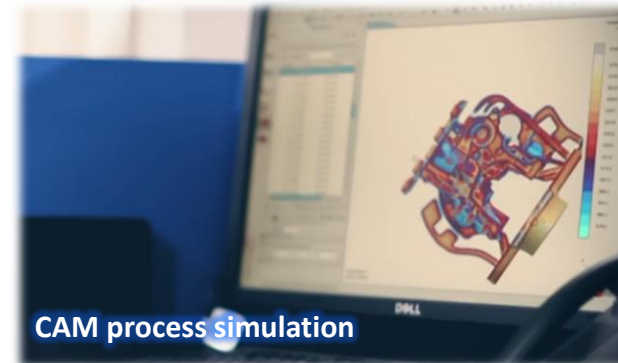
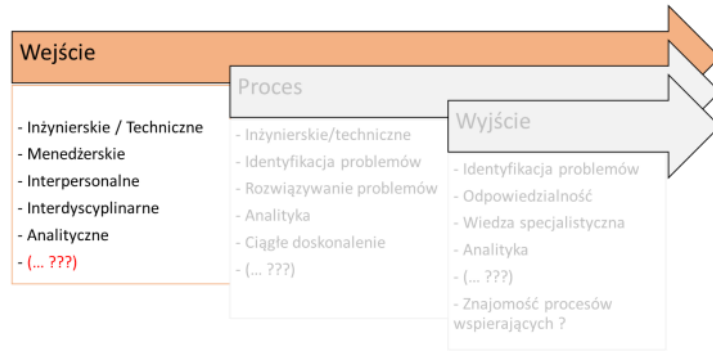


Umiejętności wymagane przez pracodawców na różnych etapach procesu vs oferta dydaktyczna Zakładu Obróbki Plastycznej i Odlewnictwa i Zakładu Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych

ZPTS

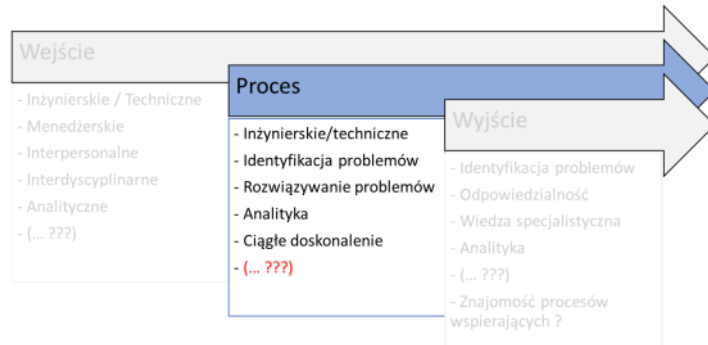
ZOPI

Zakład Obróbki Plastycznej i Odlewnictwa



- 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



- 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

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

Koszty, wykonalność, technologiczność



Wirtualne projektowanie Modelowanie wytwarzania i montażu



DfAM Optymalizacja topologiczna

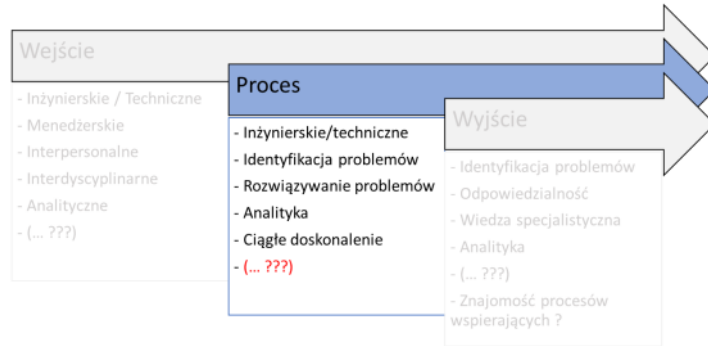


Umiejętności wymagane przez pracodawców na różnych etapach procesu vs oferta dydaktyczna Zakładu Obróbki Plastycznej i Odlewnictwa i Zakładu Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych

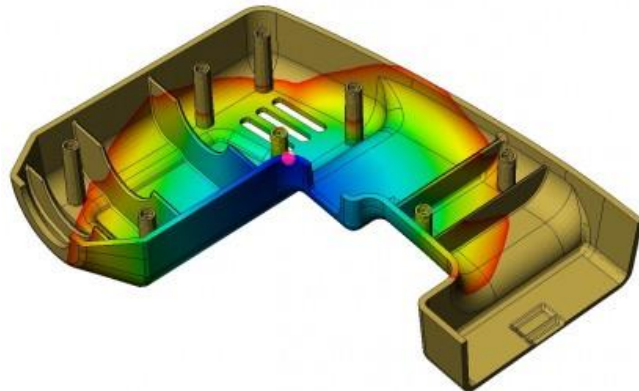
ZPTS

ZOPiO

Zakład Obróbki Plastycznej i Odlewnictwa



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



Modelowanie wszystkich aspektów procesów wytwarzania – od technologii wykonania detali po montaż



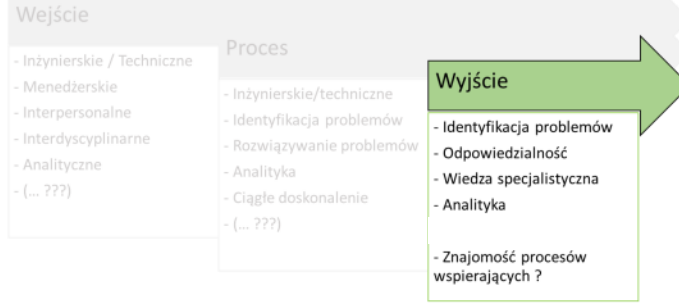
Cold Forming	Hot Forging	Sheet Metal Forming	Mechanical Joining	Powder Bed Fusion	Arc Welding	Laser Beam	Electron Beam
Rolling	Ring Rolling	Open Die Forging	Heat Treatment	Resistance Spot Welding	Brazing	Stress Relief	Metal Deposition

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

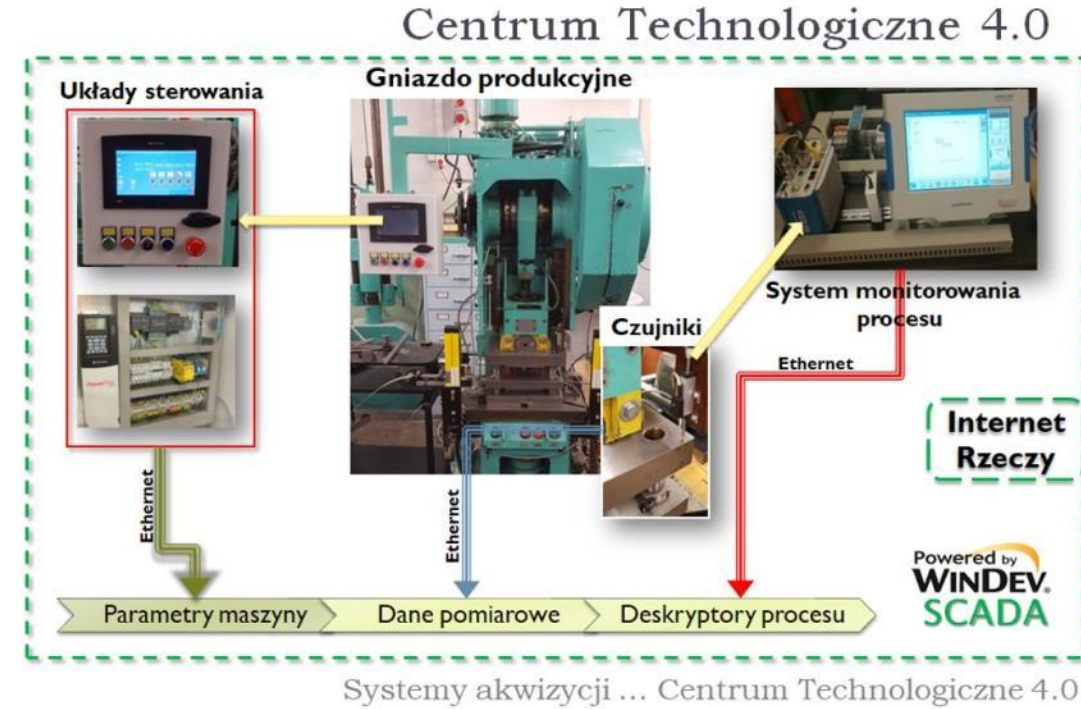
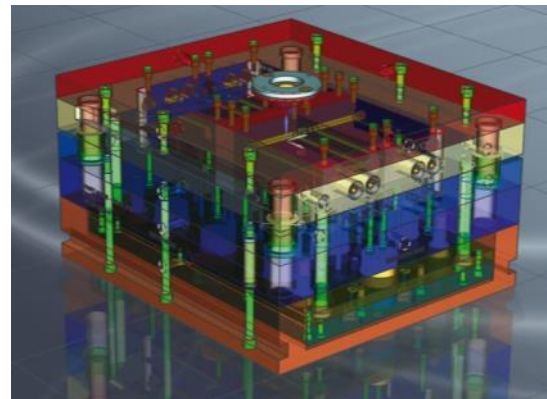
ZPTS

ZOPI

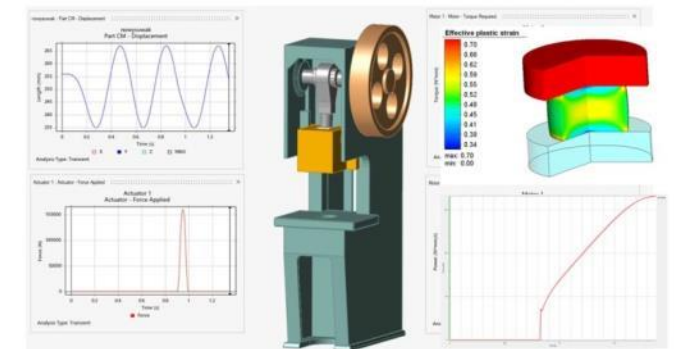
Zakład Obróbki Plastycznej i Odlewnictwa



- Quality control
- Process control
- Expert / Assesor



Model kinematyczny prasy



Oferta dydaktyczna zajęć na specjalności Techniki Wytwarzania

MT - TECHNIKI WYTWARZANIA	Wymiar	ECTS	blok	I	II	III	IV	V	VI	VII
Technologia obróbki skrawaniem	L:15	1	specjalność					15		
Aspekty komputerowego wspomaganie obróbki skrawaniem	W:15 P:15	2	specjalność					30		
Spawalność materiałów konstrukcyjnych	W:15	1	specjalność					15		
Warsztatowe programowanie obrabiarek CNC	L:15	1	specjalność					15		
Kształtowanie blach w przemyśle samochodowym	W:15 L:15	2	specjalność					30		
Zagadnienia technologiczne, materiałowe i konstrukcyjne w przetwórstwie tworzyw	W:15 L:20	3	specjalność						35	
Budowa i eksploatacja maszyn spawalniczych	L:30	2	specjalność						30	
Technologie addytywne	W:15 L:15	2	specjalność						30	
CAM Creo	W:10 L:30	3	specjalność						40	
Dobór materiałów konstrukcyjnych	W:15 L:15	3	specjalność							30
Projektowanie narzędzi skrawających i uchwytów obróbkowych	W:15	1	specjalność							15
Podstawy reologii	W:15	1	specjalność							15
Inżynieria nanomateriałów	W:15	2	specjalność							15
Analiza przyczyn powstawania wad wyrobów	W:15	1	specjalność							15
		25	330	0	0	0	0	105	135	90

[Zakład Automatykacji i Obróbki Skrawaniem](#)

[Zakład Inżynierii Spajania](#)

[Zakład Obróbek Wykańczających i Erozyjnych](#)

[Zakład Obróbki Plastycznej i Odlewnictwa](#)

[Zakład Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych](#)

