

# INSTYTUT MATEMATYKI



**Sprawozdanie naukowe za rok 2020**

## ZAKŁAD ALGEBRY

### Pracownicy badawczo-dydaktyczni:

1. Prof. dr hab. Grzegorz Gromadzki - kierownik Zakładu
2. Dr hab. Michał Stukow, prof. UG
3. Dr hab. Błażej Szepietowski, prof. UG
4. Dr Ewa Kozłowska-Walania
5. Dr Marta Leśniak

### I. Tematyka badawcza:

- Grupy klas odwzorowań powierzchni zwartych
- Grupy automorfizmów powierzchni Kleina i Riemanna
- Przestrzenie moduli rzeczywistych i zespolonych krzywych algebraicznych

### II. Opis wyników:

- Wykazano, że grupa klas odwzorowań dowolnej zamkniętej powierzchni nieorientowalnej jest generowana przez trzy torsje (M. Leśniak, B. Szepietowski)
- Obliczono pierwszą grupę homologii grupy klas odwzorowań powierzchni nieorientowalnej rodzaju 3 z dwoma składowymi brzegu o współczynnikach w pierwszej grupie homologii powierzchni (M. Stukow)
- Opisano asymptotykę dużych ciągłych działań skończonych na powierzchniach zwartych (G. Gromadzki)
- Opisano wszystkie o-ekstremalne powierzchnie o abelowej grupie automorfizmów – podano wszystkie możliwe konfiguracje typów topologicznych symetrii oraz równania rzeczywiście odpowiadającej krzywej algebraicznej zespolonej i jej form rzeczywistych. (E. Kozłowska-Walania)
- Opisano wszystkie s-ekstremalne powierzchnie Riemanna rodzaju parzystego (w terminach typów topologicznych symetrii), podano również inne własności takich powierzchni jak np. to, że mają one co najwyżej 3 symetrie rozdzielające (E. Kozłowska-Walania)
- Podano pewne ekstremalne własności symetrycznych powierzchni Riemanna, dla których automorfizmu zachowujące orientację nie posiadają punktów stałych. Przykładowo, wskazano, w terminach rodzaju, maksymalną liczbę niesprzężonych symetrii oraz maksymalną liczbę owali dla układu  $k$  symetrii (E. Kozłowska-Walania)
- Zbadano pewne własności takich asymetrycznych powierzchni Riemanna, których automorfizmy nie posiadają punktów stałych (E. Kozłowska-Walania)

### III. Prowadzenie lub udział w seminariach:

- E. Kozłowska-Walania seminarium magisterskie *Algebra i jej zastosowania* (do czerwca 2020)
- G. Gromadzki, E. Kozłowska-Walania wspólne seminarium magisterskie nt. *Grupy i ich zastosowania w geometrii, analizie, topologii i kombinatoryce.*

#### IV. Prace opublikowane w roku sprawozdawczym (punktacja na liście MNiSzW)

1. E. Kozłowska-Walania: On  $s$ -extremal Riemann surfaces of even genera, *Revista Matemática Complutense* Open Access (100 pkt.) <https://doi.org/10.1007/s13163-020-00378-4>.
2. E. Kozłowska-Walania, E. Tyszkowska: Fixed points on asymmetric Riemann surfaces, *Mediterranean Journal of Mathematics* 17 (131) (2020) (40 pkt.)
3. E. Kozłowska-Walania: Symmetric Riemann surfaces with no points fixed by orientation preserving automorphisms, *Mathematica Scandinavica* 126 (3), (2020), 479-492 (40 pkt.)
4. E. Kozłowska-Walania: Real equations for Riemann surfaces admitting an extremal configuration of three symmetries, *Houston Journal of Mathematics* 46 (3), (2020), 665-679 (40 pkt.)
5. B. Szepietowski, A note on the curve complex of the 3-holed projective plane, *Mathematical Communications* 25 (2020), 289-296. (40 pkt.)

#### V. Prace zaakceptowane do publikacji w roku sprawozdawczym

-

#### VI. Nagrody, medale i wyróżnienia otrzymane w roku sprawozdawczym:

-

#### VII. Udział w konferencjach naukowych:

- Warsztaty pt. „*Geometry at the Frontier*” inaugurujące otwarcie centrum badawczego (Center of Excellence) na Univeridad de la Frontera w Chile, 28-30.10.2020

#### VIII. Współpraca z innymi ośrodkami naukowymi:

- Wyjazd do Chicago na Purdue University, współpraca z prof. P. Turbekiem, 1-9 lutego 2020 (powstała praca złożona do druku)

#### IX. Granty BW, NCN lub inne (numery, kierownicy), stypendia i staże naukowe:

- *Transformacje powierzchni zwartych*, NCN 2015/17/B/ST1/03235 - OPUS 9 G. Gromadzki kierownik projektu, E. Kozłowska-Walania, M. Stukow, B. Szepietowski, Cz. Bagiński (Politechnika Białostocka) jako wykonawcy oraz M. Leśniak jako współpracownik czas trwania styczeń-kwiecień
- *Własności ekstremalnych powierzchni Riemanna*, NCN 2019/03/X/ST1/01239 MINIATURA 3 Ewa Kozłowska-Walania kierownik projektu

#### X. Wykonane recenzje oraz liczba cytowań:

##### Recenzje:

- G. Gromadzki: 5 recenzji: RIMUT (Rendiconti dell'Istituto di Matematica dell'Università di Trieste), AGT (Algebraic & Geometric Topology), BLMS (Bulletin London Math. Society), JLMS (Journal London Math. Society), JPAA (Journal Pure and Applied Algebra), 1 streszczenie dla Mathematical Reviews,
- B. Szepietowski: 2 streszczenia dla Mathematical Reviews, 1 recenzja dla AGT (Algebraic & Geometric Topology).

### **Cytowania wg Web of Science:**

- G. Gromadzki: 21
- E. Kozłowska-Walania: 9
- M. Stukow: 3
- B. Szepietowski: 4

### **XI. Działalność organizacyjna w obszarze nauki: promocja doktoratów, udział w komisjach doktorskich i habilitacyjnych, organizacja konferencji, członkostwo w komitetach naukowych oraz komitetach krajowych i zagranicznych czasopism naukowych, członkostwo w międzynarodowych lub krajowych stowarzyszeniach naukowych, działalność popularyzacyjna:**

- G. Gromadzki, E. Kozłowska Członkowie PTM
- M. Leśniak: uzyskanie stopnia naukowego doktora 10.09.2020.
- G. Gromadzki i M. Stukow: członkowie Komisji Doktorskiej w przewodzie dr Marty Leśniak
- M. Stukow, B. Szepietowski: członkowie Komitetu Okręgowego Olimpiady Matematycznej
- M. Stukow: Instytutowy koordynator programu Erasmus.
- M. Stukow: Organizacja odczytów popularnonaukowych dla uczniów GLA i GGA
- B. Szepietowski: promotor w przewodzie doktorskim Marty Leśniak (data uzyskania stopnia naukowego doktora 10.09.2020).

