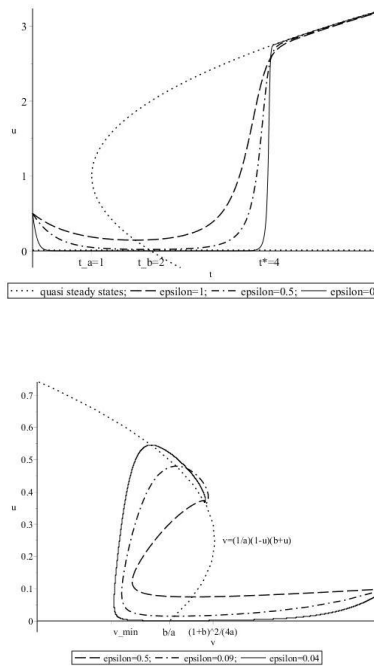




POLISH NATIONAL AGENCY  
FOR ACADEMIC EXCHANGE



STER  
PROGRAMME

nazwa jednostki: <b>ANALIZA NIELINIOWA</b> Instytut Matematyki Politechniki Łódzkiej		symbol: <b>I-73</b> <a href="http://www.im.p.lodz.pl">http://www.im.p.lodz.pl</a>
kierownik:  <b>dr hab. Katarzyna Szymańska-Dębowska</b>	potencjalni promotorzy:  prof. dr hab. inż. Jacek Banasiak dr hab. Marek Galewski prof. dr hab. Wojciech Kryszewski prof. dr hab. Urszula Ledzewicz dr hab. Katarzyna Szymańska-Dębowska	osoba do kontaktu:  tel: 42-631-3617 <a href="mailto:marek.galewski@p.lodz.pl">marek.galewski@p.lodz.pl</a>
zakres działalności: Równania różniczkowe, metody topologiczne, analiza nieliniowa, układy dynamiczne, zastosowania równań różniczkowych, sterowanie optymalne, optymalizacja, modelowanie matematyczne w medycynie		materiał graficzny 
działalność obecna: Prowadzimy badania naukowe w szeroko rozumianej teorii modelowania procesów ewolucyjnych występujących w naukach ścisłych i przyrodniczych. W szczególności badane są stany stacjonarne tych procesów a także ich sterowanie i optymalizacja z punktu widzenia różnych kryteriów jakości. Problemy takie opisywane są na ogół za pomocą równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych, funkcjonalnych równań różniczkowych, równań całkowych i równań różnicowych (w przypadku procesów o charakterze dyskretnym) pod obecność lokalnych lub nielokalnych warunków brzegowych. Badania dotyczą zagadnień podstawowych w zakresie analizy funkcjonalnej, teorii operatorów, teorii półgrup operatorowych, rachunku wariacyjnego i metod wariacyjnych, teorii układów dynamicznych, teorii punktów stałych i topologii. W szczególności uzyskane w zakładzie wyniki obejmują zagadnienia istnienia, krotności, struktury, asymptotyki i stabilności rozwiązań oraz inne problemy jakościowe. Badania dotyczą także zagadnień aplikacyjnych i ilościowych. W szeroki wachlarz zainteresowań zakładu wchodzi również modelowanie procesów i układów dynamicznych w medycynie (np. modele epidemii i ich transmisji, modele terapii lekowych), w biologii (np. opis procesów fragmentacji, koagulacji, procesów populacyjnych i ekologicznych).		
przyszłe działania: Kontynuacja prowadzonych badań, rozszerzanie zakresów studiowanych problemów.		
publikacje/patenty/nagrody/granty:  Monografie 1. J. Banasiak, W. Lamb i P. Laurençot, Analytic Methods for Coagulation-Fragmentation Models, series Chapman & Hall/CRC Monographs and Research Notes in Mathematics, CRC Press (Taylor & Francis Group, 2019, (wspólnie z W. Lambem i P. Laurençot).		



