



POLISH NATIONAL AGENCY  
FOR ACADEMIC EXCHANGE



STER  
PROGRAMME

<b>nazwa jednostki:</b> <b>KATEDRA DYNAMIKI MASZYN</b> Wydział Mechaniczny, Politechnika Łódzka		<b>symbol:</b> <b>K-13</b> <a href="http://www.kdm.p.lodz.pl">http://www.kdm.p.lodz.pl</a>
<b>kierownik jednostki:</b>  prof. dr hab. inż. Tomasz Kapitaniak	<b>potencjalni promotorzy:</b> prof. dr hab. inż. Tomasz Kapitaniak, prof. dr hab. inż. Przemysław Perlikowski, prof. dr hab. inż. Andrzej Stefański, dr hab. inż. Piotr Brzeski, dr hab. inż. Artur Dąbrowski.	<b>osoba do kontaktu:</b>  prof. dr hab. inż. Tomasz Kapitaniak telefon: 48- 42-631-2231 <a href="mailto:k-13@adm.p.lodz.pl">k-13@adm.p.lodz.pl</a>
<b>zakres działalności:</b> Główne obszary zainteresowań badawczych związane są z: <ul style="list-style-type: none"><li>• badaniami nad stanami chimerycznymi i chimero-podobnymi,</li><li>• tłumieniem drgań, metodami probabilistycznymi oraz dynamiką układów niegładkich,</li><li>• nieciągłymi układami dynamicznymi i problemami ich sterowania.</li></ul>		  
<b>działalność obecna:</b> Badamy zjawiska stanów chimerycznych i powiązanych z nimi stanów chimero-podobnych w sieciach sprzężonych oscylatorów nieliniowych. Rozważane modele są zwyczajowo zaaranżowane w postaci pętli z lokalnymi bądź nielokalnymi połączeniami. Analizujemy możliwości zaistnienia chimery, jej właściwości i możliwe przejścia pomiędzy różnego rodzaju zachowaniami. Badane systemy są powiązane z układami mechanicznymi, sztucznymi przepływami i złożonymi mapami. Działalność badawcza skupiona jest również na analizie możliwości tłumienia drgań mechanicznych przy wykorzystaniu dynamicznych tłumików drgań. Opracowaliśmy nowy typ tłumika wyposażony w interter oraz bezstopniową przekładnię, która pozwala w płynny sposób zmieniać częstość drgań własnych dynamicznego tłumika drgań i efektywnie pochłaniać energię z układów mechanicznych. Korzystamy również z probabilistycznych metod do analizy układów dynamicznych. Rozwijamy nową metodę estymacji wykładników Lapunowa i badamy nową metodę optymalizacji sterowania w niegładkich układach dynamicznych. Ponadto, modelujemy i analizujemy numerycznie jednokierunkowo sprzężone, identyczne układy dynamiczne w różnych konfiguracjach oraz opracowujemy nowy model tarcia, który uwzględnia tzw. efekt odwzorowania.		
<b>przyszłe działania:</b> Kontynuacja obecnych badań, generalizacja wyników oraz opis nowych rodzajów zjawisk możliwych do zaobserwowania w złożonych układach dynamicznych.		



POLISH NATIONAL AGENCY  
FOR ACADEMIC EXCHANGE



STER  
PROGRAMME

[publikacje/patenty/nagrody/granty:](#)

Najważniejsze publikacje:

- F. Hellmann, P. Schultz, P. Jaros, R. Levchenko, T. Kapitaniak, J. Kurths, Y. Maistrenko, *Network-induced multistability through lossy coupling and exotic solitary states*, Nature Communications 11, 592 (2020).
- M. Balcerzak, A. Dabrowski, B. Blazejczyk–Okolewska, A. Stefanski, *Determining Lyapunov exponents of non-smooth systems: Perturbation vectors approach*, Mechanical Systems and Signal Processing, 141, 106734 (2020).
- P. Brzeski, A.S.E. Chong, M. Wiercigroch, P. Perlikowski, *Impact adding bifurcation in an autonomous hybrid dynamical model of church bell*, Mechanical Systems and Signal Processing 104, 716 (2018).

Prowadzimy następujące projekty badawcze:

*Solitary states in coupled oscillators* (Program OPUS NCN); *Mitigation of vibrations by tuned mass damper with inerter and non-linear damper* (Program OPUS NCN); *Multi-frequency quasiperiodic solutions in coupled oscillator systems* (Program OPUS NCN); *Sample based approach for simultaneous estimation of different stability measures for multistable dynamical systems* (Program SONATA NCN); *Chimera and chimera-like states in networks of coupled oscillators with moving support* (Program SONATA NCN); *Simple numerical method of constrained control optimization for discontinuous systems based on Fourier series* (Program PRELUDIUM NCN).

Nagrody i stypendia:

*Nagroda za Wybitne Osiągnięcia Przyczyniające się do Rozwoju Nauki dla Młodych Uczonych, Polska Akademia Nauk* (P. Perlikowski, P. Brzeski, D. Dudkowski); *Stypendium Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego dla wybitnych młodych naukowców* (P. Perlikowski, P. Brzeski, D. Dudkowski); *Nagroda Prezesa Rady Ministrów za działalność naukową: najlepsza rozprawa doktorska w roku 2017* (P. Jaros, P. Brzeski); *Stypendium START Fundacji na rzecz Nauki Polskiej*, (P. Perlikowski, P. Brzeski, P. Jaros, D. Dudkowski).

[słowa kluczowe:](#)

stany chimeryczne, multistabilność, ukryte atraktory, synchronizacja, złożone systemy, bifurkacje, chaos, tłumienie drgań, układy nieciągłe, tarcie suche, modelowanie wieloskalowe, wykładniki Lapunowa, sterowanie optymalne

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

Analiza dynamiki różnego rodzaju złożonych systemów z potencjalnymi zastosowaniami.