## ZAKŁAD ANALIZY MATEMATYCZNEJ

### Pracownicy badawczo-dydaktyczni:

1. Dr hab. Antoni Augustynowicz, prof. UG - kierownik Zakładu
2. Dr hab. inż. Jacek Gulgowski, prof. UG
3. Dr hab. Jarosław Pykacz, prof. UG
4. Dr Adam Dzedzej
5. Dr Barbara Wolnik

### I. Tematyka badawcza:

- Wielowymiarowe i wielostanowe deterministyczne automaty komórkowe.
- Zwartości w przestrzeniach funkcji o wahanu ograniczonym.
- Modele matematyczne w elektrodynamice oparte na rachunku różniczkowym i całkowym ułamkowego rzędu.
- Badanie przestrzeni aproksymacyjnych opartych o niestandardowe funkcje Haara.
- Uogólnione ciągi Dolda w teorii punktów stałych. Równowagi Berge'a w grach klasycznych.
- Struktury matematyczne występujące w podstawach mechaniki kwantowej.

### II. Opis wyników:

- Opracowano nową metodę rozwiązywania m.in. problemu odwracalności szerokiej klasy liniowych automatów komórkowych działających na skończonych kratach trójkątnych z zerowymi warunkami brzegowymi. W szczególności, pozwoliło to poprawić błędne wyniki występujące w literaturze.
- Opracowano metody wyszukiwania reguł automatów komórkowych wielostanowych spełniających własności zachowywania sumy stanów o różnowartościowych funkcjach globalnych.
- Opisano znalezione reguły sześciostanowe w terminach lokalnych przepływów cząstek.
- Podanie warunków charakteryzujących zwartość w przestrzeniach  $\Phi$ -BV. Podanie własności tzw. macierzowych ciągów Dolda.
- Matematyczne modele elektromagnetyzmu oparte o rachunek różniczkowy i całkowity ułamkowego rzędu, twierdzenia o przyczynowości w tych modelach.
- Opracowanie algorytmu pozwalającego na znalezienie wszystkich równowag Berge'a w  $n$ -osobowych grach, w których każdy gracz ma dwie strategie czyste.
- Wskazanie licznych zastosowań zbiorów rozmytych w mechanice kwantowej.

### III. Prowadzenie lub udział w seminariach:

- B. Wolnik, A. Dzedzej i A. Augustynowicz (prowadzący) udział w seminarium „CA Seminar” Zakładu AM IM UG,
- B. Wolnik „Seminarium z teorii aproksymacji i analizy stochastycznej” IM PAN,

- J. Pykacz uczestniczył w seminarium z teorii informacji kwantowej i gier kwantowych, prowadzonym przez P. Frąckiewicza na Akademii Pomorskiej w Słupsku.
- J. Gulgowski wygłosił kilka wykładów na seminarium Zakładu Optymalizacji i Sterowania Wydziału MI UAM w Poznaniu.

#### IV. Prace opublikowane w roku sprawozdawczym (punktacja na liście MNiSzW):

1. Dzedzej Adam, Wolnik Barbara, Nenca Anna [i in.]: *Efficient enumeration of three-state two-dimensional number-conserving cellular automata*, Information and Computation, nr online first, 2020, ss. 1-14, Numer artykułu:104534, [DOI:10.1016/j.ic.2020.104534](https://doi.org/10.1016/j.ic.2020.104534) (70 pkt.),
2. Wolnik Barbara, Nenca Anna, Baetens Jan M. [i in.]: *A split-and-perturb decomposition of number-conserving cellular automata*, Physica D-Nonlinear Phenomena, vol. 413, 2020, ss. 1-12, Numer artykułu:132645, [DOI:10.1016/j.physd.2020.132645](https://doi.org/10.1016/j.physd.2020.132645) (100 pkt.),
3. Wolnik Barbara, De Baets Bernard: *Ternary reversible number-conserving cellular automata are trivial*, Information Sciences, vol. 513, 2020, ss. 180-189, [DOI:10.1016/j.ins.2019.10.068](https://doi.org/10.1016/j.ins.2019.10.068) (200 pkt.),
4. Wolnik Barbara, Mrozek Nikodem, Dzedzej Adam [i in.]: *Three-dimensional rotation-symmetric number-conserving cellular automata*, Journal of Cellular Automata, vol. 15, nr 4, 2020, ss. 243-259 (40 pkt.).
5. Bugajewski Dariusz, Gulgowski Jacek: *On the characterization of compactness in the space of functions of bounded variation in the sense of Jordan*, Journal of Mathematical Analysis and Applications, vol. 484, nr 2, 2020, ss. 1-17, Numer artykułu:123752, DOI:10.1016/j.jmaa.2019.123752 [70 pkt.]
6. Gulgowski Jacek, Stefański Tomasz P., Trofimowicz Damian: *On applications of elements modelled by fractional derivatives in circuit theory*, Energies, vol. 13, nr 21, 2020, ss. 1-17, Numer artykułu:5768, DOI:10.3390/en13215768 [140 pkt.]
7. Stefański Tomasz P., Gulgowski Jacek: *Fundamental properties of solutions to fractional-order Maxwell's equations*, Journal of Electromagnetic Waves and Applications, nr online first, 2020, ss. 1-22, DOI:10.1080/09205071.2020.1801520 [40 pkt.]
8. Stefański Tomasz P., Gulgowski Jacek: *Signal propagation in electromagnetic media described by fractional-order models*, Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation, vol. 82, 2020, ss. 1-16, Numer artykułu:105029, DOI:10.1016/j.cnsns.2019.105029 [100 pkt.]
9. Gulgowski Jacek, Stefański Tomasz P.: *Generalization of Kramers-Krönig relations for evaluation of causality in power-law media*, Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation, vol. 95, 2021, ss. 1-19, Numer artykułu:105664, DOI:10.1016/j.cnsns.2020.105664 [100 pkt.]
10. Nánásiová Ol'ga, Pykacz Jarosław, Valášková L'ubica [i in.]: *On extension of joint distribution functions on quantum logics*, International Journal of Theoretical Physics, 2020, vol. 59, s.274-291. DOI:10.1007/s10773-019-04322-1 [40 pkt.]
11. Sawicki Paweł, Pykacz Jarosław, Bytner Paweł : *A Note on Berge Equilibria in n-person 2-strategy games*, International Game Theory Review, 2020, nr online first, s.1-10, Numer artykułu:2050018. DOI:10.1142/S0219198920500188 [40 pkt.]

## **Prace do materiałów konferencyjnych:**

1. T. P. Stefański and J. Gulgowski, "Simulation of Wave Propagation in Media Described by Fractional-Order Models," 2020 23rd International Microwave and Radar Conference (MIKON), Warsaw, Poland, 2020, pp. 34-39, doi: 10.23919/MIKON48703.2020.9253822
2. J. Gulgowski and T. P. Stefański, "On Applications of Fractional Derivatives in Electromagnetic Theory," 2020 23rd International Microwave and Radar Conference (MIKON), Warsaw, Poland, 2020, pp. 13-17, doi: 10.23919/MIKON48703.2020.9253847

## **V. Prace zaakceptowane do publikacji w roku sprawozdawczym:**

1. Barbara Wolnik, Maciej Dziemiańczuk, Bernard De Baets "Recurrent Misconceptions in the Study of CA Reversibility on Triangular Grids" in International Journal of Bifurcation and Chaos (70 pkt.)
2. Pykacz, Jarosław "Fuzzy sets in quantum mechanics" rozdział w książce Fuzzy Sets in Exact Sciences (praca zbiorowa pod red. Apostolosa Syropoulosa).

