

**Dr inż. Artur Dąbrowski**  
**Politechnika Łódzka**  
**Katedra Dynamiki Maszyn**

# **AUTOREFERAT**

**ŁÓDŹ 2014**

## SPIS TREŚCI

1. Życiorys	3
2. Opis osiągnięcia naukowego	4
3. Przebieg pracy zawodowej	6
4. Wykaz dorobku naukowo-badawczego	7
5. Wykaz dorobku dydaktycznego	15
6. Wykaz odbytych szkoleń	16

# 1. ŻYCIORYS

**Dr inż. Artur Dąbrowski,**

Adres: Łódź, ul. Podgórze 14 m.1,

Data Urodzenia: 24.02.1972r.

Tel : +48-601-250-270

e-mail: Ar2rDe@p.lodz.pl



## Zatrudnienie

2002-2014 Politechnika Łódzka, Wydział Mechaniczny, Katedra Dynamiki. - Adiunkt

2008-2009 AHE - Akademia Humanistyczno Ekonomiczna w Łodzi – Wykładowca:

1998-2002 Politechnika Łódzka, Wydział Mechaniczny, Katedra Dynamiki. -Asystent.

## Wykształcenie:

02.1998 Mgr Politechnika Łódzka, Wydział Mechaniczny, Instytut Pojazdów. -  
Tytuł Pracy: "Dynamika pompowtryskiwacza silnika o zapłonie samoczynnym".

06.2002 Dr Łódzka, Wydział Mechaniczny, Katedra Dynamiki  
Tytuł pracy: "Dynamika wibracyjnego tłumika drgań z ogranicznikami amplitudy ruchu".

2001-2003 Uniwersytet Łódzki, Wydział Matematyki i informatyki, przerwane operacjami nowotworu mózgu.

## 2. OPIS OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO

### "Wektorowa metoda estymacji wykładników Lapunowa"

#### Powiązany tematycznie cykl publikacji stanowiący osiągnięcie naukowe

- [1] A.Dąbrowski: "Estimation of the largest Lyapunov exponent from the perturbation vector and its derivative dot product.", *Nonlinear Dynamics*. (2012) 67: 283–291,  
(Impact Factor 3,009)
- Cytowania
- |                 |   |
|-----------------|---|
| Web Of Science  | 4 |
| Scopus          | 4 |
| Google scholar: | 9 |
- [2] A.Dąbrowski, The largest transversal Lyapunov exponent and Master Stability Function from the perturbation vector and its derivative dot product (TLEVDP), *Nonlinear Dynamics* (2012) 69:1225–1235  
(Impact Factor 3,009)
- [3] A.Dąbrowski: Estimation of the the Largest Lyapunov exponent-like (LLEL) stability measure parameter from the perturbation vector and its derivative dot product (part 2) experiment simulation.", *Nonlinear Dynamics*. NODY-D-13-01203R3.  
(Impact Factor 2,419)
- [4] M. Balcerzak, A.Dąbrowski, T.Kapitaniak, A Jach: Optimization of the Control System Parameters with Use of the New Simple Method of the Largest Lyapunov Exponent Estimation, *Mechanics and Mechanical Engineering* 17 (4) (2013), 325-339, udział 40%, czterdzieści procent,

#### Opis wyników stanowiących osiągnięcie naukowe

Celem naukowym w/w prac było opracowanie prostej i efektywnej metody wyznaczania wykładników Lapunowa, które są jednym z najważniejszych narzędzi badań dynamiki układów nieliniowych.

Główną motywacją do podjęcia badań był brak uniwersalnych i prostych metod obliczania wykładników Lapunowa i w konsekwencji potrzeba opracowania metody obliczania wykładników Lapunowa, która była by prosta i efektywna.

W tym celu postanowiłem odwołać się do podstawowych własności przestrzeni i przekształceń liniowych. Zamierzałem znaleźć sposób na wyeliminowanie problemów związanych ze zbieganiem się kierunków wektorów zaburzenia do kierunku wektora o największej wartości własnej w kolejnych podprzestrzeniach uporządkowanych według wartości wykładnika Lapunowa. Wspomniany efekt zbieżności wektorów zmusza, w przypadku stosowanych metod, do ortonormalizacji wektorów w celu uniknięcia błędów numerycznych. Nie pozwala to między innymi na analizowanie właściwości przekształcenia w kierunkach wektorów własnych, które są bardziej naturalnymi kierunkami ewolucji systemów dynamicznych.

Postanowiłem po pierwsze w miejsce zmian wektora zaburzenia, sprawdzić zachowanie przyrostów wektora zaburzenia w celu wyekstrahowania uśrednionej wartości własnej przekształcenia w z góry założonym kierunku. Wykorzystanie wektora przyrostu

zaburzenia w miejsce zaburzenia pozwala na otrzymanie wyniku aktualnej wartości wykładnika Lapunowa jeszcze przed krokiem całkowania numerycznego bez użycia funkcji logarytmicznych. Powoduje to po pierwsze zmniejszenie wpływu błędów numerycznych. Wykorzystanie z góry założonego kierunku zmian zaburzenia pozwala na określanie własności przekształcenia wektora w docelowych kierunkach. Jednocześnie określenie w.w. zmian w kierunkach wyznaczonych przez główne osie elipsoidy zaburzenia pozwala na bezpośrednie obliczanie całego spektrum wykładników Lapunowa.