Oferta dydaktyczna zajęć na specjalności Techniki Wytwarzania

MT - TECHNIKI WYTWARZANIA	Wymiar	ECTS	blok	I	II	III	IV	V	VI	VII
Technologia obróbki skrawaniem	L:15	1	specjalność					15		
Aspekty komputerowego wspomaganie obróbki skrawaniem	W:15 P:15	2	specjalność					30		
Spawalność materiałów konstrukcyjnych	W:15	1	specjalność					15		
Warsztatowe programowanie obrabiarek CNC	L:15	1	specjalność					15		
Kształtowanie blach w przemyśle samochodowym	W:15 L:15	2	specjalność					30		
Zagadnienia technologiczne, materiałowe i konstrukcyjne w przetwórstwie tworzyw	W:15 L:20	3	specjalność						35	
Budowa i eksploatacja maszyn spawalniczych	L:30	2	specjalność						30	
Technologie addytywne	W:15 L:15	2	specjalność						30	
CAM Creo	W:10 L:30	3	specjalność						40	
Dobór materiałów konstrukcyjnych	W:15 L:15	3	specjalność							30
Projektowanie narzędzi skrawających i uchwytów obróbkowych	W:15	1	specjalność							15
Podstawy reologii	W:15	1	specjalność							15
Inżynieria nanomateriałów	W:15	2	specjalność							15
Analiza przyczyn powstawania wad wyrobów	W:15	1	specjalność							15
		25	330	0	0	0	0	105	135	90

Zakład Automatykacji i Obróbki Skrawaniem

Zakład Inżynierii Spajania

Zakład Obróbek Wykańczających i Erozyjnych

Zakład Obróbki Plastycznej i Odlewnictwa

Zakład Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych

Oferta dydaktyczna zajęć na specjalności Techniki Wytwarzania

MT - TECHNIKI WYTWARZANIA	Wymiar	ECTS	blok	I	II	III	IV	V	VI	VII
Technologia obróbki skrawaniem	L:15	1	specjalność					15		
Aspekty komputerowego wspomaganie obróbki skrawaniem	W:15 P:15	2	specjalność					30		
Spawalność materiałów konstrukcyjnych	W:15	1	specjalność					15		
Warsztatowe programowanie obrabiarek CNC	L:15	1	specjalność					15		
Kształtowanie blach w przemyśle samochodowym	W:15 L:15	2	specjalność					30		
Zagadnienia technologiczne, materiałowe i konstrukcyjne w przetwórstwie tworzyw	W:15 L:20	3	specjalność						35	
Budowa i eksploatacja maszyn spawalniczych	L:30	2	specjalność						30	
Technologie addytywne	W:15 L:15	2	specjalność						30	
CAM Creo	W:10 L:30	3	specjalność						40	
Dobór materiałów konstrukcyjnych	W:15 L:15	3	specjalność							30
Projektowanie narzędzi skrawających i uchwytów obróbkowych	W:15	1	specjalność							15
Podstawy reologii	W:15	1	specjalność							15
Inżynieria nanomateriałów	W:15	2	specjalność							15
Analiza przyczyn powstawania wad wyrobów	W:15	1	specjalność							15
		25	330	0	0	0	0	105	135	90

[Zakład Automatykacji i Obróbki Skrawaniem](#)

[Zakład Inżynierii Spajania](#)

[Zakład Obróbek Wykańczających i Erozyjnych](#)

[Zakład Obróbki Plastycznej i Odlewnictwa](#)

[Zakład Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych](#)

Oferta dydaktyczna zajęć na specjalności Techniki Wytwarzania

MT - TECHNIKI WYTWARZANIA	Wymiar	ECTS	blok	I	II	III	IV	V	VI	VII
Technologia obróbki skrawaniem	L:15	1	specjalność					15		
Aspekty komputerowego wspomaganie obróbki skrawaniem	W:15 P:15	2	specjalność					30		
Spawalność materiałów konstrukcyjnych	W:15	1	specjalność					15		
Warsztatowe programowanie obrabiarek CNC	L:15	1	specjalność					15		
Kształtowanie blach w przemyśle samochodowym	W:15 L:15	2	specjalność					30		
Zagadnienia technologiczne, materiałowe i konstrukcyjne w przetwórstwie tworzyw	W:15 L:20	3	specjalność						35	
Budowa i eksploatacja maszyn spawalniczych	L:30	2	specjalność						30	
Technologie addytywne	W:15 L:15	2	specjalność						30	
CAM Creo	W:10 L:30	3	specjalność						40	
Dobór materiałów konstrukcyjnych	W:15 L:15	3	specjalność							30
Projektowanie narzędzi skrawających i uchwytów obróbkowych	W:15	1	specjalność							15
Podstawy reologii	W:15	1	specjalność							15
Inżynieria nanomateriałów	W:15	2	specjalność							15
Analiza przyczyn powstawania wad wyrobów	W:15	1	specjalność							15
		25	330	0	0	0	0	105	135	90

[Zakład Automatykacji i Obróbki Skrawaniem](#)

[Zakład Inżynierii Spajania](#)

[Zakład Obróbek Wykańczających i Erozyjnych](#)

[Zakład Obróbki Plastycznej i Odlewnictwa](#)

[Zakład Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych](#)

Oferta dydaktyczna zajęć na specjalności Techniki Wytwarzania

MT - TECHNIKI WYTWARZANIA	Wymiar	ECTS	blok	I	II	III	IV	V	VI	VII
Technologia obróbki skrawaniem	L:15	1	specjalność					15		
Aspekty komputerowego wspomaganie obróbki skrawaniem	W:15 P:15	2	specjalność					30		
Spawalność materiałów konstrukcyjnych	W:15	1	specjalność					15		
Warsztatowe programowanie obrabiarek CNC	L:15	1	specjalność					15		
Kształtowanie blach w przemyśle samochodowym	W:15 L:15	2	specjalność					30		
Zagadnienia technologiczne, materiałowe i konstrukcyjne w przetwórstwie tworzyw	W:15 L:20	3	specjalność						35	
Budowa i eksploatacja maszyn spawalniczych	L:30	2	specjalność						30	
Technologie addytywne	W:15 L:15	2	specjalność						30	
CAM Creo	W:10 L:30	3	specjalność						40	
Dobór materiałów konstrukcyjnych	W:15 L:15	3	specjalność							30
Projektowanie narzędzi skrawających i uchwytów obróbkowych	W:15	1	specjalność							15
Podstawy reologii	W:15	1	specjalność							15
Inżynieria nanomateriałów	W:15	2	specjalność							15
Analiza przyczyn powstawania wad wyrobów	W:15	1	specjalność							15
		25	330	0	0	0	0	105	135	90

[Zakład Automatykacji i Obróbki Skrawaniem](#)

[Zakład Inżynierii Spajania](#)

[Zakład Obróbek Wykańczających i Erozyjnych](#)

[Zakład Obróbki Plastycznej i Odlewnictwa](#)

[Zakład Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych](#)

Oferta dydaktyczna zajęć na specjalności Techniki Wytwarzania

MT - TECHNIKI WYTWARZANIA	Wymiar	ECTS	blok	I	II	III	IV	V	VI	VII
Technologia obróbki skrawaniem	L:15	1	specjalność					15		
Aspekty komputerowego wspomaganie obróbki skrawaniem	W:15 P:15	2	specjalność					30		
Spawalność materiałów konstrukcyjnych	W:15	1	specjalność					15		
Warsztatowe programowanie obrabiarek CNC	L:15	1	specjalność					15		
Kształtowanie blach w przemyśle samochodowym	W:15 L:15	2	specjalność					30		
Zagadnienia technologiczne, materiałowe i konstrukcyjne w przetwórstwie tworzyw	W:15 L:20	3	specjalność						35	
Budowa i eksploatacja maszyn spawalniczych	L:30	2	specjalność						30	
Technologie addytywne	W:15 L:15	2	specjalność						30	
CAM Creo	W:10 L:30	3	specjalność						40	
Dobór materiałów konstrukcyjnych	W:15 L:15	3	specjalność							30
Projektowanie narzędzi skrawających i uchwytów obróbkowych	W:15	1	specjalność							15
Podstawy reologii	W:15	1	specjalność							15
Inżynieria nanomateriałów	W:15	2	specjalność							15
Analiza przyczyn powstawania wad wyrobów	W:15	1	specjalność							15
		25	330	0	0	0	0	105	135	90

[Zakład Automatykacji i Obróbki Skrawaniem](#)

[Zakład Inżynierii Spajania](#)

[Zakład Obróbek Wykańczających i Erozyjnych](#)

[Zakład Obróbki Plastycznej i Odlewnictwa](#)

[Zakład Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych](#)