## **VI. Nagrody, medale i wyróżnienia otrzymane w roku sprawozdawczym:**

Barbara Wolnik - Nagroda Naukowa Rektora UG II stopnia,

Jacek Gulgowski - Nagroda Naukowa Rektora UG I stopnia, uzyskał stopień naukowy doktora habilitowanego

Antoni Augustynowicz - Nagroda Rektora UG III stopnia.

## **VII. Udział w konferencjach naukowych:**

Jacek Gulgowski:

- Wandering Seminar Politechnika Gdańska – referat „Generalized Dold sequences” (27.02.2020); prowadzenie sesji popołudniowej 29.02.2020
- 27<sup>th</sup> International Conference “Mixed Design of Integrated Circuits and Systems” Łódź, 25.06-27.06 2020 on-line – referaty (razem z T. Stefańskim i D. Trofimowiczem) – 25.06.2020:
  - On Applications of Fractional Derivatives in Circuit Theory
  - Simulation of Signal Propagation Along Fractional Order Transmission Lines
- 23<sup>rd</sup> International Microwave and Radar Conference (MIKON), (Warszawa, 5-7.10.2020) – postery (wspólnie z T. Stefańskim):
  - Simulation of Wave Propagation in Media Described by Fractional-Order Models;
  - On Applications of Fractional Derivatives in Electromagnetic Theory

Adam Dzedzej:

- 61. Szkoła Matematyki Poglądowej, „Matematyczne zmiany”, 20-24 lutego 2020, Wola Ducka k. Warszawy, referat: *Maszyna Zeemana, czyli "wiersze oprawcy"*

## **VIII. Współpraca z innymi ośrodkami naukowymi:**

- Barbar Wolnik i Adam Dzedzej współpracują z Ghent University w Belgii.
- Jacek Gulgowski współpracuje z Zakładem Analizy Nieliniowej i Topologii Stosowanej Wydziału MI UAM w Poznaniu, z dr hab. Tomaszem Stefańskim z Wydz. Elektroniki, Informatyki i Telekomunikacji PG, z Anną Kamont z IM PAN, z Grzegorzem Graffem z Wydz. Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej PG.

**IX. Granty BW, NCN lub inne (numery, kierownicy), stypendia i staże naukowe:**

Jarosław Pykacz: Grant na grant UG - *Logiki wielowartościowe w podstawach mechaniki kwantowej*

**X. Wykonane recenzje oraz liczba cytowań:**

**Recenzje:**

Barbara Wolnik: 2 recenzje: dla Information Sciences i dla Physica D;

Adam Dzedzej: 1 recenzja dla czasopisma naukowego;

Jacek Gulgowski: 4 recenzje: dla AIMS Mathematics, Annales Polonici Mathematici, Konferencji Eucap 2021, Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation;

Jarosław Pykacz: 2 recenzje: dla International Journal of Theoretical Physics i dla pisma Foundations of Physics;

**Cytowania wg Web of Science:**

Barbara Wolnik: 12

Jarosław Pykacz: 12

Jacek Gulgowski: 17

Antoni Augustynowicz: 9

Adam Dzedzej: 5

**XI. Działalność organizacyjna w obszarze nauki: promocja doktoratów, udział w komisjach doktorskich i habilitacyjnych, organizacja konferencji, członkostwo w komitetach naukowych oraz komitetach krajowych i zagranicznych czasopism naukowych, członkostwo w międzynarodowych lub krajowych stowarzyszeniach naukowych, działalność popularyzacyjna:**

- Barbara Wolnik: koordynator projektu „Zdolni z Pomorza – Uniwersytet Gdański”, współorganizator IV edycji „Pomorskich Meczów Matematycznych”, współorganizator „XII Polygonu Matematycznego” oraz „XIII Polygonu Matematycznego”, członek Komitetu Okręgowego Olimpiady Matematycznej. Liczne zajęcia popularyzujące matematykę (wykłady, warsztaty, kółka).
- Adam Dzedzej: członek Komitetu Okręgowego Olimpiady Matematycznej, Przewodniczący Komitetu Okręgowego Olimpiady Matematycznej Juniorów, juror Konkursu Prac Uczniowskich z Matematyki PTM i czasopisma „Delta”, juror Konkursu PTM im. Witolda Wilkosza na najlepszą pracę studencką popularyzującą matematykę, główny organizator XII i XIII Polygonu Matematycznego, współorganizator IV edycji „Pomorskich Meczów Matematycznych”. Liczne zajęcia popularyzujące matematykę (wykłady, warsztaty).
- Jacek Gulgowski: promotor pomocniczy w przewodzie doktorskim pani Małgorzaty Lebień (promotor główny prof. Dr hab. Grzegorz Graff z Politechniki Gdańskiej). Prowadził zajęcia popularno-naukowe: na XII Polygonie (9 godzin zegarowych), dla ULO, wykłady dla projektu „Zdolni z Pomorza” (21-25.09 oraz 26.10). Prowadził rozmowy kwalifikacyjne podczas rekrutacji do Szkoły Doktorskiej (4.09.2020), na studia magisterskie (Matematyka oraz MMAD). Był skarbnikiem Zarządu



Stowarzyszenia „bez rutyny”. Współorganizator Pomorskich Meczów Matematycznych. Członek Polskiego Towarzystwa Matematycznego.

- Jarosław Pykacz: członek International Quantum Structures Association oraz członek Rady tej organizacji. Opiekun naukowy studenta matematyki i informatyki Pawła Sawickiego, uczestnika “Szkoly Orłów” na UG.
- Antoni Augustynowicz: współorganizator IV edycji „Pomorskich Meczów Matematycznych”, współorganizator „XII Polygonu Matematycznego” oraz „XIII Polygonu Matematycznego”, członek Komitetu Okręgowego Olimpiady Matematycznej. Liczne zajęcia popularyzujące matematykę (wykłady, warsztaty).

## ZAKŁAD DYDAKTYKI MATEMATYKI

### Pracownicy dydaktyczni:

1. Dr hab. Tomasz Człapiński, prof. UG - kierownik Zakładu
2. Dr Agnieszka Demby
3. Dr Adrian Karpowicz
4. Dr Elżbieta Mrozek
5. Dr Piotr Zarzycki (do 27.01.2020)

### I. Tematyka badawcza:

A. Karpowicz - Wykorzystanie narzędzi informatycznych w nauczaniu matematyki.

### II. Opis wyników:

A. Karpowicz - Opracowanie szeregu tematów związanych z zastosowaniem narzędzi informatycznych w nauczaniu matematyki, w tym wizualizacji zagadnień związanych z optymalizacją liniową i nieliniową oraz ich wykorzystanie w modelowaniu matematycznym zjawisk przyrodniczych i ekonomicznych. Wykorzystanie wizualizacji matematycznej przy rozwiązywaniu nietypowych zadań szkolnych z matematyki.