Przedstawione publikacje stanowią pierwszy etap badań pokazując zgodność wyników i skuteczność opracowanej metody dla największego wykładnika Lapunowa.

W publikacji [1] przedstawiłem ogólny zarys metody i podstawowe własności wektorów i wartości własnych pozwalające na wykorzystanie wektora przyrostu zaburzenia do obliczania wykładnika Lapunowa w określonym kierunku. W związku z sugestiami recenzentów opis ten był przedstawiany i poszerzany w kolejnych artykułach. W dalszej części publikacji [1] zaprezentowałem otrzymane wyniki dla pojedynczego oscylatora Dufinga oraz trzech sprzężonych układów Dufinga. Na wykresach bifurkacyjnych pokazałem jakościową i ilościową zgodność otrzymanych wyników, porównując je z wartościami otrzymanymi przy pomocy metody Stefańskiego. Na przebiegach czasowych pokazałem zbieżność, stabilność i efektywność opracowanej metody dla różnych stanów dynamicznych badanych układów.

W artykule [2] zastosowałem opracowaną metodę do odtworzenia wyników przedstawionych w publikacji:

Stefan'ski, A., Perlikowski, P., Kapitaniak, T.: Ragged synchronizability of coupled oscillators. Phys. Rev. E 75,016210 (2007).

Przedstawiłem ogólny zarys wykorzystania transwersalnego wykładnika Lapunowa i Master Stability Function do badań synchronizacji sprzężonych układów dynamicznych. Na przykładzie czterech sprzężonych układów Duffinga, a następnie czterech sprzężonych układów Van der Pola pokazałem efektywność i zgodność wyników otrzymywanych przy pomocy opracowanej metody.

Artykuł [3] stanowi przygotowanie do wykorzystania opracowanej metody do wyznaczania wykładników Lapunowa dla przebiegów czasowych na podstawie analizy sygnału opóźnionego. Analiza zaburzenia przeprowadzana jest tutaj na podstawie badań dwóch identycznych układów dynamicznych, z których jeden reprezentuje układ referencyjny, drugi natomiast, układ zaburzony (opóźniony).

W artykule przedstawiłem wyniki dla układu Dufinga i Van der Pola, oraz ich porównanie z otrzymanymi przy pomocy pierwszej wersji metody przedstawionej w publikacji [1].

W artykule [4] została zaprezentowana implementacja metody przedstawionej w pracy [3] do kontroli układu dynamicznego i określenia jakości regulacji. Przedstawione podejście stało się bazą opracowania metody optymalizacji parametrów układu regulacji.

W artykule przedstawiono porównanie zaproponowanej metody z powszechnie stosowanymi metodami określania jakości regulacji. Pokazano skuteczność metody w realizacji zagadnienia optymalizacji parametrów układu sterowania.

Badania te kontynuowane są w ramach projektu nr DI2013 019743 "Zastosowanie nowej metody wyznaczania wykładnika Lapunowa w optymalizacji parametrów układu regulacji" - Diamentowy Grant.

### 3. PRZEBIEG PRACY ZAWODOWEJ

W roku 1992 zdałem z wynikiem bardzo dobrym egzaminy na Politechnikę Łódzką. Osiągnięty wynik pozwalał mi na wybór dowolnego wydziału i kierunku. Wybrałem Wydział Elektryczny, kierunek Elektronika.

Po pierwszym semestrze, zniechęcony sposobem prowadzenia zajęć przeniósłem się na Wydział Mechaniczny, który był moim pierwszym wyborem, zmienionym pod wpływem argumentacji przyjaciół i bliskich. Samodzielne nadrobienie różnic programowych zajęło mi około pół roku. W tym czasie jednocześnie studiowałem na drugim semestrze i dodatkowo jeszcze pracowałem, aby zabezpieczyć sobie środki finansowe na utrzymanie.

Po czwartym semestrze ze średnią ok 4,8 dostałem się na elitarny wtedy na Wydziale Mechanicznym kierunek Mechanika Pojazdów. Niestety poziom i sposób nauczania po raz kolejny mnie rozczarował.

Złożyłem dokumenty i zostałem przyjęty na kierunek Lotnictwo na Politechnice Warszawskiej. W tym samym czasie na Wydziale Mechanicznym PŁ otworzono pierwsze studia prowadzone w języku angielskim z możliwością otrzymania dyplomu European Engineer. Zachęcony tym wróciłem na Politechnikę Łódzką. Niestety po roku, ze względu na zbyt małą liczbę chętnych kierunek został rozwiązany. Zniechęcony już zupełnie postanowiłem dokończyć studia minimalnym nakładem pracy, angażując się już bardziej w pracę zawodową, niż studiowanie.