Możliwe dalsze kształcenie – DOKTORAT

Samodzielni pracownicy Zakładów ZOPiO i ZPTS

Profesor tytularny



Krzysztof Wilczyński

Profesorowie Uczelni



Jacek Garbarski,



Dawid Myszka



Wojciech Presz

Doktorzy Habilitowani



Sławomir Świllo



Anna Dziubińska



Andrzej Nastaj



Adrian Lewandowski

Prace przejściowe i dyplomowe

Pracownicy Zakładów ZOPiO i ZPTS



dr inż. Robert Cacko



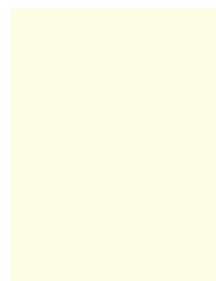
dr inż. Piotr Czyżewski



dr inż. Jacek Goliński



dr inż. Robert Biernacki



dr inż. Andrzej Kochański



dr inż. Artur Soroczyński



dr inż. Łukasz Morawiński



dr inż. Anna Krzyńska



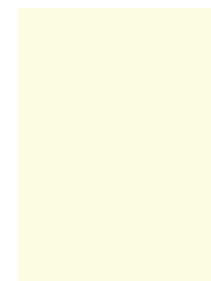
dr inż. Cezary Jasiński



dr inż. Cyprian Suchocki



dr inż. Jacek Kozłowski



dr inż. Hanna Sadłowska

dr inż. Kamila Buziak

dr inż. Mariusz Fabijański

dr inż. Przemysław Narowski

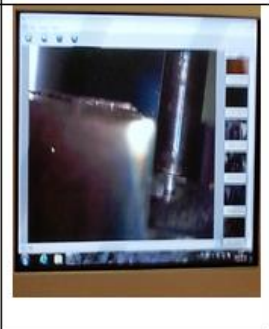
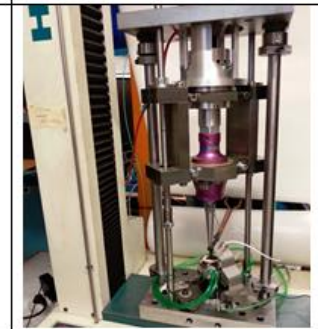
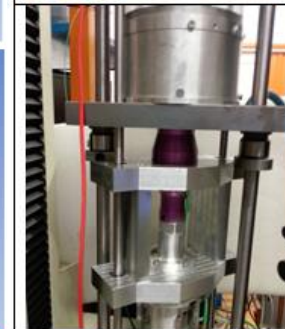
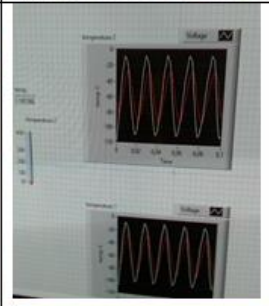
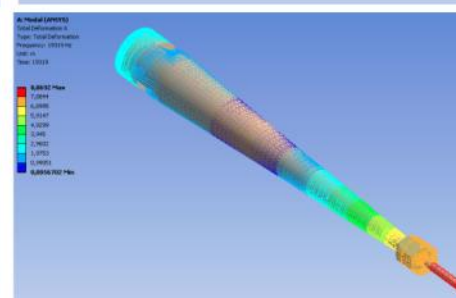
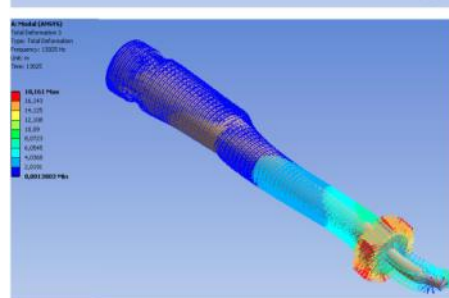
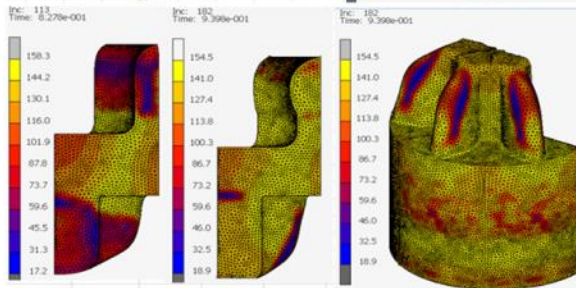
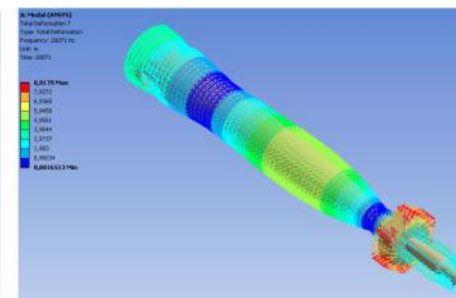
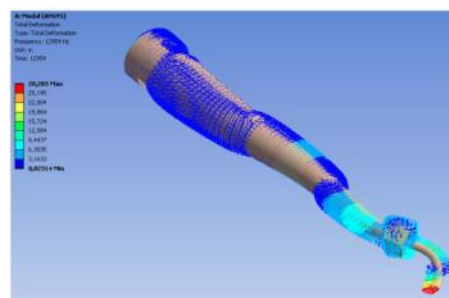
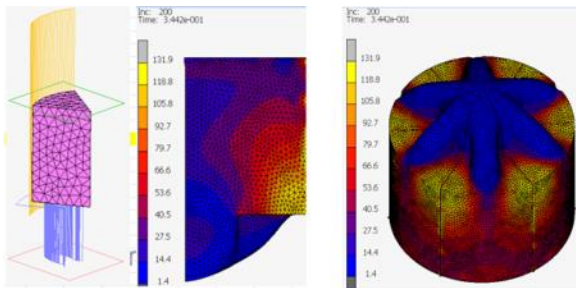
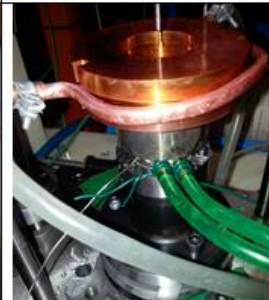
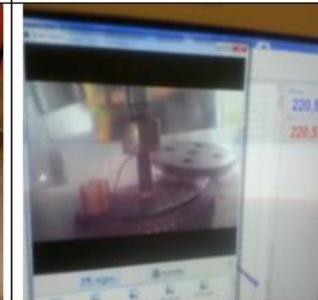
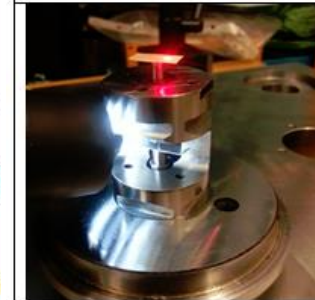
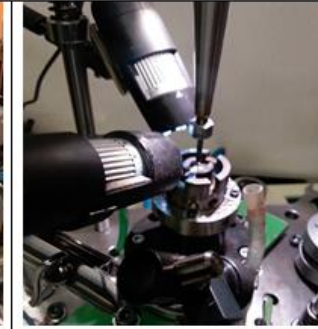
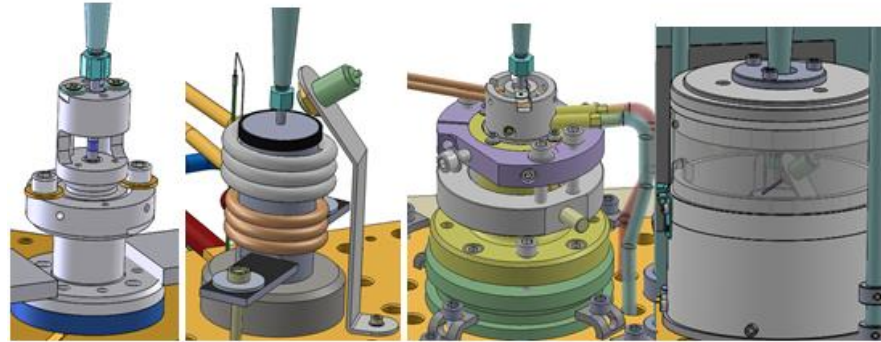
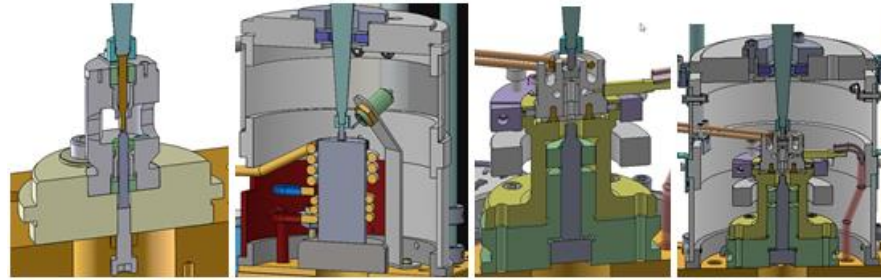
dr inż. Zbigniew Szymaniak

mgr inż. Jan Zawiślak

mgr inż. Szymon Zięba

Kontakt: zopio.wip@pw.edu.pl

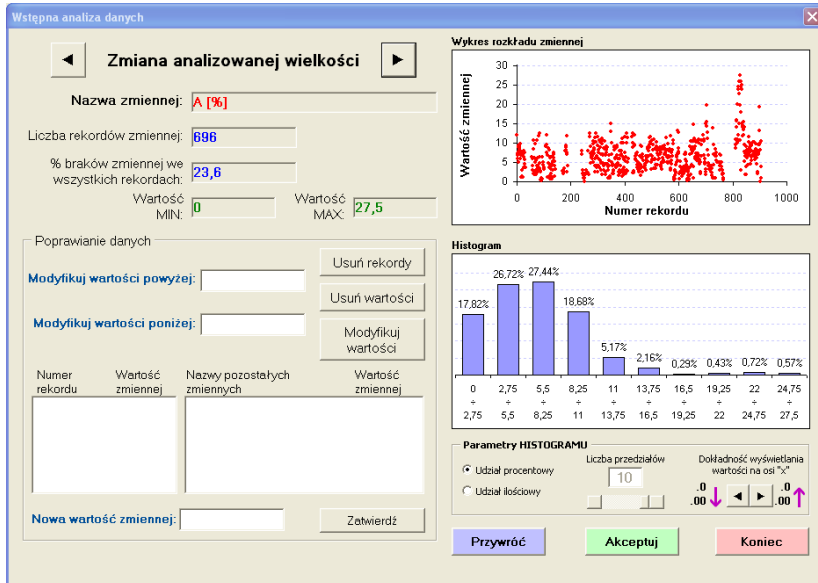
Laboratorium mikrotechnologii



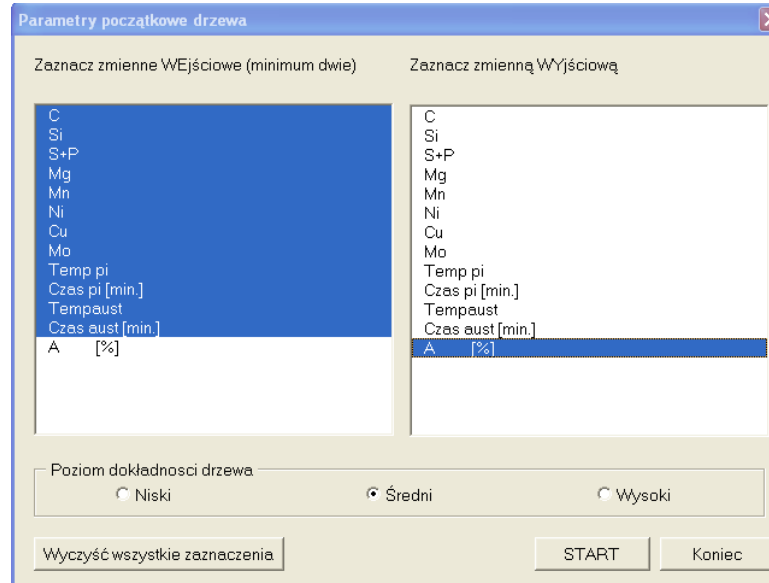
Modelowanie miękkie

Opracowanie metodyki analizy procesowej, analizy danych i modelowania matematycznego miękkiego

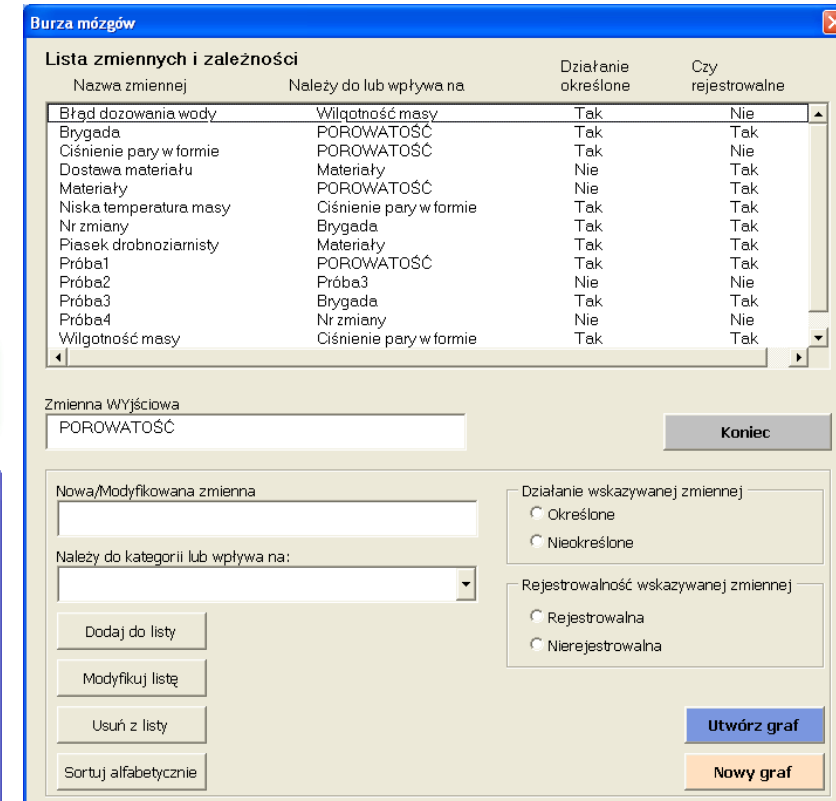
Przykład wdrożenia narzędzi wspomagających optymalizację procesu, w zakresie ekstrakcji wiedzy z modeli opartych na danych. Opracowano narzędzia wspomagające analizę procesową (Diagram Ishikawy), narzędzia analizy danych procesowych oraz narzędzia do generowania reguł w postaci: IF -> ELSE -> THEN, opartego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