### III. Prowadzenie lub udział w seminariach:

A. Karpowicz, T. Człapiński - Udział w seminarium zakładu Metod Numerycznych i Równań Różniczkowych.

### IV. Prace opublikowane w roku sprawozdawczym (punktacja na liście MNiSzW):

1. P. Zarzycki, „Modelowanie pojęć matematycznych”, Wydawnictwo UG, Gdańsk 2019 (w sprawozdaniu zeszłorocznym ujęta jako przyjęta do druku).
2. A. Karpowicz, H. Leszczyński, „Method of lines for a kinetic equation of swarm formation”, Semigroups of operators – theory and applications: SOTA, Kazimierz Dolny, Poland, September/October 2018: in honour of Jan Kisiński's 85<sup>th</sup> birthday Banasiak Jacek [i in.] (red.), Springer Proceedings in Mathematics & Statistics, 2020, nr 325, Cham, Springer, s.251-261 (w sprawozdaniu zeszłorocznym ujęta jako przyjęta do druku).
3. A. Demby – Dydaktyka matematyki a historia matematyki. Sposoby wykorzystania związków między tymi dziedzinami, Refleksje - 2020, nr 2, s. 16-25, <http://refleksje.zcdn.edu.pl/wp-content/uploads/2020/03/REFLEKSJE-2-2020.pdf>
4. A. Karpowicz – Matematyka. Zbiór zadań z próbnych arkuszy maturalnych. Poziom rozszerzony, Praca zbiorowa pod redakcją Tomasza Szweda, Oficyna Edukacyjna Pazdro, 2020, Warszawa.

### V. Prace zaakceptowane do publikacji w roku sprawozdawczym

-

### VI. Nagrody, medale i wyróżnienia otrzymane w roku sprawozdawczym:

-

### VII. Udział w konferencjach naukowych:

A. Karpowicz – Webinarium Ogólnopolskiej Konferencji Nauczania Matematyki w Uczelniach Technicznych, 23 IX 2020 (on-line).

Ogólnopolski Kongres Innowacyjnych Nauczycieli Matematyki, 7 XI 2020 (on-line).

### **VIII. Współpraca z innymi ośrodkami naukowymi:**

E. Mrozek - Współpraca z Uniwersytetem Rzeszowskim (przygotowania do konferencji, która miała odbyć się stacjonarnie w Gdańsku w roku 2020; została przełożona na rok 2022; w 2021 roku odbędzie się tylko krótka konferencja on-line).

### **IX. Granty BW, NCN lub inne (numery, kierownicy), stypendia i staże naukowe:**

-

### **X. Wykonane recenzje oraz liczba cytowań:**

A. Demby - 5 cytowań,

T. Człapiński – 1 cytowanie.

### **XI. Działalność organizacyjna w obszarze nauki: promocja doktoratów, udział w komisjach doktorskich i habilitacyjnych, organizacja konferencji, członkostwo w komitetach naukowych oraz komitetach krajowych i zagranicznych czasopism naukowych, członkostwo w międzynarodowych lub krajowych stowarzyszeniach naukowych, działalność popularyzacyjna:**

Tomasz Człapiński, Elżbieta Mrozek, Adrian Karpowicz – członkostwo w Komitecie Okręgowym Olimpiady Matematycznej Juniorów w Gdańsku.

Adrian Karpowicz, Elżbieta Mrozek – Prowadzenie warsztatów w ramach projektu Zdolni z Pomorza, „Modele matematyczne w przyrodzie”, „Szyfry wojskowe Cezara”, 21-25 IX 2020 (on-line).

Agnieszka Demby:

Ukazanie się nowych wersji czterech książek do nauczania matematyki w 6 klasie szkoły podstawowej (w związku z reformą MEN).

Adrian Karpowicz:

Przygotowanie i przeprowadzenie kursów e-learningowych dla nauczycieli z dwóch tematów.

Przygotowywanie materiałów edukacyjnych dla uczniów i nauczycieli we współpracy z firmą GroMar.

Elżbieta Mrozek:

Przygotowanie kursu internetowego "Egzamin ósmoklasisty z matematyki" dla wydawnictwa Operon.

Prowadzenie szkoleń dla nauczycieli i pedagogów dotyczących innowacyjnych metod w nauczaniu matematyki.

Prowadzenie warsztatów dla uczniów szkół podstawowych w ramach projektu „Skarbiec Wiedzy”.

Przygotowanie infografik po podręcznikach "Matematyka. Klasa 4", "Matematyka. Klasa 5", "Matematyka. Klasa 7", "Matematyka. Klasa 8" dla Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne.

Przygotowywanie multipodręczników do klasy 7 i 8 dla Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne.

Członkostwo w Polskim Towarzystwie Matematycznym i Komitecie Okręgowym Olimpiady Matematycznej w Gdańsku.

## ZAKŁAD FUNKCJI RZECZYWISTYCH

### Pracownicy badawczo-dydaktyczni:

1. Prof. dr hab. Tomasz Natkaniec - kierownik Zakładu
2. Dr hab. Piotr Szuca, prof. UG
3. Dr Adam Kwela
4. Dr Jacek Tryba

### Pracownicy dydaktyczni:

1. Dr Jan Jastrzębski
2. Dr Nikodem Mrożek

### I. Tematyka badawcza:

- Zastosowania teorii mnogości w analizie rzeczywistej i topologii.
- Własności ideałów na zbiorze liczb naturalnych.
- Małe zbiory w grupach polskich.
- Zbiory atraktorów dla iterowanych układów funkcyjnych.
- Własności rodzin funkcji equi-Baire 1. Związki z iteracyjnymi układami dynamicznymi.
- Automaty komórkowe zachowujące sumę stanów.

### II. Opis wyników:

- Zbadano pewną ideałową wersję liczby  $\mathbf{b}$ : pokazano, że jest ona mniejsza od liczby dominującej  $\mathbf{d}$  dla wszystkich ideałów analitycznych (R. Filipów i A. Kwela).
- Pokazano, że hipoteza G. Debsa i J. Saint Raymonda dotycząca kombinatorycznej charakteryzacji ideałów borelowsko oddzielalnych od filtra dualnego nie jest prawdziwa dla liczby porządkowej  $\omega$ . Zaproponowano modyfikację tej hipotezy, która jest prawdziwa dla wszystkich liczb porządkowych wtedy i tylko wtedy, gdy prawdziwa jest oryginalna hipoteza dla następnikowych liczb porządkowych (A. Kwela).
- Przestrzeń topologiczna jest w klasie  $\text{FinBW}(I)$ , gdzie  $I$  jest ideałem na zbiorze liczb naturalnych, jeśli z każdego ciągu w tej przestrzeni da się wybrać podciąg zbieżny indeksowany zbiorem nienależącym do  $I$ . Zakładając aksjomat Martina, scharakteryzowano, przy użyciu porządku Katetova, ideały  $I$  i  $J$  typu  $G_{\delta\delta}$ , dla których  $\text{FinBW}(I)$  jest zawarte w  $\text{FinBW}(J)$  (A. Kwela).
- Odpowiadając negatywnie na pytanie M. Hrusaka i D. Mezy-Alcantary, znaleziono przykład ideału borelowskiego niezawierającego kopii  $\text{Fin}^2$ , który nie jest rozszerzalny do żadnego ideału  $G_{\delta\delta}$  (A. Kwela, J. Tryba, R. Filipów i K. Kotwitz).
- Zbadano powiązania między przestrzeniami Mrówki, Hindmana oraz  $I$ -przestrzeniami. Scharakteryzowano ideały typu  $F_\sigma$ , dla których  $\text{FinBW}(I)$  zawiera wszystkie przestrzenie Hindmana. Jest to uproszczenie pytania zadanego przez Albina L. Jonesa. Pokazano, że nie istnieje ideał  $I$ , dla którego  $\text{FinBW}(I)$  pokrywałoby się z klasą przestrzeni Hindmana (A. Kwela).
- Wykazano jednorodność ideałów Furstenberga, Kircha i Gollomba oraz skonstruowano izomorfizm między nimi (J. Tryba wraz z M. Kwelą).