W 1997 r., w trakcie semestru dyplomowego, badania, które prowadziłem nad modelowaniem dynamiki pompowtryskiwacza do silnika wysokoprężnego przypomniały mi o moich pasjach. Postanowiłem kontynuować badania dynamiki układów na studiach doktoranckich, w ramach rozrywki odświeżającej po całym dniu spędzonym w pracy. Rozpocząłem badania układów z uderzeniami współpracując z prof. Krzysztofem Czołczyńskim. W czasie pierwszego semestru studiów doktoranckich dostałem propozycję angażu w Katedrze Dynamiki PŁ. Niestety moja sytuacja finansowa i konieczność samodzielnego utrzymania nie pozwalały mi na poświęcenie całego czasu jedynie na rzeczy, które mnie pasjonują. Nie zdecydowałem się na pracę na uczelni i rezygnację z dobrze płatnej pracy. Dość szybko jednak badania, które prowadziłem wciągnęły mnie tak bardzo, że ostatecznie na początku 1998 r. rozpocząłem pracę na stanowisku asystenta w Katedrze Dynamiki PŁ, kontynuując współpracę z prof. Czołczyńskim. Od 2000 r. badania prowadziłem w ramach projektu promotorskiego nr 7T07A02318. Powstały w tym czasie dwie publikacje, [13] i [14].

Badania zakończyłem w 2002 roku obroną pracy doktorskiej "Dynamika wibracyjnego tłumika drgań z ogranicznikami amplitudy ruchu".

W międzyczasie w 2001r. rozpocząłem kolejne studia na Wydziale Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Łódzkiego, które kontynuowałem po obronie doktoratu. Studia te zaowocowały opracowaniem przekształcenia pozwalającego na analizę przepływu energii w układach dynamicznych w zmodyfikowanej przestrzeni fazowej, którą nazwałem przestrzenią energetyczną. Niestety badania te i studia, które rozpocząłem na U.Ł. zostały przerwane przez dwie operacje nowotworu mózgu i późniejszą długotrwałą rehabilitację.

Do badań dynamiki układów powróciłem w 2005 r. Kontynuowałem i rozwijałem ideę przestrzeni energetycznej. Badane aspekty przepływu energii, synchronizacji energii układów, opisałem w publikacjach [5-11]. Niestety z powodu nieciągłości przekształcenia w punktach krytycznych nie mogłem zrealizować wielu pomysłów badań, które miały stanowić mój wkład naukowy do rozprawy habilitacyjnej. Niszowe zagadnienie i związany z tym brak zainteresowania proponowanymi przeze mnie rozwiązaniami, zmusiły mnie do zawieszenia badań układów w przestrzeni energetycznej.

Od 2011 r. rozpocząłem nowe badania. Wybrałem interesujące mnie już wcześniej zagadnienia stateczności układów dynamicznych, którymi zajmowałem się w 2003 r.

współpracując z prof. T. Kapitaniakiem i prof. A. Stefańskim. W ramach tej współpracy powstały publikacja [10]. Wyniki badań zostały również opublikowane w materiałach konferencyjnych [1].

W swoich nowych badaniach, bazując na podstawowych własnościach przestrzeni i przekształceń liniowych, opracowałem nową metodę estymacji wykładników Lapunowa. Wyniki badań przedstawiłem w artykułach [1-4] Stanowią one powiązany tematycznie cykl publikacji omówiony w części "Opis osiągnięcia naukowego".