Przykład narzędzia analizy danych

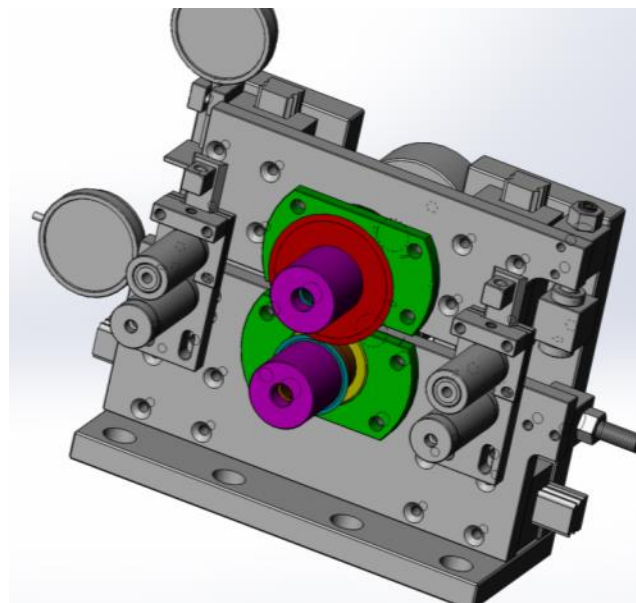
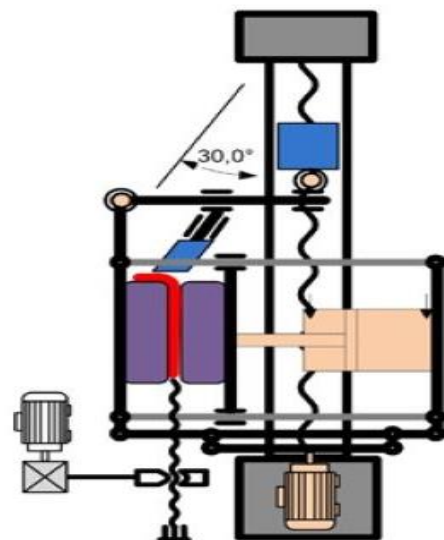
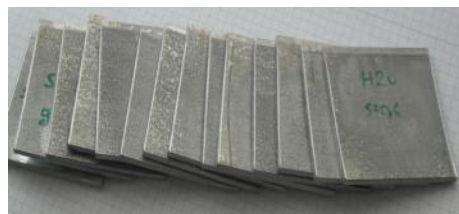
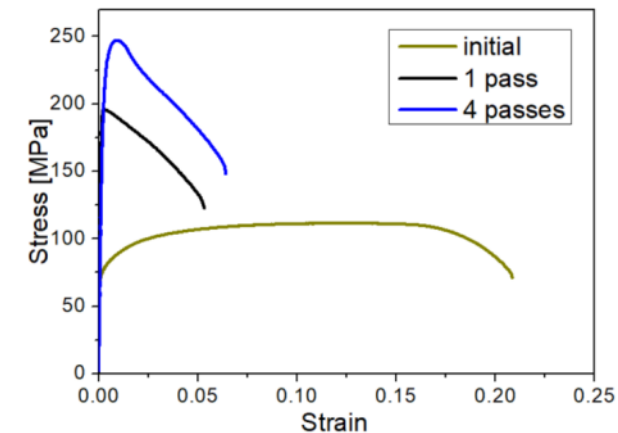
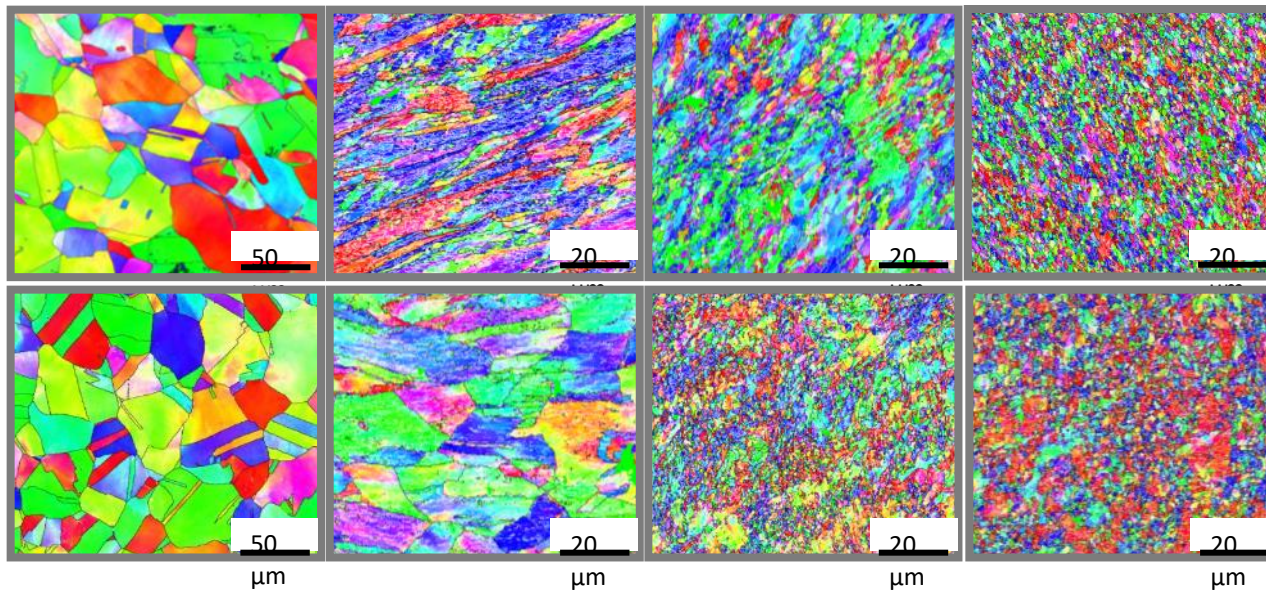
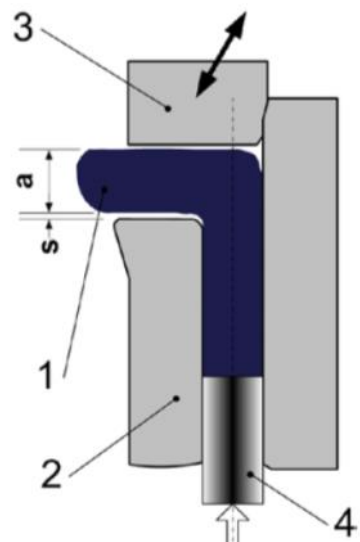


Przykład narzędzia do tworzenia Drzew Decyzyjnych



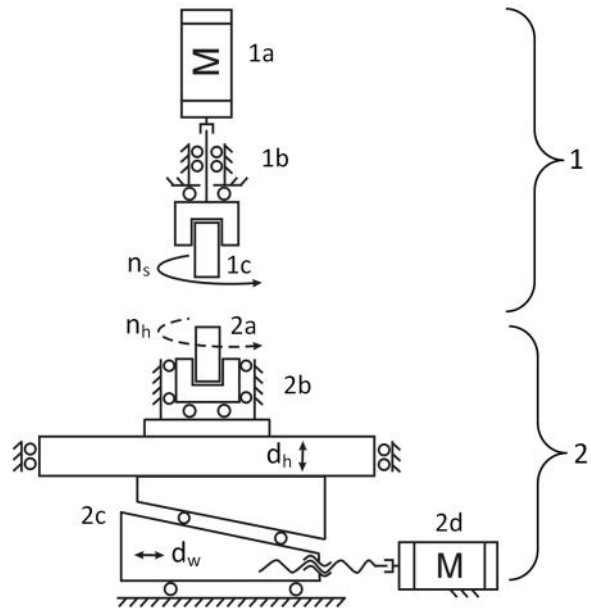
Przykład narzędzia do „burzy mózgów”, a w efekcie utworzenia Diagramu Ishikawy

Laboratorium materiałów ultradrobnociarnistych

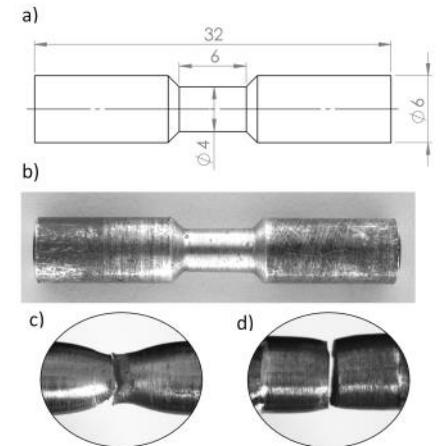
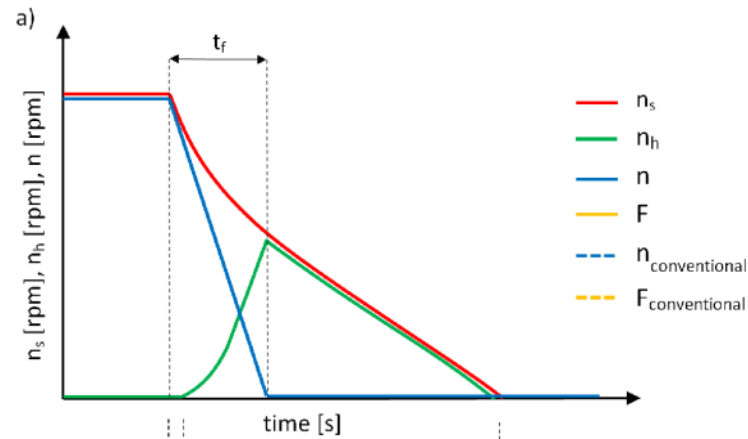
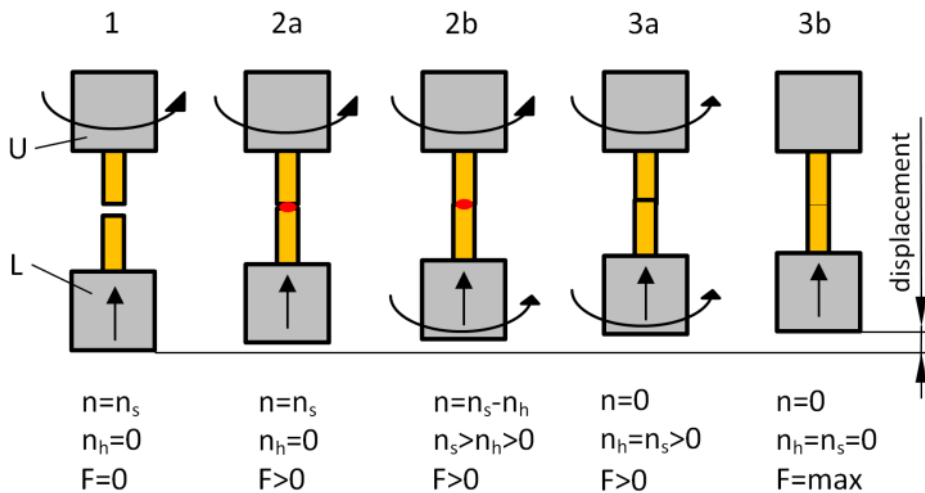
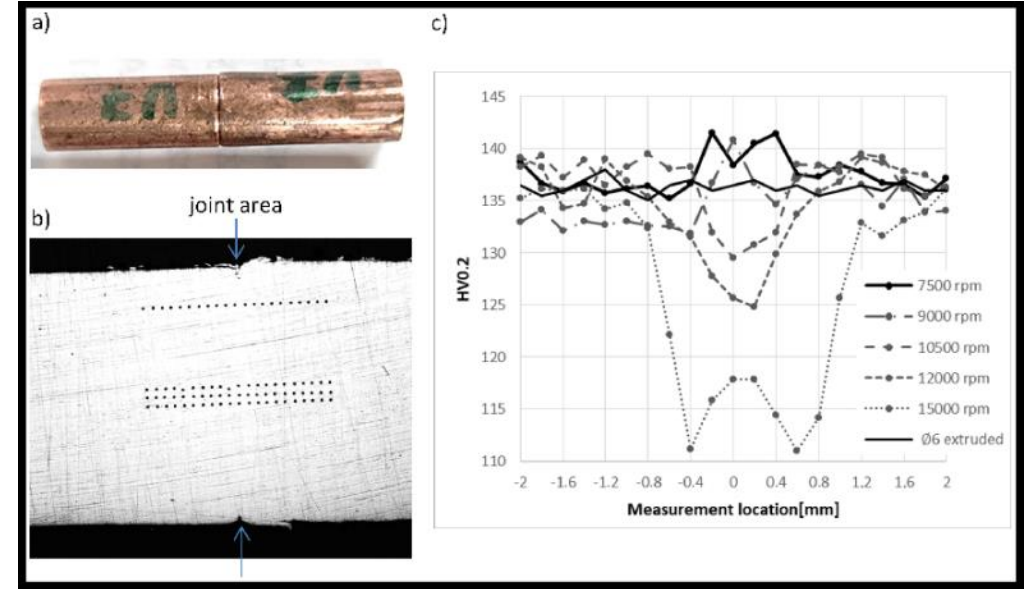
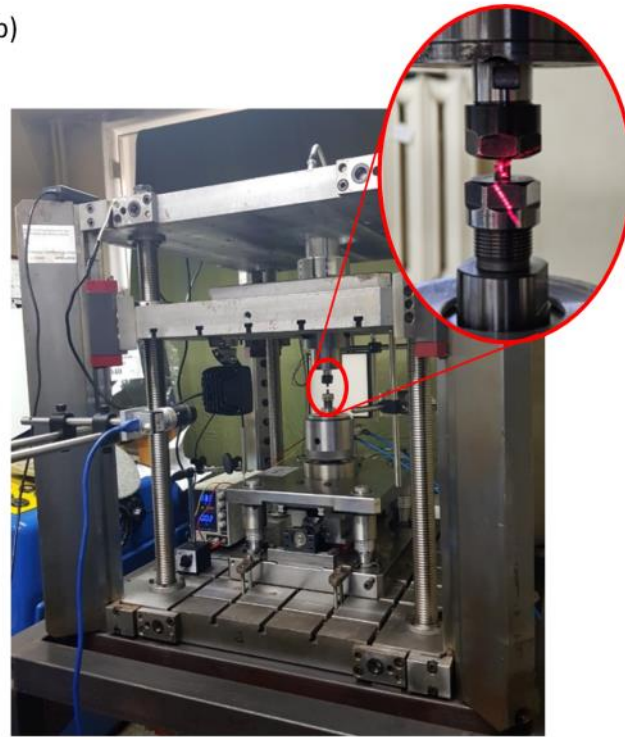