- Wprowadzono klasę ideałów uogólniających ideał Kircha i scharakteryzowano relacje zawierania między tymi ideałami (J. Tryba wraz z M. Kwelą).
- Scharakteryzowano chaos w sensie Brucknera i Cedera w języku rodzin funkcji equi-Baire 1. (P. Szuca)
- Zbadano własności algebraiczne (algebraizowalność, układy Baire'a) dla różnych wariantów rodzin funkcji *feebly*-ciągłych (T. Natkaniec, z M. Balcerzakiem i M. Terepetą).
- Scharakteryzowano współczynniki kardynalne: addytywność i liniowalność dla rodziny funkcji  $SZ(C)\backslash SZ(Bor)$  w zależności od różnych założeń teoriomnogościowych (T. Natkaniec z K. Ciesielskim).
- W sposób systematyczny przebadano addytywność atomów w algebrze funkcji *Darboux-like* (T. Natkaniec z K. Ciesielskim, D. L. Rodríguez-Vidanesem oraz J. B. Seoane-Sepúlveda).
- Udowodniono, zakładając Hipotezę Continuum, że rodzina funkcji dwóch zmiennych, niemierzalnych ale sup-mierzalnych jest  $2^{\text{continuum}}$ -liniowalna. Analogiczny rezultat uzyskano w ZFC dla rodziny funkcji dwóch zmiennych, niemierzalnych, ale mierzalnych po współrzędnych (T. Natkaniec).

### III. Prowadzenie lub udział w seminariach:

Pracownicy Zakładu uczestniczą w Seminarium Zakładu Funkcji Rzeczywistych odbywającym się regularnie w (prawie) każdy wtorek, współprowadzonym przez prof. Rafała Filipów. Seminarium ma charakter środowiskowy, uczestniczą również matematycy z innych zakładów IM UG oraz z innych uczelni: UKW w Bydgoszczy.

### IV. Prace opublikowane w roku sprawozdawczym (punktacja na liście MNiSzW):

1. A. Kwela, W. Wołoszyn, *Differentiability of continuous functions in terms of Haar-smallness*, Topology and its Applications 284 (2020), 107353 (70 pkt.)
2. R. Filipów, J. Tryba, *Densities for sets of natural numbers vanishing on a given family*, Journal of Number Theory 211 (2020), 371–382, (100 pkt.)
3. R. Filipów, J. Tryba, *Representation of ideal convergence as a union and intersection of matrix summability methods*, Journal of Mathematical Analysis and Applications, 484 (2020), no. 2, 123760, 21 pp., (70 pkt.)
4. P. Das, R. Filipów, J. Tryba, *A note on nonregular matrices and ideals associated with  $t$ chem*, Colloquium Mathematicum 159 (2020), no. 1, 29–45, (70 pkt.)
5. M. Balcerzak, T. Natkaniec, M. Terepeta, *Families of feebly continuous functions and their properties*, Topology and its Applications 272 (2020), 1-12, 107077, (70 pkt.)
6. M. Balcerzak, T. Natkaniec, M. Terepeta, *Limits of sequences of feebly-type continuous functions*, Annales Mathematicae Silesianae, 34 (2020), no. 1, 27-35, (5 pkt.)
7. K. Ciesielski, T. Natkaniec, *Different notions of Sierpiński-Zygmund functions*, Revista Matematica Complutense online first, (2020), 1-23, (100 pkt.)
8. K. Ciesielski, T. Natkaniec, D. L. Rodríguez-Vidanes, J. B. Seoane-Sepúlveda, *Additivity coefficients for all classes in the algebra of Darboux-like maps on  $R$* , Results in Mathematics 76 (2021), 1-38, Numer artykułu:7, (100 pkt.)
9. B. Wolnik, N. Mrozek, A. Dzedzej and B. De Baets, *Three-dimensional Rotation-symmetric Number-conserving Cellular Automata*, Journal of Cellular Automata 15 (2020), no. 4, 243-259, (40 pkt.).

**V. Prace zaakceptowane do publikacji w roku sprawozdawczym**

1. L. Misik, M. Slezia, J. Tryba, *Convergent subseries of I-convergent series*, Lithuanian Mathematical Journal (2021). [DOI:10.1007/s10986-020-09504-7](https://doi.org/10.1007/s10986-020-09504-7)
2. J. Tryba, *Different kinds of density ideals*, Journal of Mathematical Analysis and Applications 498 (2021), no. 1, Numer artykułu: 124930. [DOI:10.1016/j.jmaa.2021.124930](https://doi.org/10.1016/j.jmaa.2021.124930)
3. T. Natkaniec, *On lineability of families of non-measurable functions of two variables*, Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas Fisicas y Naturales Serie A-Matematicas 115 (2021), no. 1, 1-10, Numer artykułu:33. [DOI:10.1007/s13398-020-00980-7](https://doi.org/10.1007/s13398-020-00980-7)
4. P. Barbarski\*, *Continuous Functions In Rings Generated by a Single Darboux Function*, Real Analysis Exchange 46 (2021), no. 1. (\* doktorant prof. P. Szucy, afiliacja IM UG)

**VI. Nagrody, medale i wyróżnienia otrzymane w roku sprawozdawczym:**

-

**VII. Udział w konferencjach naukowych:**

-

**VIII. Współpraca z innymi ośrodkami naukowymi:**

**Wykłady pracowników Zakładu w innych ośrodkach akademickich:**

- A. Kwela: referat na seminarium „Topologia i teoria mnogości” na Uniwersytecie Warszawskim.