## 4. WYKAZ DOROBKU NAUKOWO BADAWCZEGO

### Publikacje i udział procentowy:

- [1] A.Dąbrowski: Estimation of the the Largest Lyapunov exponent-like (LLEL) stability measure parameter from the perturbation vector and its derivative dot product (part 2) experiment simulation.", *Nonlinear Dynamics*. (2014) 78:1601–1608, (I.F. 2,419),
- [2] M. Balcerzak, A.Dąbrowski, T.Kapitaniak, A Jach: Optimization of the Control System Parameters with Use of the New Simple Method of the Largest Lyapunov Exponent Estimation, *Mechanics and Mechanical Engineering* 17 (4) (2013), 325-339, udział 40%, czterdzieści procent, polegał na opracowaniu głównej idei, konsultacjach, interpretacji wyników, przygotowaniu tekstu manuskryptu,
- [3] A.Dąbrowski, The largest transversal Lyapunov exponent and Master Stability Function from the perturbation vector and its derivative dot product (TLEVDP), *Nonlinear Dynamics* (2012) 69:1225–1235,(I.F. 3,009),
- [4] A.Dąbrowski:"Estimation of the largest Lyapunov exponent from the perturbation vector and its derivative dot product.", *Nonlinear Dynamics*. (2012) 67: 283–291, (I.F. 3,009),
- [5] A.Dąbrowski, A. Jach, T.Kapitaniak: Application of Artificial Neural Networks in parametrical investigations of the energy flow and synchronization, *Journal of Theoretical and Applied Mechanics* 48 (2010), 4, 871-896, (I.F. 0,264), udział 80%, osiemdziesiąt procent, polegał na opracowaniu głównej idei, napisaniu kodu programu i przeprowadzeniu symulacji numerycznych , interpretacji wyników, przygotowaniu tekstu manuskryptu,
- [6] A.Dąbrowski: Energy-vector method In mechanical oscillations, *Chaos, Solitons and Fractals* 39 (2009) 1684-1697(I.F. 3,315),
- [7] A.Dąbrowski and T.Kapitaniak: Using chaos to reduce oscillations : Experimental results, *Chaos, Solitons and Fractals* 39 (2009),1677-1683, (I.F. 3,315), udział 80%, osiemdziesiąt procent, polegał na opracowaniu głównej idei, napisaniu programu i przeprowadzeniu symulacji numerycznych , interpretacji wyników, przygotowaniu tekstu manuskryptu,
- [8] A.Dąbrowski, Anna Jach: Impact maps in recognizing the change of energy flow direction and synchronization of coupled oscillators, *Mechanics and Mechanical Engineering* 13 (1) (2009), 5-15,udział 90%, dziewięćdziesiąt procent, polegał na opracowaniu głównej idei, napisaniu programu i przeprowadzeniu symulacji numerycznych , interpretacji wyników, przygotowaniu tekstu manuskryptu,
- [9] A.Dąbrowski: Application of the Energy Dot Product (EDP) in recognizing the energy flow synchronization, *Mechanics and Mechanical Engineering* 12 (1) (2008), 17-30,
- [10] . Stefański, A.Dąbrowski, T.Kapitaniak: Evaluation of the largest Lyapunov exponent in dynamical systems with time delay, *Chaos, Solitons and Fractals* (2005), 1651-1659, (I.F. 1,938),udział 40%, czterdzieści procent,
- [11] A.Dąbrowski: The construction of the energy space, *Chaos, Solitons and Fractals* 26 (2005) 1277-1292. , (I.F. 1,938),
- [12] A.Dąbrowski: The energy space, energy flow and synchronization, *Mechanics and Mechanical Engineering* 8 (1) (2005), 200-218,
- [13] .Dąbrowski and T.Kapitaniak: Using chaos to reduce oscillations. *Nonlinear Phenomena in Complex Systems*, 4 (2) (2001), p 206-211, udział 80%, osiemdziesiąt procent, polegał na opracowaniu głównej idei, napisaniu programu i przeprowadzeniu symulacji numerycznych , interpretacji wyników, przygotowaniu tekstu manuskryptu,

- [14] A.Dąbrowski: New design of the impact damper. *Mechanics and Mechanical Engineering* 4 (2) (2000), p. 191-196.

#### Artukuly konferencyjne:

- [1] A. Stefanski, A.Dąbrowski, T.Kapitaniak: Evaluation of the largest Lyapunov exponent of dynamical systems with time delay, *IUTAM Symposium on Chaotic Dynamics and Control of Systems and Processes in Mechanics* (2003), 493-500, udział 40%, czterdzieści procent, polegał na opracowaniu głównej idei, napisaniu programu i przeprowadzeniu symulacji numerycznych, interpretacji wyników, przygotowaniu tekstu manuskryptu,
- [2] Energy flow and synchronization in the energy space *APM Petersburg* 2005, ,
- [3] The construction of the energy space, *The 5-th International Conference on Vibration Problems Moscow* 2001,
- [4] The geometrical view on energy changes in vibrating systems, *Euroattractor 2001-European Interdisciplinary School on Nonlinear Dynamics for System and Signal Analysis*.

#### Projekty Badawcze:

Nr/Termin realizacji	Temat	Funkcje
DI2013 019743 07.2014 - 07.2017	Zastosowanie nowej metody wyznaczania wykładnika Lapunowa w optymalizacji parametrów układu regulacji	Opracowanie głównej idei i przygotowanie projektu. Konsultacje naukowe
2011/01/B/ST8/07527 09.2011r. – 03.2015r.	Nowe metody wyznaczania wykładników Lapunowa układów dynamicznych	Wykonawca
7T07A02318 01.2000r. – 06.2002r	Dynamika wibracyjnego tłumika drgań z ogranicznikami amplitudy ruchu	Główny wykonawca

### CYTOWANIA WSZYSTKICH ARTYKUŁÓW

Web Of Science 27; bez autocytowań 21; h-indeks 3  
 Scopus 43; bez autocytowań 30; h-indeks 3  
 Google scholar: 65; bez autocytowań 52; h-indeks 4

Ze względu na bardzo duże rozbieżności w ilości cytowań dla różnych baz danych dołączam:

#### Wykaz artykułów, w których cytowano moje publikacje

1. Evaluation of the largest Lyapunov exponent in dynamical systems with time delay  
 A Stefanski, A Dabrowski, T Kapitaniak  
*Chaos, Solitons & Fractals*, 2005,23 (5), 1651-1659  
 I.F. 1,938

#### Cytowania

Web Of Science 18  
 Scopus 26  
 Google scholar: 29

#### Cytowane w:

1. Delay and periodicity S Yanchuk, P Perlikowski - *Physical Review E*, 2009 - APS



2. Robust dynamic compensator for a class of time delay systems containing saturating control input, JJ Yan, JS Lin, TL Liao - *Chaos, Solitons & Fractals*, 2007 - Elsevier
3. Lyapunov exponents of systems with noise and fluctuating parameters, A Stefański - *Journal of Theoretical and Applied Mechanics*, 2008 - yadda.icm.edu.pl
4. Estimation of Lyapunov exponents for a system with sensitive friction model, J Wojewoda, A Stefański, M Wiercigroch... - *Archive of Applied ...*, 2009 - Springer
5. Estimation of the largest Lyapunov exponent from the perturbation vector and its derivative dot product, A Dabrowski - *Nonlinear Dynamics*, 2012 - Springer
6. Application of the energy space in chaotic systems research, A Dąbrowski - *Mechanics and Mechanical Engineering*, 2007 - yadda.icm.edu.pl
7. Chaos, self organized criticality, intermittent turbulence and nonextensivity revealed from seismogenesis in north Aegean area
8. AC Iliopoulos, GP Pavlos, EE Papadimitriou... - ... *Journal of Bifurcation ...*, 2012 - World Scientific,
9. Energy–vector method in mechanical oscillations, A Dabrowski - *Chaos, Solitons & Fractals*, 2009 - Elsevier
10. Nonautonomous delay differential equations in Hilbert spaces and Lyapunov exponents, D Breda - *Differential and Integral Equations*, 2010 - projecteuclid.org
11. Quantifying the synchronizability of externally driven oscillators, A Stefański - *Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear ...*, 2008 - scitation.aip.org
12. Adaptive fuzzy control of a class of nonlinear time-delay systems with input nonlinearity, S Pourdehi, D Karimpour, N Noroozi... - ... and *Integration (IRI)*, ..., 2010 - ieeexplore.ieee.org
13. The largest transversal Lyapunov exponent and master stability function from the perturbation vector and its derivative dot product (TLEVDP), A Dabrowski - *Nonlinear Dynamics*, 2012 - Springer
14. Effects of built-up edge-induced oscillations on chip formation during turning, Z Pálmai, G Csernák - *Journal of Sound and Vibration*, 2013 - Elsevier
15. Application of the largest Lyapunov exponent and non-linear fractal extrapolation algorithm to short-term load forecasting, J Wang, R Jia, W Zhao, J Wu, Y Dong - *Chaos, Solitons & Fractals*, 2012 - Elsevier
16. Approximating Lyapunov exponents and Sacker–Sell spectrum for retarded functional differential equations, D Breda, E Van Vleck - *Numerische Mathematik*, 2014 - Springer
17. Experimental chaos in a two-degree of freedom vibration system with time delay feedback, QC Yang, S. Zhu, J. Lou, H. Wu - *Journal of Theoretical & Applied ...*, 2013
18. Chaotic feature of Martin process imposed on the cosine function, C Gao, Z Zhou, J Zeng, J Chen - *Fractals*, 2009 - World Scientific
19. Application of artificial neural networks in parametrical investigations of the energy flow and synchronization, A Dąbrowski, A Jach, T Kapitaniak - *Journal of Theoretical and Applied ...*, 2010 - ptmts.org.pl
20. An improved method of detecting chaotic motion for rotor-bearing systems, M Shi, D Wang, J Zhang - *Journal of Shanghai Jiaotong University ( ...)*, 2013 - Springer
21. Optimization of the Control System Parameters with Use of the New Simple Method of the Largest Lyapunov Exponent Estimation, M Balcerzak, A Dabrowski, T Kapitaniak... - *Mechanics and ...*, 2013 - kdm.p.lodz.pl
22. Estimation of the largest Lyapunov exponent-like (LLEL) stability measure parameter from the perturbation vector and its derivative dot product (part 2) experiment ..., A Dabrowski - *Nonlinear Dynamics*, 2014 - Springer
23. Diffusion as a result of transition in behavior of deterministic maps, P Borys, ZJ Grzywna - *Chaos, Solitons & Fractals*, 2006 - Elsevier
24. Investigation of a Unified Chaotic System and Its Synchronization by Simulations, W Qing-Chu, F Xin-Chu, M Small - *Chinese Physics Letters*, 2010 - iopscience.iop.org

25. Development of a Lyapunov Exponent Based Chaos Diagram in the Parameter Plane of Logistic Map., TAO Salau, OO Ajide - British Journal of Applied Science & Technology, 2014
26. Time delay Duffing's systems: chaos and chatter control, R Rusinek, A Mitura, J Warminski - Meccanica, 2014 - Springer