Doświadczalna zgrzewarka tarcowa W2Mi

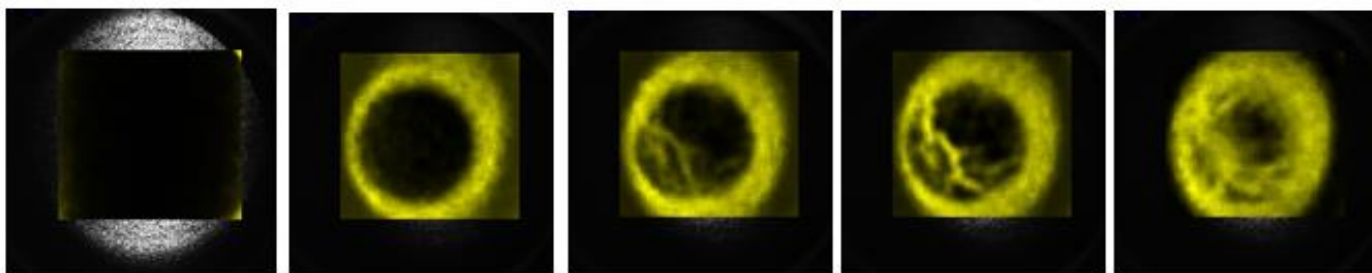
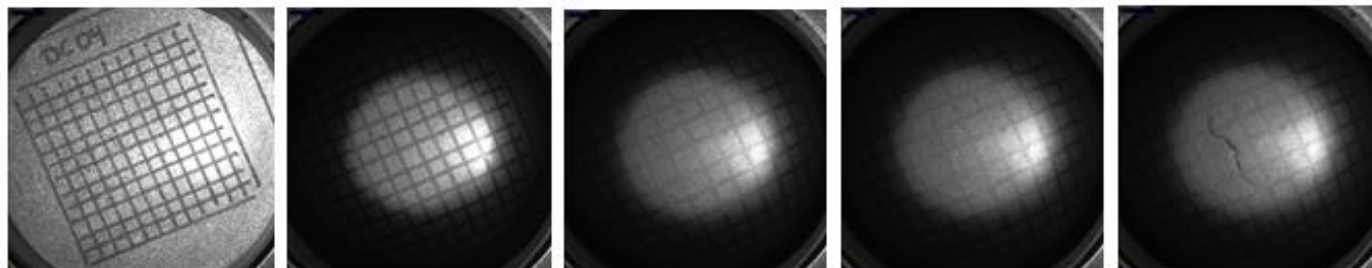
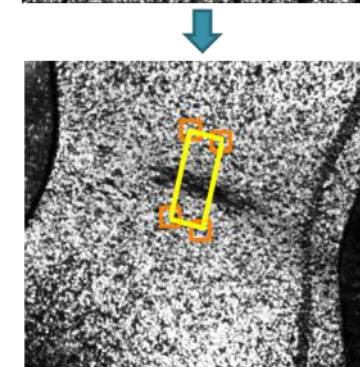
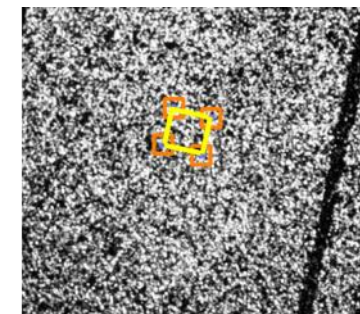
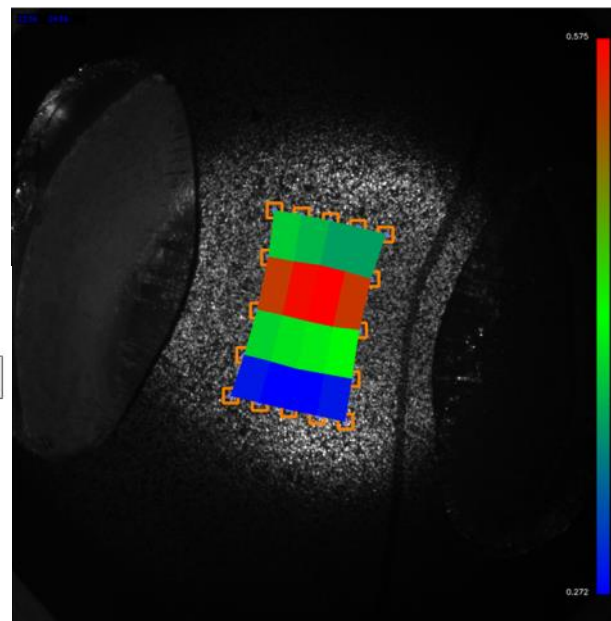
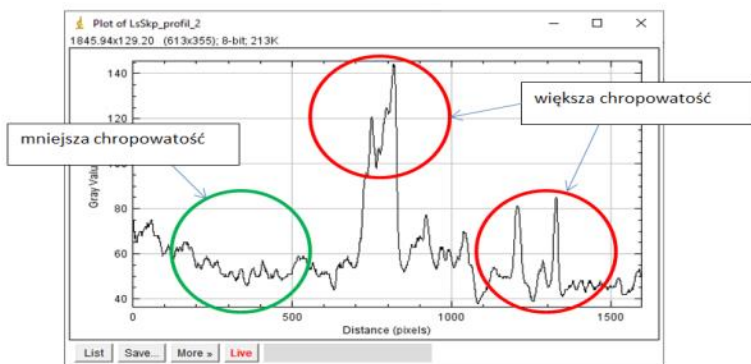
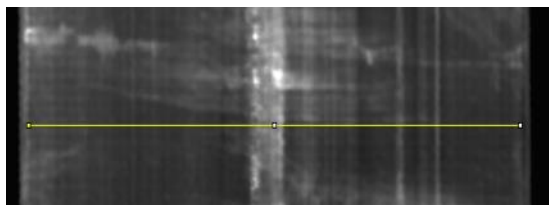
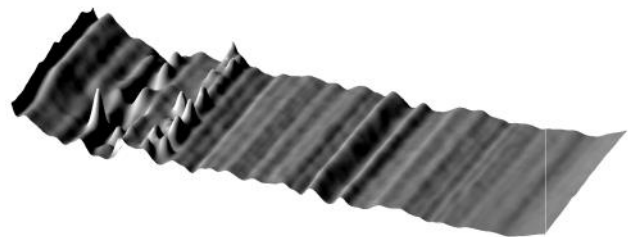
a)



b)



Laboratorium technik wizyjnych

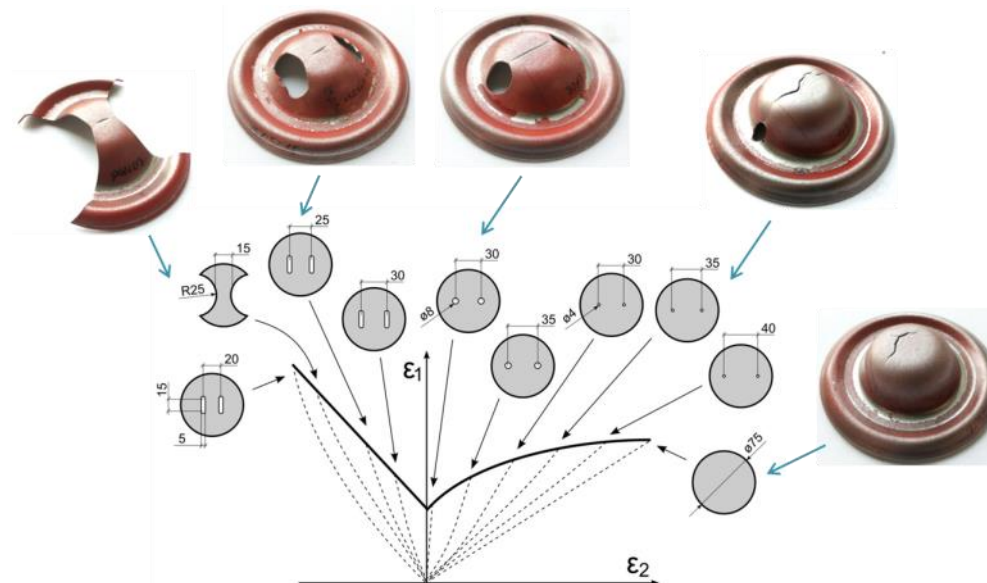


początek procesu

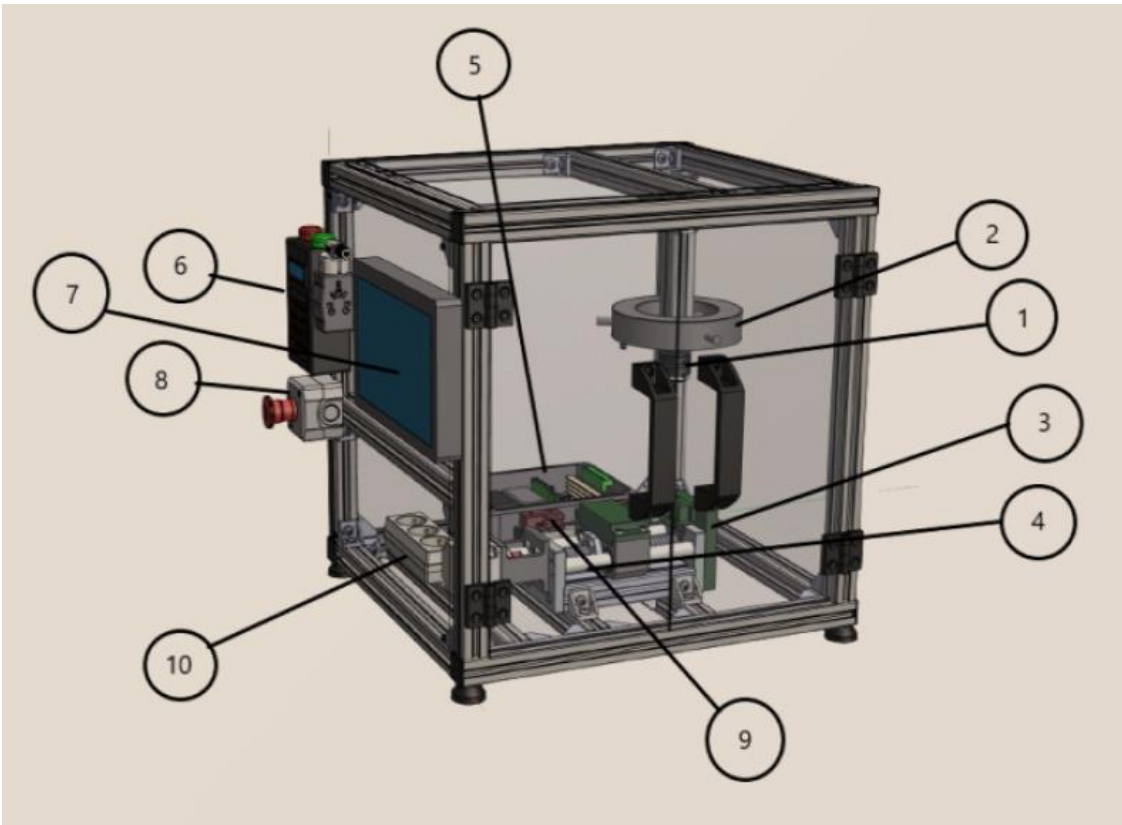
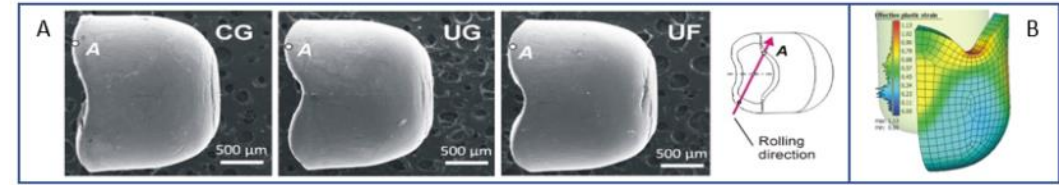
początek formowania się bruzdy