**Na seminarium Zakładu Funkcji Rzeczywistych wygłosili referaty następujący goście z innych ośrodków:**

- 2020-12-15: Pratulananda Das (Jadavpur University, India): *Generating uncountable subgroups of the circle group by certain modes of convergence*
- 2020-12-08: Jaroslav Šupina (University of Vienna, Pavol Jozef Šafárik University in Košice, Slovakia): *Ideal Frechet-Urysohn property of a space of continuous functions*
- 2020-03-10: Piotr Borodulin-Nadzieja (Wroclaw University): *Analytic P-ideals and Banach spaces*
- 2020-02-25: Piotr Sworowski (Casimir the Great University in Bydgoszcz): *On uniform limits of Baire\*\*1 functions*
- 2020-01-14: Piotr Nowakowski (Lodz University of Technology): *Microscopic sets among symmetric Cantor sets.*

**IX. Granty BW, NCN lub inne (numery, kierownicy), stypendia i staże naukowe:**

-

**X. Wykonane recenzje oraz liczba cytowań:**

**Recenzje dla czasopism:**

- A. Kwela: Real Analysis Exchange (1), Mathematica Slovaca (1), Filomat (1).
- J. Tryba: Mathematica Slovaca (1), Filomat (1), Soft Computing (1),
- T. Natkaniec: Topology Appl. (1).
- P. Szuca: Real Analysis Exchange (2), Journal of Classical Analysis (1).

### **Streszczenia dla Mathematical Reviews i Zentralblatt fur Matematik:**

- J. Tryba: Mathematical Reviews (7).
- T. Natkaniec: Zentralblatt fur Mathematik (7).

### **Opinia o dorobku naukowym kandydata na stanowisko profesora.**

- P. Szuca, w procesie promocji na Profesora Matematyki (Penn State Berks).

### **Recenzje projektów badawczych:**

- T. Natkaniec recenzował jeden projekt badawczy dla Słowackiej Akademii Nauk (VEGA) oraz jeden projekt dla Swiss National Science Foundation (SNSF).

### **Cytowania w 2020 (wg Web of Science):**

- A. Kwela: 5;
- J. Tryba: 7;
- T. Natkaniec: 17;
- P. Szuca: 10;
- N. Mrozek: 8.

### **XI. Działalność organizacyjna w obszarze nauki: promocja doktoratów, udział w komisjach doktorskich i habilitacyjnych, organizacja konferencji, członkostwo w komitetach naukowych oraz komitetach krajowych i zagranicznych czasopism naukowych, członkostwo w międzynarodowych lub krajowych stowarzyszeniach naukowych:**

J. Tryba został promotorem pomocniczym w przewodzie doktorskim mgr M. Kweli.

A. Kwela został promotorem pomocniczym w przewodzie doktorskim mgr K. Kowitza.

P. Szuca jest promotorem w przewodzie doktorskim mgra Pawła Barbarskiego.

T. Natkaniec jest członkiem redakcji czasopisma Mathematica Slovaca.

T. Natkaniec został wybrany do komitetu naukowo-programowego konferencji „Inspirations in Real Analysis” (Będlewo, kwiecień 2022).

### **XII. Działalność popularyzacyjna:**

1. N. Mrozek – prowadzenie zajęć w ramach programu „Zdolni z Pomorza”
2. N. Mrozek - prowadzenie cyklu wykładów popularyzatorskich „Matematyka Codzienności” finansowanego przez Miasto Gdańsk.
3. N. Mrozek - prowadzenie zajęć na Polygonach Matematycznych.

## ZAKŁAD GEOMETRII

### Pracownicy badawczo-dydaktyczni:

1. Prof. Dr hab. Andrzej Szczepański - kierownik Zakładu
2. Dr hab. Andreas Zastrow, prof. UG
3. Dr Rafał Lutowski
4. Dr Ewa Tyszkowska

### Pracownik dydaktyczny:

Dr Marek Hałenda

#### I. Tematyka badawcza:

Marek Hałenda

- Płaskie rozmaitości Kaehlera: ich biholomorfizmy oraz ograniczenia na ich liczby Hodge'a.

Rafał Lutowski

- Zastosowanie grup Bieberbacha w badaniu rozwiązań równania Yanga-Baxtera
- Własności reprezentacji holonomii płaskich rozmaitości
- Własność R-nieskończoność płaskich rozmaitości
- Symetrie zwartych płaskich rozmaitości Kaehlera

Andrzej Szczepański

- Badanie geometrycznych własności rozmaitości płaskich.
- Interpretacja geometryczna "Kombinatorycznych grup Hantzsche-Wendta".
- Liczenie spectrów operatora Diraca na rozmaitościach płaskich.

Ewa Tyszkowska

- Badanie grup automorfizmów symetrycznych i asymetrycznych powierzchni Riemanna

Andres Zastrow

- Algebraiczne niezmienniki i aspekty topologii geometrycznej nietriangulowalnych przestrzeni

#### II. Opis wyników:

Rafał Lutowski

- Opis algorytmu na znajdowanie w grupie Bieberbacha podgrupy Promysłowa, która implikuje brak własności jednoznacznego produktu
- Skonstruowanie rozmaitości płaskiej z reprezentacją holonomii typu kwaternionowego.

Andrzej Szczepański

- Zdefiniowanie grupy Bieberbach z reprezentacją holonomii typu kwaternionowego.

Ewa Tyszkowska

- Znalezienie ostrej granicy na liczbę punktów stałych kwadratu asymetrii powierzchni Riemanna



- Określenie minimalnego rodzaju asymetrycznej powierzchni Riemanna której grupa automorfizmów działa bez punktów stałych
- Znalazienie dolnej granicy na liczbę topologicznie nierównoważnych działań grupy cyklicznej na asymetrycznych powierzchniach danego rodzaju.
- Znalazienie koniecznych i wystarczających warunków na działanie grupy skończonej na parze powierzchni symetrycznej i asymetrycznej tego samego rodzaju.
- Znalazienie warunków na generujące wektory pełnych grup automorfizmów asymetrycznych powierzchni Riemanna

Andreas Zastrow

- Skonstruowanie przykładu, w którym dwa okręgi są rozłącznie zanurzone w  $\mathbb{R}^3$  i jeden z nich zostaje tak izotopowany (tzn. poruszany w czasie), że nie jest możliwe zdefiniowanie dla drugiego okręgu izotopii która uniknęłaby przekroju obu okręgów dla wszystkich czasów izotopii, (przy założeniu, że izotopia nie pozwala ściągnąć pętli do punktu).

### III. Prowadzenie lub udział w seminariach

Marek Hałenda

- Udział w seminarium Zakładu Geometrii

Rafał Lutowski

- Udział w seminarium Zakładu Geometrii

Andrzej Szczepański

- Prowadzenie z prof. W. Rosickim seminarium z Geometrii dla Zakładów Geometrii oraz Topologii Geometrycznej i Teorii Węzłów
- Udział w seminarium z Topologii Algebraicznej Uniwersytetu Warszawskiego.