## **2. Estimation of the largest Lyapunov exponent from the perturbation vector and its derivative dot product**

**A. Dabrowski**

**Nonlinear Dynamics, 2012, 67 (1), 283-291**

**I.F. 3,009**

### **Cytowania**

Web Of Science      4  
 Scopus                4  
 Google scholar:      9

### **Cytowane w:**

1. Detection of changes in cracked aluminium plate determinism by recurrence analysis, J Iwaniec, T Uhl, WJ Staszewski, A Klepka - Nonlinear Dynamics, 2012 - Springer
2. Estimation of Lyapunov exponents from a time series for n-dimensional state space using nonlinear mapping C Yang, CQ Wu, P Zhang - Nonlinear Dynamics, 2012 - Springer
4. Power system transient stability analysis via the concept of Lyapunov Exponents, DP Wadduwage, CQ Wu, UD Annakkage - Electric Power Systems ..., 2013 - Elsevier
5. Lyapunov Exponents of Impact Oscillators with Hertz's and Newton's Contact Models, W Serweta, A Okolewski... - International Journal of ..., 2014 - Elsevier
6. The application of fast searching nearest points method to chaos identification, S Liu, Q Yang, X Wei, H Wu - Huazhong ..., 2012 - ... 430074 hgxsail. hust. edu. cn xb. ...
7. Optimization of the Control System Parameters with Use of the New Simple Method of the Largest Lyapunov Exponent Estimation, M Balcerzak, A Dabrowski, T Kapitaniak... - Mechanics and ..., 2013 - kdm.p.lodz.pl
8. Estimation of the largest Lyapunov exponent-like (LLEL) stability measure parameter from the perturbation vector and its derivative dot product (part 2) experiment ..., A. Dabrowski - Nonlinear Dynamics, 2014 - Springer

## **3. Using chaos to reduce oscillations**

**A Dabrowski, T Kapitaniak**

**NONLINEAR PHENOMENA IN COMPLEX SYSTEMS-MINSK- 4 (2), 206-211**

### **Cytowania**

Web Of Science      brak w bazie danych  
 Scopus                brak w bazie danych  
 Google scholar:      6

### **Cytowane w:**

1. Using chaos to reduce oscillations: experimental results, A Dąbrowski, T Kapitaniak - Chaos, Solitons & Fractals, 2009 - Elsevier
2. The construction of the energy space, A Dabrowski - Chaos, Solitons & Fractals, 2005 - Elsevier, Application of the energy space in chaotic systems research
3. A Dąbrowski - Mechanics and Mechanical Engineering, 2007 - yadda.icm.edu.pl

4. Energy–vector method in mechanical oscillations, A Dabrowski - Chaos, Solitons & Fractals, 2009 - Elsevier
5. Application of the Energy Dot Product (EDP) in Recognizing the Energy Flow Synchronization, A Dąbrowski - Mechanics and Mechanical Engineering, 2008 - yadda.icm.edu.pl
6. Application of artificial neural networks in parametrical investigations of the energy flow and synchronization, A Dąbrowski, A Jach, T Kapitaniak - Journal of Theoretical and Applied ..., 2010 - ptmts.org.pl

#### **4. Using chaos to reduce oscillations: experimental results**

**A Dąbrowski, T Kapitaniak**

**Chaos, Solitons & Fractals, 2009, 39 (4), 1677-1683**

**I.F. 3,315**

##### **Cytowania**

Web Of Science	3
Scopus	3
Google scholar:	4

##### **Cytowane w:**

1. Non-desired transitions and sliding-mode control of a multi-DOF mechanical system with stick-slip oscillations, EM Navarro-López, E Licéaga-Castro - Chaos, Solitons & Fractals, 2009 - Elsevier
2. A method to determine structural patterns of mechanical systems with impacts, B Blazejczyk-Okolewska, W Serweta - Mathematical Problems in ..., 2013 - hindawi.com
3. Application of the Energy Dot Product (EDP) in Recognizing the Energy Flow Synchronization, A Dąbrowski - Mechanics and Mechanical Engineering, 2008 - yadda.icm.edu.pl
4. Application of artificial neural networks in parametrical investigations of the energy flow and synchronization, A Dąbrowski, A Jach, T Kapitaniak - Journal of Theoretical and Applied ..., 2010 - ptmts.org.pl

#### **5. The construction of the energy space**

**A Dabrowski**

**Chaos, Solitons & Fractals, 2005, 26 (5), 1277-1292**

**I.F. 1,938**

##### **Cytowania**

Web Of Science	2
Scopus	5
Google scholar:	4

##### **Cytowane w:**

1. Application of the energy space in chaotic systems research, A Dąbrowski - Mechanics and Mechanical Engineering, 2007 - yadda.icm.edu.pl,
2. Energy–vector method in mechanical oscillations, A Dabrowski - Chaos, Solitons & Fractals, 2009 - Elsevier,

3. Application of the Energy Dot Product (EDP) in Recognizing the Energy Flow Synchronization, A Dąbrowski - Mechanics and Mechanical Engineering, 2008 - yadda.icm.edu.pl,
4. Application of artificial neural networks in parametrical investigations of the energy flow and synchronization, A Dąbrowski, A Jach, T Kapitaniak - Journal of Theoretical and Applied ..., 2010 - ptmts.org.pl.

