



POLISH NATIONAL AGENCY  
FOR ACADEMIC EXCHANGE



STER  
PROGRAMME

<b>nazwa jednostki:</b> <b>ZAKŁAD NAUK NUMERYCZNYCH W INŻYNIERII MATERIAŁOWEJ</b> Instytut Inżynierii Materiałowej Politechniki Łódzkiej		<b>symbol:</b> <b>I-11</b> <a href="http://www.iim.p.lodz.pl">http://www.iim.p.lodz.pl</a>
<b>kierownik:</b>  dr hab. inż. Jacek Sawicki, prof. uczelni	<b>potencjalni promotorzy:</b>  dr hab. inż. Jacek Sawicki, prof. uczelni dr hab. inż. Emilia Wołowicz-Korecka, prof. uczelni	<b>osoba do kontaktu:</b>  dr hab. inż. Jacek Sawicki, prof. uczelni tel: 42-631-3037 <a href="mailto:jacek.sawicki@p.lodz.pl">jacek.sawicki@p.lodz.pl</a>
<b>zakres działalności:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>modele i algorytmy wielostopniowych procesów nawęglania, procesów zmienno-temperaturowych i procesów naprawczych,</li><li>modele neuronowe poszukiwania optymalnych parametrów procesu nawęglania próżniowego na podstawie założonych właściwości warstwy po procesie nawęglania,</li><li>algorytmy hartowania elementów stalowych z warstwą nawęgloną w gazach pod wysokim ciśnieniem,</li><li>modele fizyczne i ich funkcjonalne rozwiązania dla wielosegmentowego azotowania niskociśnieniowego o strukturze procesu „boost – diffusion”,</li><li>numeryczne modele naprężeń własnych w warstwie wierzchniej po różnych obróbkach powierzchniowych i ciepłno-chemicznych,</li><li>numeryczne superpozycje naprężeń i synergicznego wpływu nowoczesnych metod obróbek mechanicznych, ciepłno-chemicznych uwzględniających warunki obciążeń zewnętrznych,</li><li>algorytmy kontroli naprężeń i odkształceń hartowniczych dla urządzeń do wysokowydajnego nawęglania próżniowego,</li><li>projektowanie skomplikowanych kształtów przestrzennych dla druku 3D</li></ul>		<b>materiał graficzny</b> <p><b>Numerical simulations</b></p> <p><b>B: Static Structural</b> Total Deformation Type: Total Deformation Unit: mm Time: 1 Custom Max: 0.45186 Min: 0 16/08/2020 15:55</p> <p><b>Application of additive methods (3D printing)</b></p>
<b>działalność obecna:</b> <p>Działalność badawcza Zakładu związana jest głównie z wykorzystaniem zaawansowanych metod matematyczno-fizycznych, numerycznych, statystycznych i pokrewnych w modelowaniu i optymalizacji obróbki powierzchni oraz procesów termochemicznych. Znajomość tych systemów służy również do programowania urządzeń czy tworzenia zaawansowanego oprogramowania. Systemy komputerowe są również wykorzystywane w analizie wymiarowej i projektowaniu złożonych kształtów przestrzennych. Równoległe Zakład koncentruje się na badaniach nad modyfikacjami materiałów pod względem wytrzymałości i funkcjonalności, w oparciu o modyfikacje chemiczne i mechaniczne.</p>		
<b>przyszłe działania:</b> <p>Rozwój i doskonalenie modeli matematycznych i numerycznych procesów inżynierii powierzchni i systemów inżynierskich. Druk 3D skomplikowanych struktur geometrycznych z zastosowaniem różnych wypełnień wewnętrznych TPMS (Triply Periodic Minimal Surface)</p>		
<b>publikacje/patenty/nagrody/granty:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>P. Baras, J. Sawicki: Numerical analysis of mechanical properties of 3D printed aluminum components with variable core infill values, Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering 103/1 (2020) 16-24. DOI: <a href="https://doi.org/10.5604/01.3001.0014.6912">https://doi.org/10.5604/01.3001.0014.6912</a></li></ul>		



POLISH NATIONAL AGENCY  
FOR ACADEMIC EXCHANGE



STER  
PROGRAMME

- Brancewicz-Steinmetz E, Sawicki J, Byczkowska P. The Influence of 3D Printing Parameters on Adhesion between Polylactic Acid (PLA) and Thermoplastic Polyurethane (TPU). *Materials*. 2021; 14(21):6464. <https://doi.org/10.3390/ma14216464>
- E. Wołowiec-Korecka, M. Korecki, L. Klimek. Influence of flow and pressure of carburising mixture on low-pressure carburising process efficiency. *Coatings - Surface Treatment for Alloys* 2022, 12, 337-344. DOI:10.3390/coatings12030337
- E. Wołowiec-Korecka, M. Korecki, M. Sut, A. Brewka-Stanulewicz, P. Kula. Calculation of the mixture flow in a low-pressure carburizing process. *Metals* 2019, 9(4), 439-446. DOI:10.3390/met9040439

Bieżące projekty:

- Project NCBiR POIR.04.01.04-00-0087/15 „Urządzenie do wysokowydajnej i precyzyjnej obróbki cieplnej z układem redukcji odkształceń hartowniczych do bezpośredniej aplikacji w łańcuchu potokowej produkcji elementów przekładni mechanicznych i łożysk”
- Project LIDER/3/0025/L-12/20/NCBR/2021 „Ferritic low-pressure nitrocarburizing in universal vacuum furnaces”

[słowa kluczowe:](#)

modelowanie, symulacje numeryczne, ANSYS, obróbka cieplna I cieplno-chemiczne (nawęglanie, azotowanie, hartowanie), 3D printing, inżynieria powierzchni, modyfikacje powierzchni

[lista propozycji staży w danej grupie badawczej:](#)

Stáže podoktoranckie i stypendia dla doktorantów i studentów II stopnia w ramach stypendiów związanych z pracami: badania eksperymentalne, opracowanie modeli matematycznych i symulacyjnych, identyfikacja i badanie zjawisk dyfuzyjnych i cieplnych w systemach inżynierskich.