Ewa Tyszkowska

- Udział w seminarium Zakładu Geometrii

Andreas Zastrow

- Udział w seminarium Zakładu Geometrii,
- Wygłoszenie referatu: "Zanurzony okrąg w  $\mathbb{R}^3$  może nie być w stanie uciec przed zaczeponym izotopowanym okręgiem" na seminarium zakładowym oraz na on-line konferencji w Chemnitzu
- Wysłuchanie referatu na seminarium z teorii węzłów w Caen (Francja)

### IV. Prace opublikowane w roku sprawozdawczym (punktacja na liście MNiSzW):

1. Emiliano Acri, Rafał Lutowski, Leandro Vendramin, *Retractability of solutions to the Yang-Baxter equation and  $p$ -nilpotency of skew braces*, Internat. J. Algebra Comput. 30 (2020), no. 1, 91–115 [DOI:10.1142/S0218196719500656](https://doi.org/10.1142/S0218196719500656) (70 pkt.)
2. E. Kozłowska-Walania, E. Tyszkowska, *Fixed points on Asymmetric Riemann surfaces*, Mediterranean Journal of Mathematics, 17, Article number: 131 (2020) [DOI:10.1007/s00009-020-01565-9](https://doi.org/10.1007/s00009-020-01565-9) (40 pkt.)
3. A Szczepański-redaktor książki *Andrzej Jankowski Memorial Lectures*, Gdańsk 1999-2018, Wydawnictwo UG, 2020

### V. Prace zaakceptowane do publikacji w roku sprawozdawczym

1. G.Hiss, R.Lutowski, A. Szczepański, *Flat manifolds with holonomy representation of quaternionic type*, zaakceptowane w Communications in Algebra (70 pkt.)

2. Rafał Lutowski, *Flat manifolds with homogeneous holonomy representation*, zaakceptowane w *Publicationes Mathematicae Debrecen* (40 pkt.)
3. E. Tyszkowska, *Automorphism groups of symmetric and pseudo-real Riemann surfaces*, *Mediterranean Journal of Mathematics* (40 pkt.)

#### VI. Nagrody, medale i wyróżnienia otrzymane w roku sprawozdawczym:

-

#### VII. Udział w konferencjach naukowych:

Rafał Lutowski: Udział on-line w Nikolaus Conference 2020, organizator: RWTH Aachen, 12-13 grudnia 2020, odczyt: *Flat manifolds with holonomy representation of quaternionic type*

#### VIII. Współpraca z innymi ośrodkami naukowymi:

Rafał Lutowski

- RWTH Aachen

Andreas Zastrow

- „Wandering Seminar, A conference on Ergodic Theory and Dynamical Systems” organizowana przez Politechnikę Gdańską (27 luty 1-marca)
- Zjazd Niemieckiego Towarzystwa Matematycznego, organizowany on-line przez Techniczny Uniwersytet we Chemitzu (Niemcy) 14.-17.IX.,2020. Wygłoszenie referatu: „An embedded circle into  $R^3$  might not be able to escape before an isotoped linked circle”

#### IX. Granty BW, NCN lub inne (numery, kierownicy), stypendia i staże

Andrzej Szczepański, Grant na grant UG – *Własności zwartych rozmaitości płaskich i prawie płaskich*

Rafał Lutowski, Grant na grant UG – *Własności  $R_{\infty}$  płaskich rozmaitości*

#### X. Wykonane recenzje oraz liczba cytowań

##### Recenzje:

Rafał Lutowski

- 1 recenzja dla *Mathematische Nachrichten*,
- 2 recenzje dla *Journal of Algebra*

Andrzej Szczepański

- recenzja pracy doktorskiej Ho Yiu Chung, PhD, 2020, Doctoral Thesistitle: *Bieberbach groups and fibering flat manifolds of diagonal type* Math.Inst. Southampton University, UK
- recenzja 3 grantów dla „The Austrian Science Fund (FWF)”
- recenzje dla czasopism: *Geometriae Dedicata*, *Topology and application* oraz *Communication Algebra*.

Andreas Zastrow

- 2 recenzje dla *Journal of London Mathematical Society*.

## Cytowania

- Marek Hałenda -4
- Rafał Lutowski-2
- Ewa Tyszkowska-2
- Andrzej Szczepański-11
- Andreas Zastrow-41

## **XI. Działalność organizacyjna w obszarze nauki: promocja doktoratów, udział w komisjach doktorskich i habilitacyjnych, organizacja konferencji, członkostwo w komitetach naukowych oraz komitetach krajowych i zagranicznych czasopism naukowych, członkostwo w międzynarodowych lub krajowych stowarzyszeniach naukowych, działalność popularyzacyjna:**

Andrzej Szczepański

- przewodniczący komisji habilitacyjnej w IM PAN w Warszawie dr Thomasa Leistnera, tytuł „Pojęcie holonomii w geometrii konforemnej: jej redukcje, klasyfikacja i związek z metrykami Feffermana-Grahama”
- członek Komitetu Matematyki PAN, PTM

Rafał Lutowski

- prowadzenie zajęć w ramach programu „Zdolni z Pomorza”

Andreas Zastrow

- członek Rady Dyscypliny Matematyki.
- członek komisji doktorskiej Pani mgr Marty Leśniak.

# ZAKŁAD METOD NUMERYCZNYCH I RÓWNAŃ RÓŻNICZKOWYCH

## Pracownicy badawczo-dydaktyczni:

1. Dr prof. Henryk Leszczyński, prof. UG – kierownik Zakładu
2. Dr Milena Matusik
3. Dr Elżbieta Puźniakowska-Gałuch (urlop wychowawczy)
4. Dr Monika Wrzosek

## Pracownik dydaktyczny:

Dr Danuta Jaruszevska-Walczak

## I. Tematyka badawcza:

- Model falowania morskiego.
- Metoda Eulera-Murayamy dla stochastycznego modelu McKendricka-Von Forestera.
- Modelowanie leczenia się ściętna.
- Modele przepływu krwi.
- Modele kinetyczne.

## II. Opis wyników:

- Wykazano oszacowanie rozwiązania przybliżonego w stochastycznym modelu McKendricka-Von Forestera.
- Praca nad wykazaniem zbieżności metody.
- Praca nad wykazaniem istnienia rozwiązań w zaproponowanym modelu leczenia się ściętna.
- Wykonano liczne symulacje numeryczne.
- Wykazano zbieżność metody numerycznej dla równania kinetycznego.
- Skonstruowano metodę różnicową dla nieliniowego równania falowego.
- Wykonano przejście graniczne dla równań kinetycznych z oddziaływaniami niesymetrycznymi.

## III. Prowadzenie lub udział w seminariach:

- Seminarium Zakładowe z udziałem M. Wrzosek i M. Matusik.
- Środowiskowe seminarium zastosowań matematyki, prowadzący H. Leszczyński z udziałem M. Wrzosek, M. Matusik, A. Polińskiego, A. Liwo, M. Ghornaninejad, A. Tabassum, A. Bartłomiejczyk, J. Jankowskiego.
- Seminarium na Wydziale Chemii, referat H. Leszczyński o rozwiązywaniu układów 5-diagonalnych.
- Udział w seminarium na UW, UJ i IPPT (H. Leszczyński).