bruzda

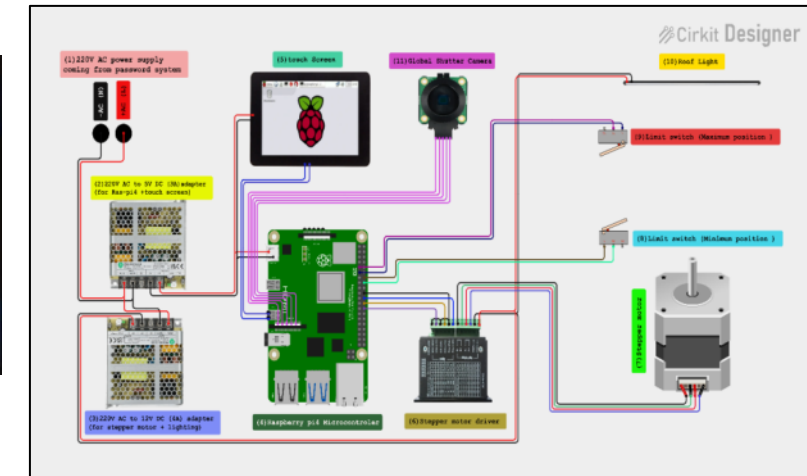
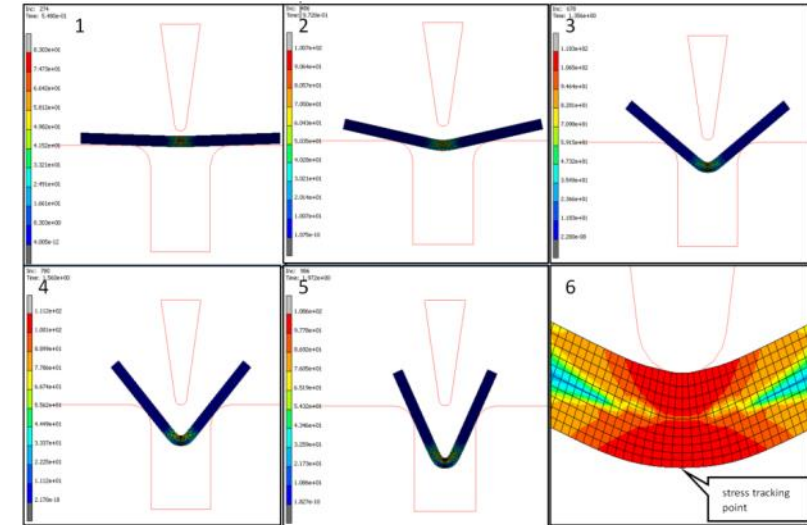
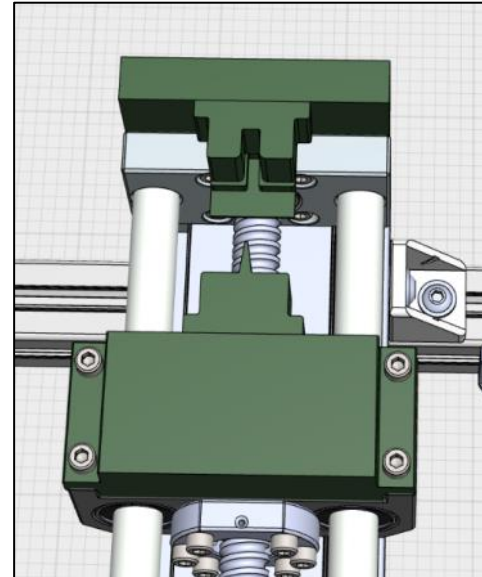
pęknięcie



Próba mikrogięcia



1-camera and lens, 2-light, 3-die set, 4-stepper motor and liner module system, 5-electronic box including (raspberry pi4,tb6600 and adapters, 6-password system, 7-touch screen, 8-emergency switch , 9-220v ac power socket, and 10-limit switches

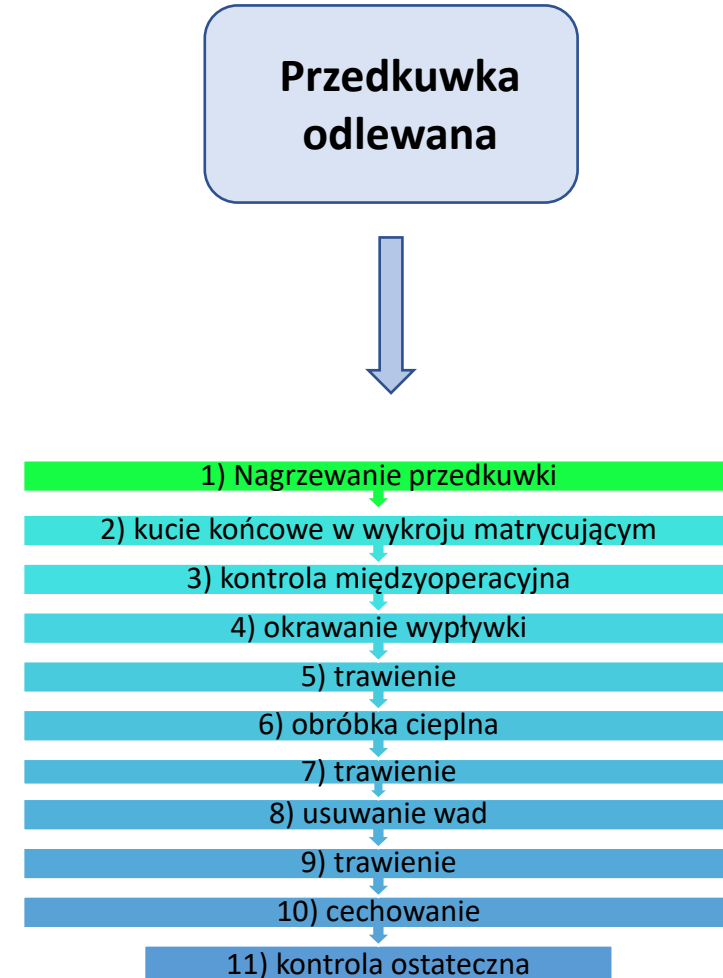


Technologia wytwarzania części lekkich i wytrzymałych innowacyjną metodą kucia z przedkuwek odlewanych

łączy dwie technologie: odlewnictwa i obróbki plastycznej (procesu kucia matrycowego).

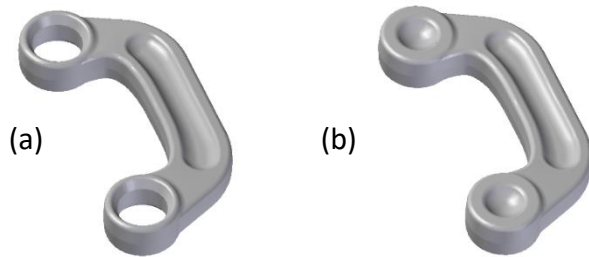
- Dzięki zastosowaniu odlewania możliwe jest kształtowanie trudnoodkształcalnych stopów metali lekkich o najwyższych wytrzymałościach.
- W procesie kucia matrycowego niwelowane są wady odlewnicze.
- Obniżenie kosztów poprzez realizację procesu w jednej operacji kucia z przedkuwki odlewanej w wykroju wykańczającym przy użyciu typowych maszyn kuźniczych (pras i młotów) i zastosowaniu niedrogich sposobów nagrzewania narzędzi (piec, palnik gazowy).
- Niskoodpadowa, zapewnia skrócenie czasu, pracy i energii potrzebnej do wytworzenia części w porównaniu do tradycyjnych metod.

Obecnie tego typu części produkowane są głównie metodami odlewania, obróbki skrawaniem lub wieloetapowego kucia.
Dotychczas używane technologie wytwarzania są kosztowne i pracochłonne.

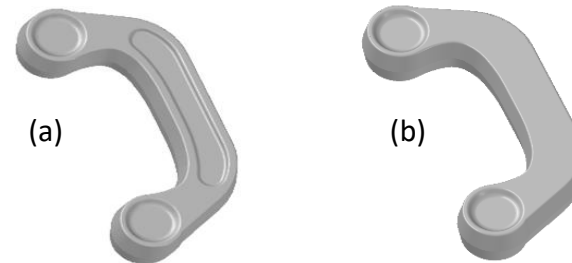


Technologia wytwarzania części lekkich i wytrzymałych innowacyjną metodą kucia z przedkuwek odlewanych

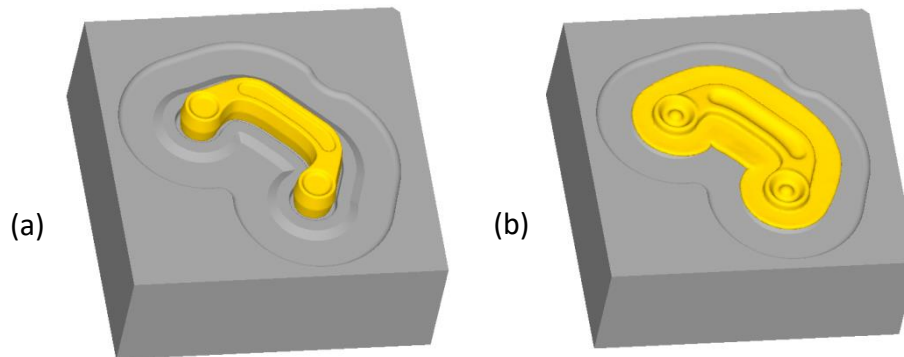
Nowa technologia została zweryfikowana na przykładzie części lotniczych i motoryzacyjnych ze stopów metali lekkich (stopów magnezu i aluminium). Jej zastosowanie przedstawiono poniżej na przykładzie części łącznika ze stopu magnezu.



Rys. 1. Model 3D gotowej części łącznika ze stopu magnezu ZK60 (a) oraz zaprojektowana odkuwki łącznika (b)



Rys. 2. Model 3D zaprojektowanych przedkuwek łącznika ze stopu magnezu ZK60 dla (a) wariantu 1 (b) wariantu 2



Rys. 3. Schemat nowego procesu: (a) początek, (b) koniec (narzędzie górne zostało ukryte w celu lepszego zobrazowania procesu)



Rys. 4. Ukształtowana odkuwka łącznika ze stopu ZK60 wg nowej technologii w widoku z: (a) góry (b) dołu

**Proponowana technologia jest unikalna w skali światowej.
Jej podstawowe założenia zostały zgłoszone do ochrony patentowej.**

Zakład Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych

Polymer Processing Department

Zakład Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych

Polymer Processing Department

Międzynarodowe Targi Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych PLASTPOL 2024

Thesis - prepare a Thesis or Project on Polymers (processing, modeling etc.) in Polymer Processing

Prace przejściowe i dyplomowe

Międzynarodowe Targi Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych PLASTPOL 2024



W dniach 21-24 maja w Kielcach odbędzie się XXVIII edycja Międzynarodowych Targów Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych i Gumy **PLASTPOL 2024**.

[WIĘCEJ »](#)

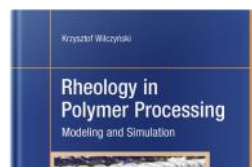
PW solidarna z Ukrainą / PW на знак солідарності з Україною

Rheology in Polymer Processing. Modeling and Simulation

Polymers (MDPI) - Wydania Specjalne pod redakcją pracowników ZPTS

[WIĘCEJ AKTUALNOŚCI »](#)

Książki i skrypty



Informacje

- **Skład osobowy**
- **Harmonogram** roku akademickiego
- Kalendarz semestralny 2023Z
- **ePW** (Usoś, Webmail, SAP i in.)
- Intranet PW (dawnej Biuletyn PW)
- **Prace dyplomowe**
- **Kontakt**

Koło naukowe POLIMER - konferencje



W ramach konferencji KNPTS POLIMER gościli u nas wybitni naukowcy.