#### **6. Energy–vector method in mechanical oscillations**

**A Dabrowski**

**Chaos, Solitons & Fractals, 2009, 39 (4), 1684-1697**

**I.F. 3,315**

#### **Cytowania**

Web Of Science        2  
 Scopus                 2  
 Google scholar:       3

#### **Cytowane w:**

1. Application of the Energy Dot Product (EDP) in Recognizing the Energy Flow Synchronization, A Dąbrowski - Mechanics and Mechanical Engineering, 2008 - yadda.icm.edu.pl
2. Application of artificial neural networks in parametrical investigations of the energy flow and synchronization, A Dąbrowski, A Jach, T Kapitaniak - Journal of Theoretical and Applied ..., 2010 - ptmts.org.pl
3. An Damping Analysis on Local Vibration in Foundation of 'four in one' Nitric Acid Plant, SH Huang, GJ Wei, JC Feng - Advanced Materials Research, 2012 - Trans Tech Publ
4. Songhe Huang 1,a , Gaojun Wei 2,b , Jinchun Feng 3,c 1 Mechanical Engineering Department of Southwest Jiaotong University, Sichuan Chengdu, 610031; China ...

#### **7. The energy space, energy flow and synchronization**

**A Dąbrowski**

**Mechanics and Mechanical Engineering 9 (2), 187-205**

#### **Cytowania**

Web Of Science  
 Scopus                 1  
 Google scholar: 3

#### **Cytowane w:**

1. Application of the energy space in chaotic systems research, A Dąbrowski - Mechanics and Mechanical Engineering, 2007 - yadda.icm.edu.pl
2. Energy–vector method in mechanical oscillations, A Dabrowski - Chaos, Solitons & Fractals, 2009 - Elsevier
3. Application of the Energy Dot Product (EDP) in Recognizing the Energy Flow Synchronization, A Dąbrowski - Mechanics and Mechanical Engineering, 2008 - yadda.icm.edu.pl

**8. The largest transversal Lyapunov exponent and master stability function from the perturbation vector and its derivative dot product (TLEVDP)**

**A Dabrowski**

**Nonlinear Dynamics, 2012, 69 (3), 1225-1235**

**I.F. 3,009**

**Cytowania**

Web Of Science 0

Scopus 0

Google scholar: 2

**Cytowane w:**

1. Optimization of the Control System Parameters with Use of the New Simple Method of the Largest Lyapunov Exponent Estimation, M Balcerzak, A Dabrowski, T Kapitaniak... - Mechanics and ..., 2013 - kdm.p.lodz.pl
2. Estimation of the largest Lyapunov exponent-like (LLEL) stability measure parameter from the perturbation vector and its derivative dot product (part 2) experiment ...

**9. Application of the energy space in chaotic systems research**

**A Dąbrowski**

**Mechanics and Mechanical Engineering 11 (1), 21-35**

**Cytowania**

Web Of Science 0

Scopus 2

Google scholar: 2

**Cytowane w:**

1. Application of the Energy Dot Product (EDP) in Recognizing the Energy Flow Synchronization, A Dąbrowski - Mechanics and Mechanical Engineering, 2008 - yadda.icm.edu.pl
2. Application of artificial neural networks in parametrical investigations of the energy flow and synchronization, A Dąbrowski, A Jach, T Kapitaniak - Journal of Theoretical and Applied ..., 2010 - ptmts.org.pl

**10. The largest Lyapunov exponent of dynamical systems with time delay**

**A Stefański, T Kapitaniak, A Dąbrowski**

**IUTAM Symposium on Chaotic Dynamics and Control of Systems and Processes in ...**

**Cytowania**

Web Of Science 0

Scopus 0

Google scholar: 2

**Cytowane w:**

Chaotic vibrations in high-speed milling, M Banihasan, F Bakhtiari-Nejad - Nonlinear Dynamics, 2011 - Springer

**11. Optimization of the Control System Parameters with Use of the New Simple Method  
of the Largest Lyapunov Exponent Estimation**

**M Balcerzak, A Dabrowski, T Kapitaniak, A Jach  
Mechanics and Mechanical Engineering 17 (3), 225-239**

**Cytowania**

Web Of Science      brak w bazie danych  
Scopus                brak w bazie danych  
Google scholar:      1

**Cytowane w:**

1. Estimation of the largest Lyapunov exponent-like (LLEL) stability measure parameter from the perturbation vector and its derivative dot product (part 2) experiment ..., A Dabrowski - Nonlinear Dynamics, 2014 - Springer