POLISH NATIONAL AGENCY  
FOR ACADEMIC EXCHANGE



STER  
PROGRAMME

#### Artykuły naukowe

1. J. Banasiak i A. Błoch, Telegraph systems on networks and port-Hamiltonians. II. Network realizability, *Networks & Heterogeneous Media*, Vol. 17, 2022, 73-99, DOI: 10.3934/nhm.2021024,
2. W.A. Woldegerima, R. Ouifki i J. Banasiak, Mathematical analysis of the impact of transmission-blocking drugs on the population dynamics of malaria, *Applied Mathematics and Computation*, tom 400, 2021, Article number 126005, DOI 10.1016/j.amc.2021.126005,
3. J. Banasiak i W. Lamb, Growth-fragmentation-coagulation equations with unbounded coagulation kernels, *Phil. Trans. R. Soc. A* 378: 20190612, DOI 10.1098/rsta.2019.06122020,
4. J. Banasiak, M.S. Seuneu Tchamga i K. Szymańska-Dębowska, Canard solutions in equations with backward bifurcations of the quasi-steady state manifold, *Journal of Mathematical Analysis and Applications*, 2019, 471(1-2), pp. 776-795,
5. G. A. Ngwa, M. I. Teboh-Ewungem, Y. Dumont, R. Ouifki i J. Banasiak, On a three-stage structured model for the dynamics of malaria transmission with human treatment, adult vector demographics and one aquatic stage, *Journal of Theoretical Biology*, 481(7-8), 2019, 202-222, DOI 10.1016/j.jtbi.2018.12.043,
6. J. Banasiak, L. Joel i S. Shindin, Discrete growth-decay-fragmentation equation: well-posedness and long term dynamics, *Journal of Evolution Equations*, 2019, 19, 771-802, DOI 10.1007/s00028-019-00499-4,
7. U. Ledzewicz, H. Schättler, On the Role of Pharmacometrics in Mathematical Models for Cancer Treatments, *Discrete and Continuous Dynamical Systems - Series B*, 26(1), pp. 483-499, 2021, DOI: 10.3934/dcdsb.20202213 (2021),
8. U. Ledzewicz, H. Schättler, On the Role of the Objective in the Optimization of Compartmental Models for Biomedical Therapies, *Journal of Optimization Theory and Applications (JOTA)*, 87, pp. 305-335, 2020.
9. M. Leszczynski, U. Ledzewicz, H. Schaettler, "Optimal Control for a Mathematical Model for Anti-Angiogenic Treatment with Michaelis Menten Pharmacodynamics" *Discrete and Continuous Dynamical Systems, Series B*, 24 (5), pp.2315-2334, 2019.
10. H. Moore, L. Strauss and U. Ledzewicz, Optimization of Combination Therapy for Chronic Myeloid Leukemia with Dosing Constraints, *Journal of Mathematical Biology*, 77(5), pp.1533-1561, 2018, doi: 10.1007/s00285-018-1262-6.
11. U. Ledzewicz, S. Wang, H. Schaettler, N. André, A.M. Heng and E. Pasquier, On Drug Resistance and Metronomic Chemotherapy: A Mathematical Modeling and Optimal Control Approach, *Mathematical Biosciences and Engineering (MBE)*, 14(1), pp. 217-235, 2017, doi:10.3934/mbe.2017014.
12. Ćwiszewski A., Gabor G., Kryszewski W., *Invariance and strict invariance for nonlinear evolution problems with applications*, *Nonlinear Analysis, Theory, Methods and Applications* (140 pkt.), 218, art. 112756 (2022);
13. Kryszewski, W., Siemianowski, J., *Constrained semilinear elliptic systems on  $R^N$* , *Advances in Differential Equations*, 2021, 26(9-10), pp. 459-504
14. Kryszewski, W., Maciejewski, M., *Degree for weakly upper semicontinuous perturbations of quasi-m-accretive operators: Perturbations of accretive operators*, *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 2021, 379 (2191).
16. Ćwiszewski A., Kryszewski W., *Bifurcation from infinity for elliptic problems on  $R^N$*  *Calc. Var. and Part. Diff. Eq.* 2019-02
17. Kryszewski W., Siemianowski J., *The Bolzano mean-value theorem and partial differential equations*. *J. Math. Anal. Appl.*, Vol. 457 (2018)
18. Michał Bełdzinski, Marek Galewski, Igor Kossowski, Dependence on parameters for nonlinear equations – Abstract principles and applications, *Mathematical Methods in the Applied Sciences*, 45 (3) (2022), 1668-1686
19. Marek Galewski, On variational nonlinear equations with monotone operators, *Advances in Nonlinear Analysis*, 10 (2021), 289-300, doi.org/10.1515/anona-2020-0102



POLISH NATIONAL AGENCY  
FOR ACADEMIC EXCHANGE



STER  
PROGRAMME

20. Michał Bełdzinski, Marek Galewski, Nash–type equilibria for systems of non-potential equations, *Applied Mathematics and Computation*, vol.385 (2020)
21. Jean Mawhin, Ewa Skrzypek, Katarzyna Szymańska-Dębowska, Du Bois–Reymond Type Lemma and Its Application to Dirichlet Problem with the  $p(t)$ –Laplacian on a Bounded Time Scale, *Entropy*, 23 (10), 1352, 21 pp.
22. Marek Matyjasik, Katarzyna Szymańska-Dębowska, Solvability for nonlocal boundary value problems with generalized  $p$ –Laplacian on an unbounded domain, *Forum Mathematicum*, 33 (5) (2021), 1321–1330
23. Katarzyna Szymańska-Dębowska, Mirosława Zima, A topological degree approach to a nonlocal Neumann problem for a system at resonance, *Journal of Fixed Point Theory and Applications*, 21 (2) (2019), 1–14
24. Jean Mawhin, Katarzyna Szymańska-Dębowska, Convexity, topology and nonlinear differential systems with nonlocal boundary conditions: a survey, *Rend. Istit. Mat. Univ. Trieste*, 51 (2019), 125–166

NCN OPUS „Matematyka modeli wieloskalowych w naukach biologicznych i społecznych, Jacek Banasiak (współwykonawca)

NCN MINIATURA 2, 2018/02/X/ST1/02082, "Zastosowania układów dynamicznych w biomedycynie", 2018–2019, Katarzyna Szymańska-Dębowska (kierownik)

NCN OPUS 2013/09/B/ST1/01963 “Topological methods in the study of dynamics of nonlinear evolution equations”, Wojciech Kryszewski (kierownik)

**słowa kluczowe:**

równania różniczkowe, układy dynamiczne, metody topologiczne, analiza nieliniowa, zastosowania równań różniczkowych, układy dynamiczne na sieciach, równania różniczkowo-całkowe, epidemiologia matematyczna, sterowanie optymalne, optymalizacja, modele matematyczne w medycynie

**lista propozycji staży w danej grupie badawczej:**

Współpraca naukowa w wybranym obszarze prowadzonych badań lub w tematyce pokrewnej.