Zakład Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych

prof. dr hab. inż. Krzysztof
Wilczyński

dr hab. inż. Jacek Garbarski, prof.
PW

dr hab. inż. Andrzej Nastaj

dr inż. Kamila Buziak

dr inż. Mariusz Fabijański

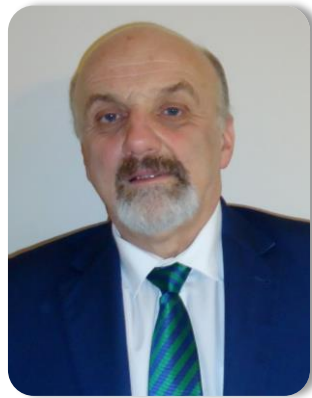
dr inż. Adrian Lewandowski

dr inż. Przemysław Narowski

dr inż. Zbigniew Szymianiak

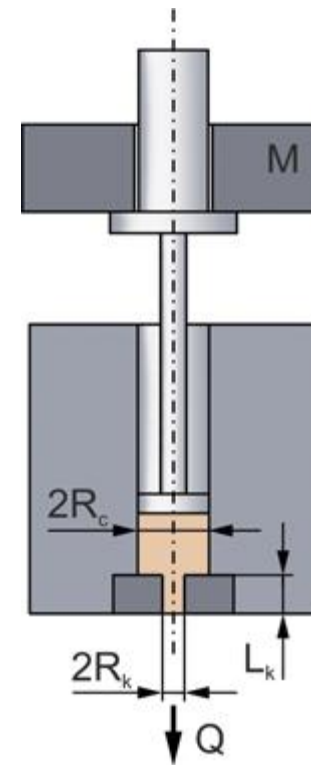
mgr inż. Szymon Zięba

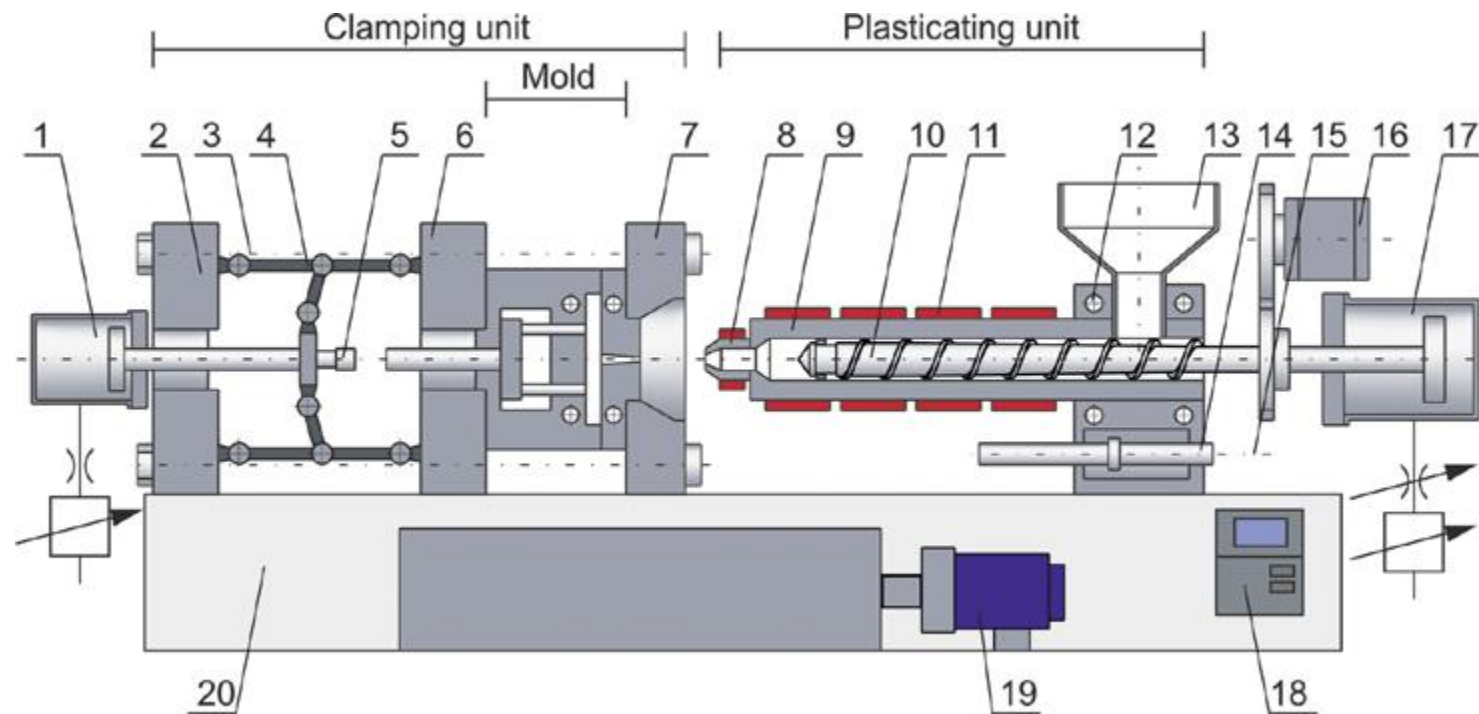
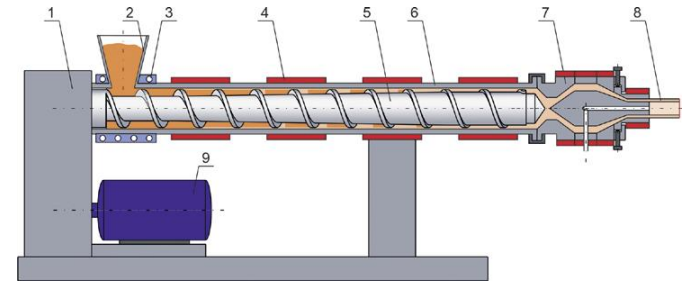
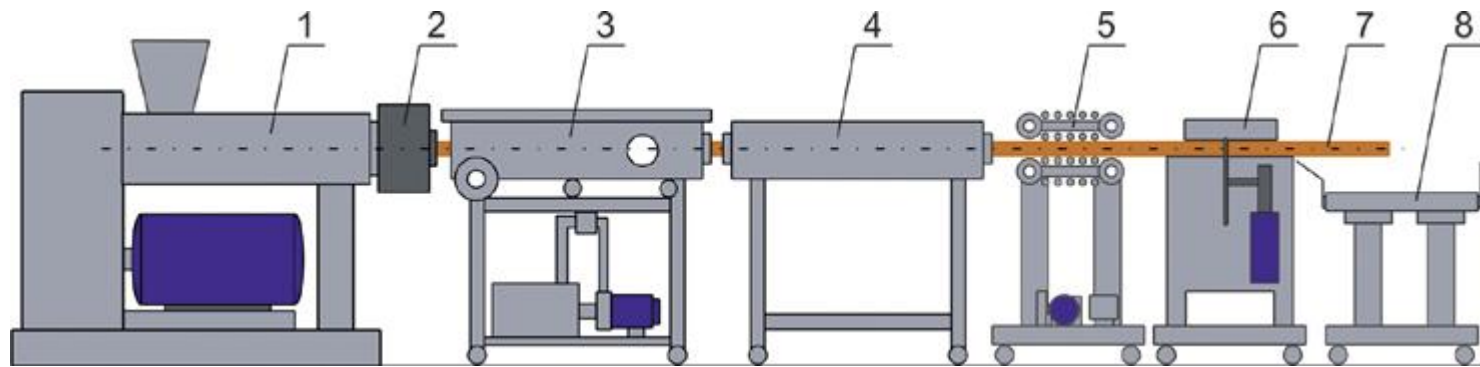
mgr inż. Jan Zawiślak

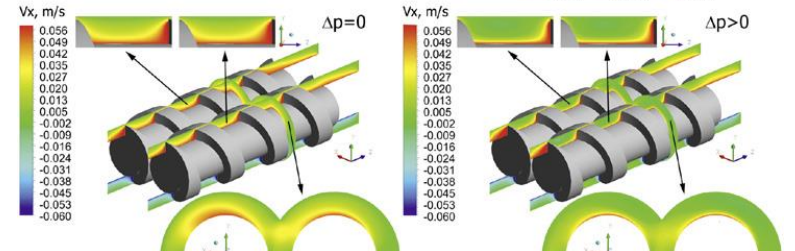
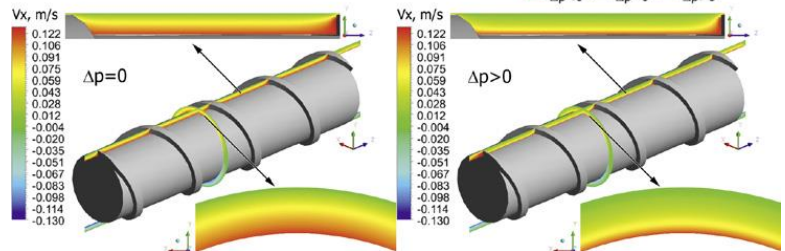
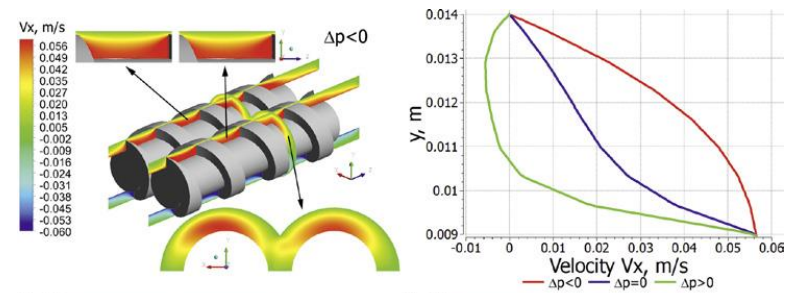
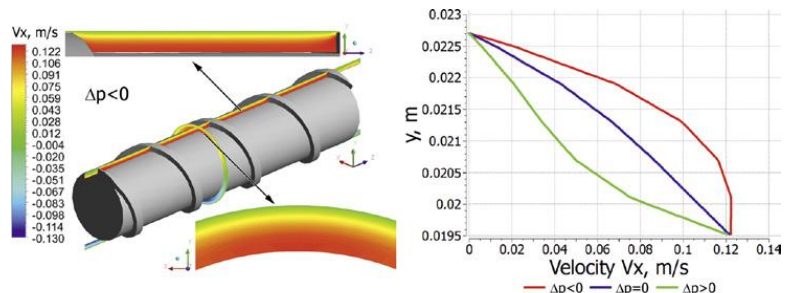
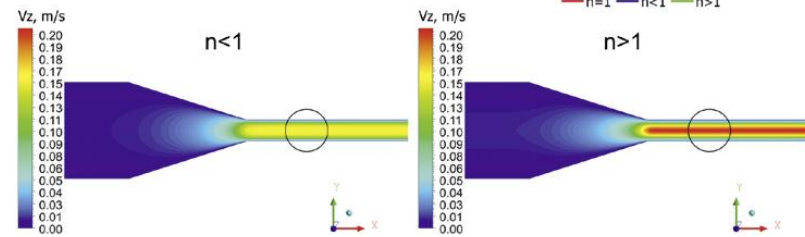
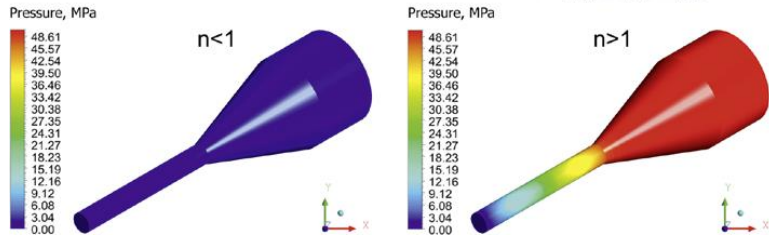
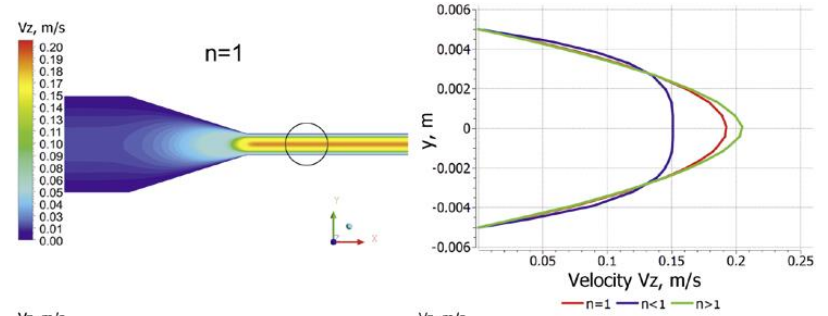
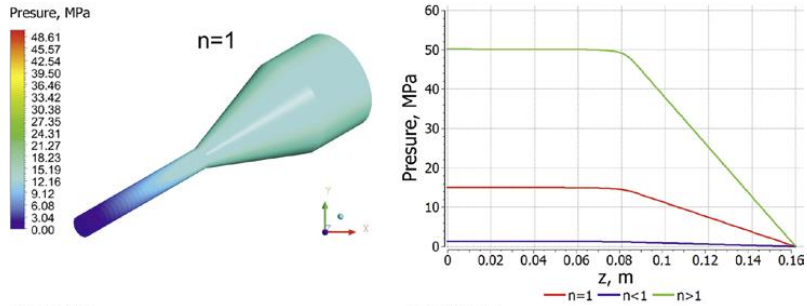