## 5. WYKAZ DOROBKU DYDAKTYCZNEGO

<p>Politechnika Łódzka:</p>	<p><b>Teoria Manipulatorów</b>, kierownik przedmiotu  <b>Mechanika</b>,  <b>Mechanika Techniczna</b>  <b>Mechanical Engineering</b>, w języku angielskim  <b>Dynamika i Sterowanie Robotów</b>  <b>Automatics and Robotics</b>, w języku angielskim  <b>Robotyka</b>, w języku polskim i angielskim  <b>Drgania Mechaniczne</b>,  <b>Podstawy Informatyki</b>,</p>
<p>Politechnika Łódzka:          Studia Podyplomowe:  <b>Projekt:</b>          Podwyższanie kompetencji kadry akademickiej i umiejętności absolwentów w aspekcie nowoczesnych metod analizy, symulacji i optymalizacji w procesie projektowania i eksploatacji "          ” UDA-POKL.04.01.01-00-468/08-00</p>	<p><b>Sztuczne sieci neuronowe</b>, kierownik przedmiotu</p>
<p>Akademia Humanistyczno Ekonomiczna w Łodzi:</p>	<p><b>Mechanika</b>, kierownik przedmiotu,  <b>Aspekty Mechaniki Technicznej</b> kierownik przedmiotu,  <b>Drgania Mechaniczne</b>, kierownik przedmiotu,  <b>Mechanika ciała stałego</b>, kierownik przedmiotu,  <b>Automatyka</b>, kierownik przedmiotu  <b>Podstawy konstrukcji maszyn</b>, kierownik przedmiotu,  <b>Podstawy materiałoznawstwa</b>, kierownik przedmiotu.</p>
<p>Politechnika Łódzka:  <b>Projekt:</b>          "Automatyk i Robotyk - kluczowy zawód XXI wieku"-kierunek Automatyka i Robotyka - zamawiany          . 1/POKL/4.1.2/2012</p>	<p><b>Opiekun grup realizujących projekty:</b>          Układ sterowania robota IRB60          Konstrukcja i sterowanie owadopodobnego robota kroczącego</p>
<p>Politechnika Łódzka:</p>	<p><b>Opieka naukowa nad doktorantami</b>          Opiekun pomocniczy pracy Mgr Wiolety Serwety,          "Dynamika układu mechanicznego z jednostronnymi i dwustronnymi zderzeniami typu Hertza" praca zakończona pozytywną obroną 20.10.2014.          Opiekun pomocniczy pracy Mgr Janusza Kokocińskiego,          "Wibroakustyczne badania przekładni cykloidalnej".</p>

Politechnika Łódzka:	<p><b>Opiekun naukowy prac dyplomowych</b></p> <p>(2014) Integracja układów sterowania mikroprocesorowego i PLC robotów NM7 i NM13 - stanowisko laboratoryjne</p> <p>(2014) Układ sterowania wahadła odwrotnego</p> <p>(2014) Robot mobilny sterowany mikrokontrolerem Atmega 16,</p> <p>(2013) Zastosowanie mikrokontrolerów Atmega 32 i Atmega 16 w układzie sterowania robota NM7</p> <p>(2012) Analityczne i numeryczne metody w dynamice maszyn</p> <p>(2011) Zastosowanie dynamiki układów chaotycznych w układzie kontroli owadopodobnego robota kroczącego</p> <p>(2011) Analiza dynamiki dwóch sprzężonych układów nieliniowych</p> <p>(2011) Modelowanie konstrukcji i dynamiki elementu układu wtryskowego silnika wysokoprężnego</p>
Politechnika Łódzka:	<p>Opiekun koła naukowego</p> <p><b>Dynamika i sterowanie maszyn i urządzeń "ARTUDITU"</b></p>
Politechnika Łódzka:	<p>Szkolenie dla pracowników i doktorantów P.Ł.</p> <p>"Badania dynamiki układów nieliniowych przy użyciu programu Matlab"</p>

### WYKAZ ODBYTYCH SZKOLEŃ

OPERATORIO (2014):	Matlab Simulink	- Podstawowa obsługa toolboxów Matlaba - Obsługa systemu Matlab i modułu Simulink
ONT (2010):	MLBE SLBE  SLCT  MLOP MLGU	- Wprowadzenie do programu Maatlab - Modelowanie systemów dynamicznych w Simulinku - Matlab i Simulink w projektowaniu układów sterowania - Techniki optymalizacji w Matlabie - Tworzenie graficznych interfejsów użytkownika w Matlabie
STATSOFT (2009):	Statistica Statistica	- Kurs Podstawowy - Sztuczne sieci neuronowe
4SYSTEM- ART OF E LEARNING (2009)	WBTEExpress  EIS	- Metodyka i tworzenie szkoleń e-learning z wykorzystaniem narzędzia WBTEExpress. - Obsługa platformy e-learningowej EIS
ATNEL (2011)	C – AVR, ARM	- Programming AVR and ARM microcontrollers