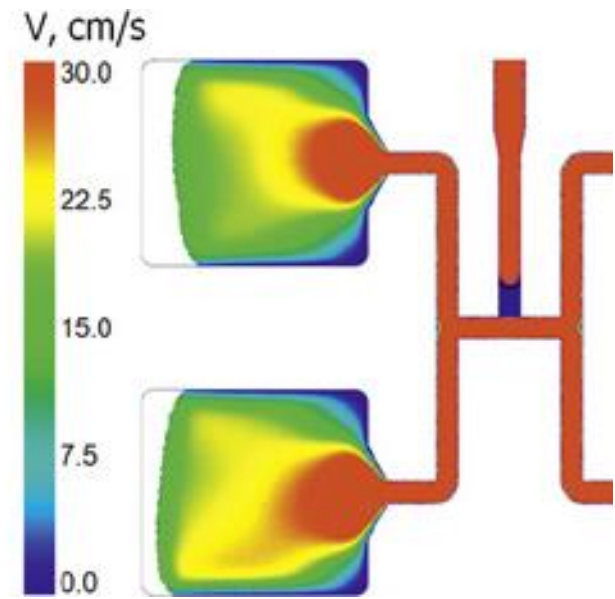
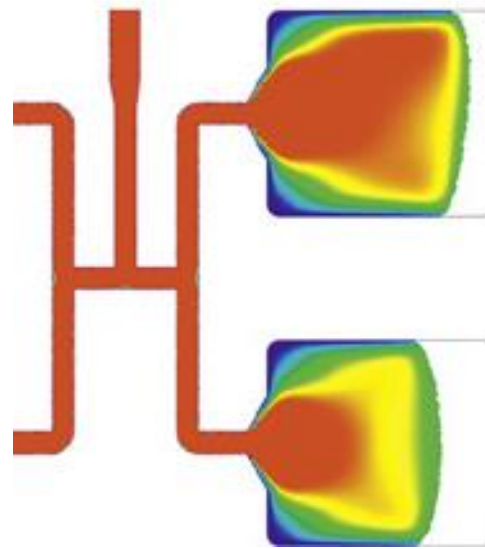
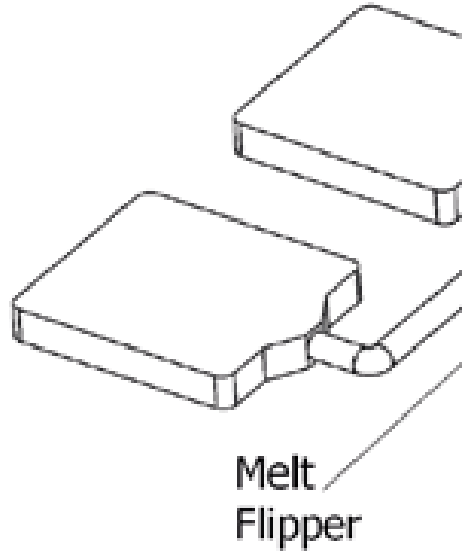
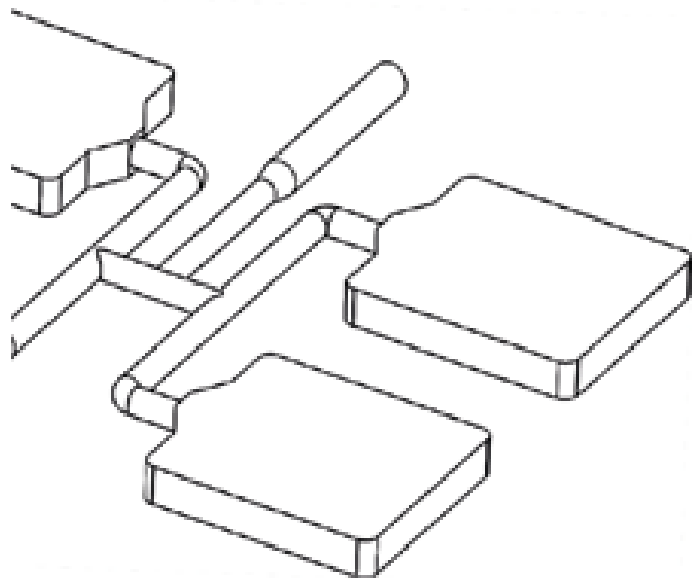
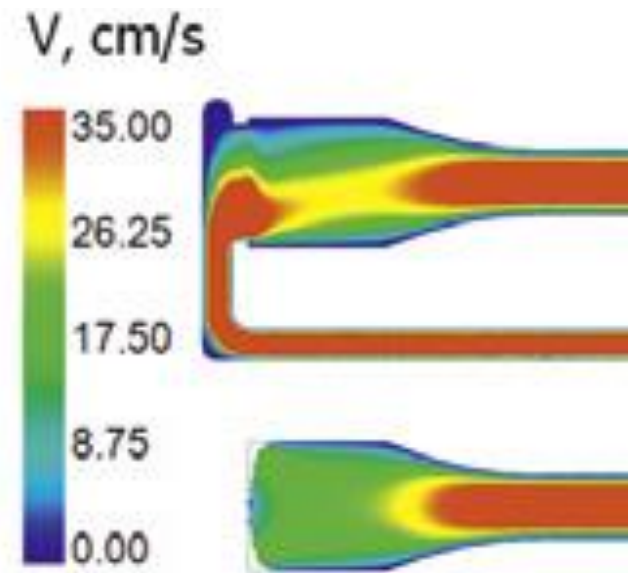
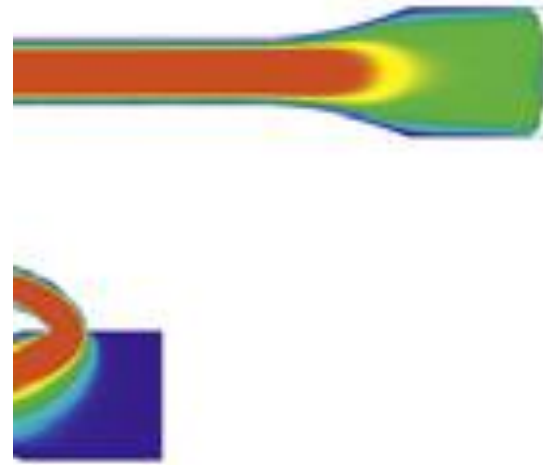
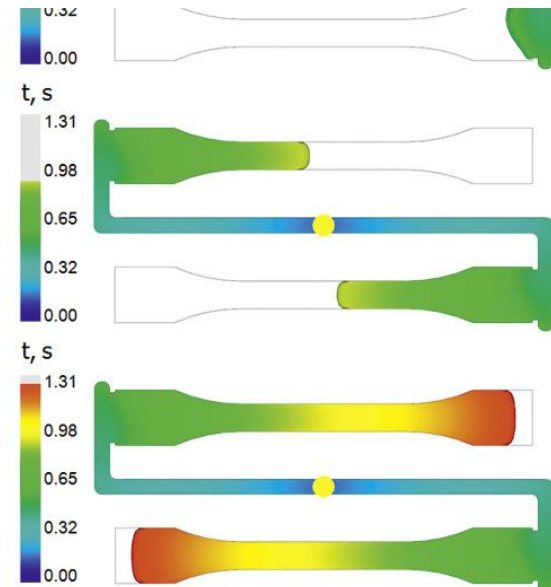
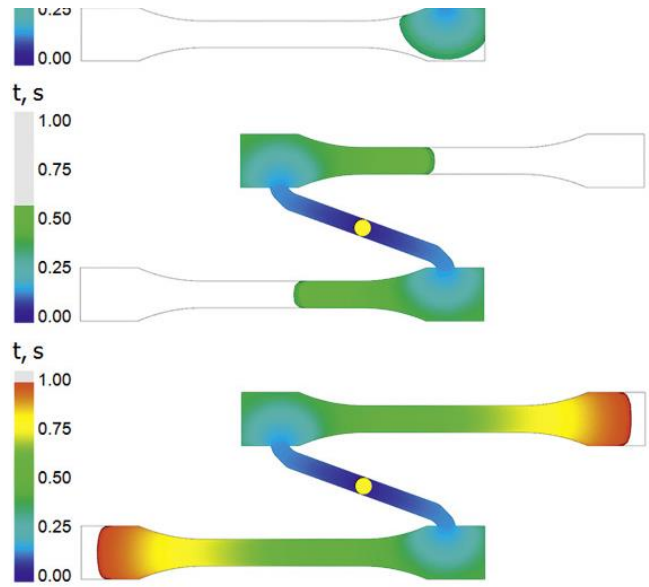
Zakład
Przetwórstwa
Tworzyw
Sztucznych



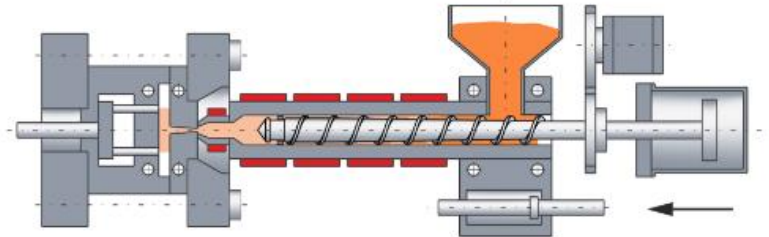






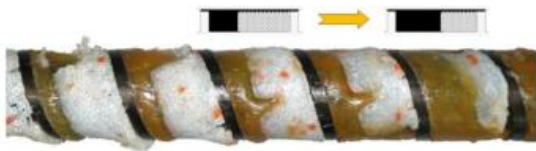


MODELING OF INJECTION MOLDING

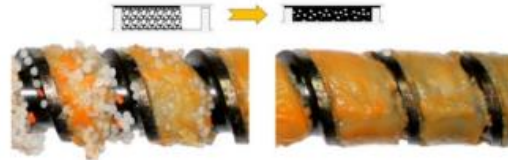


POLYMER MELTING IN EXTRUSION

Gravitation Feeding (No Starving)

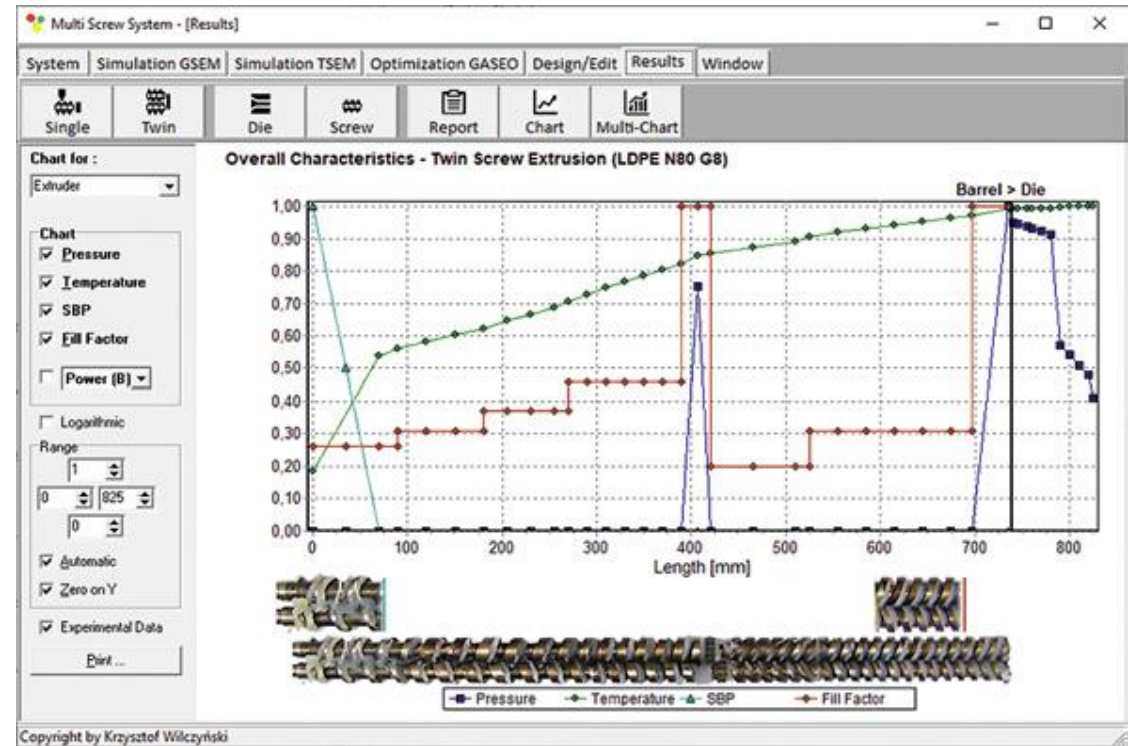


Metered Feeding (Starving)



POLYMER MELTING IN INJECTION MOLDING

Starving



Zagadnienia technologiczne, materiałowe i konstrukcyjne w przetwórstwie tworzyw sztucznych - laboratorium

Celem zajęć jest przekazanie studentom zaawansowanej wiedzy w zakresie materiałów oraz konstrukcji związanych z przetwórstwem tworzyw sztucznych.