## IV. Prace opublikowane w roku sprawozdawczym (punktacja na liście MniSzW):

1. Leszczyński Henryk, Wrzosek Monika: *Newton's method for nonlinear stochastic wave equations*, Forum Mathematicum, vol. 32, nr 3, 2020, s. 595-605, [DOI:10.1515/forum-2019-0090](https://doi.org/10.1515/forum-2019-0090), IF(0,867), (100 pkt.),

2. Lachowicz Mirosław, Leszczyński Henryk: *Modeling asymmetric interactions in economy*, Mathematics, vol. 8, nr 4, 2020, s. 1-14, [DOI:10.3390/math8040523](https://doi.org/10.3390/math8040523), IF(1,105), (20 pkt.),
3. Karpowicz Adrian, Leszczyński Henryk: *Method of lines for a kinetic equation of swarm formation*, Semigroups of operators – theory and applications: SOTA, Kazimierz Dolny, Poland, september/october 2018: in honour of Jan Kisyński's 85th birthday / Banasiak Jacek [i in.] (red.), Springer Proceedings in Mathematics & Statistics, nr 325, 2020, Springer, ISBN 978-3-030-46078-5, s. 251-261, [DOI:10.1007/978-3-030-46079-2\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-030-46079-2_14), (20 pkt.)
4. Leszczyński Henryk, Poliński Artur, Wrzosek Monika: *Numerical solutions for blood flow in elastic vessels*, Mathematical Methods in the Applied Sciences, nr online first, 2020, s. 1-15, DOI:10.1002/mma.6630, IF(1,533), (100 pkt.),
5. Bartłomiejczyk Agnieszka, Wrzosek Monika: *Newton's method for the McKendrick-von Foerster equation*, Semigroups of operators – theory and applications: SOTA, Kazimierz Dolny, Poland, september/october 2018: in honour of Jan Kisyński's 85th birthday / Banasiak Jacek [i in.] (red.), Springer Proceedings in Mathematics & Statistics, nr 325, 2020, ISBN 978-3-030-46078-5, ss. 137-146, DOI:10.1007/978-3-030-46079-2\_8 [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-46079-2\\_8](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-46079-2_8) (20 pkt.)
6. Leszczyński Henryk, Matusik Milena, Wrzosek Monika: *Leap-frog method for stochastic functional wave equations*, Electronic Transactions on Numerical Analysis, vol. 52, 2020, s. 77-87, [DOI:10.1553/etna\\_vol52s77](https://doi.org/10.1553/etna_vol52s77), IF(1,475), (100 pkt.)

**V. Prace zaakceptowane do publikacji w roku sprawozdawczym**

-

**VI. Nagrody, medale i wyróżnienia otrzymane w roku sprawozdawczym:**

-

**VII. Udział w konferencjach naukowych:**

Nonlocal diffusion problems, nonlocal interface evolution, 1-3. X, UW (H. Leszczyński, M. Matusik). M. Wrzosek, tytuł referatu: Numerical solutions for blood flow in elastic vessels;

**VIII. Współpraca z innymi ośrodkami naukowymi:**

Uniwersytet Warszawski (prof. M. Lachowicz), ICM (Z. Szymańska),

Akademia Marynarki Wojennej (K. Topolski),

Politechnika Gdańska (A. Bartłomiejczyk, A. Poliński),

AGH (prof. M. Danielewski).

IPPT (prof. B. Kaźmierczak),

Wydz. Chemii UG (prof. Liwo),

Polski Rejestr Statków (Jan Jankowski),

Pakistan (Afshan Tabassum),

Iran (Mobina Ghorbaninejad).

**IX. Granty BW, NCN lub inne (numery, kierownicy), stypendia i staże naukowe:**

Henryk Leszczyński, Grant na grant UG.

**X. Wykonane recenzje oraz liczba cytowań:**

Liczba cytowań wg Google scholar:

H. Leszczyński 26,

M. Matusik 1,

M. Wrzosek 4.

**XI. Działalność organizacyjna w obszarze nauki: promocja doktoratów, udział w komisjach doktorskich i habilitacyjnych, organizacja konferencji, członkostwo w komitetach naukowych oraz komitetach krajowych i zagranicznych czasopism naukowych, członkostwo w międzynarodowych lub krajowych stowarzyszeniach naukowych, działalność popularyzacyjna:**

Raport „What we need to satisfactorily meet GBS standards” (H. Leszczyński, J. Jankowski), przedstawiony międzynarodowej organizacji IMO przez Rząd RP. H. Leszczyński: udział w Radzie Naukowej Szkoły Doktorskiej Nauk Ścisłych UG.

# ZAKŁAD TEORII MNOGOŚCI

## Pracownicy badawczo-dydaktyczni:

1. Dr hab. Andrzej Nowik, prof. UG - kierownik Zakładu
2. Dr Paweł Klinga
3. Dr Janusz Przewocki

## Pracownik dydaktyczny:

Dr Marta Frankowska

## Doktorantka:

Mgr Marta Kwela

## I. Tematyka badawcza:

- Permutowanie szeregów liczbowych i wektorowych, permutacje ideałowe (Paweł Klinga, Andrzej Nowik)
- Permutacje i odwzorowania osiowe macierzy nieskończonych (Paweł Klinga, Andrzej Nowik)
- Topologiczne i kombinatoryczne własności podziałów przestrzeni na zbiór miary zero i zbiór pierwszej kategorii (Andrzej Nowik)
- Borelowskie struktury (Edward Grzegorek)
- Badanie własności ideałów zbiorów nigdziegęstych w topologiach Furstenberga, Golomba i Kircha (Marta Kwela).
- Badanie topologicznych własności zbiorów atraktorów systemów funkcji iterowanych (Paweł Klinga)
- Topologiczna analiza danych, zastosowania matematyki w inżynierii i fizyce (Janusz Przewocki)

## II. Opis wyników:

- Podanie pewnych charakterystyki rodzin zbiorów zawsze pierwszej kategorii tranzytywnych względem podgrupy homeomorfizmów przestrzeni. (Andrzej Nowik)
- Własności zbioru wektorów Levy szeregu wektorowego. (Paweł Klinga, Andrzej Nowik)
- Wyznaczenie jednorodności ideałów Furstenberga, Kircha, Golomba. (Marta Kwela, Jacek Tryba - współautor spoza Zakładu)
- Wyznaczenie własności ideału generowanego przez dopełnienia sum kompleksowych utworzonych przez podział przestrzeni (prostej, przestrzeni Cantora, itp.) na zbiory pierwszej kategorii i miary Lebesgue'a zero. (Andrzej Nowik)
- Wykazano jednorodność ideałów Furstenberga, Kircha i Golomba oraz skonstruowano izomorfizm między nimi (Marta Kwela wraz z Jackiem Trybą)
- Wprowadzono klasę ideałów uogólniających ideał Kircha i scharakteryzowano relacje zawierania między tymi ideałami (Marta Kwela wraz z Jackiem Trybą).

### III. Prowadzenie lub udział w seminariach:

- Regularny udział w Seminarium Zakładu Funkcji Rzeczywistych (Andrzej Nowik)
- Regularny udział w Seminarium „Seminarium z topologii i teorii mnogości”, Uniwersytet Warszawski, Wydział Matematyki, Informatyki i Mechaniki (Andrzej Nowik)

### IV. Prace opublikowane w roku sprawozdawczym (punktacja na liście MNiSzW):

1. Andrzej Nowik: *On ideals generated by partitions into meager and null sets*, Tatra Mountains Mathematical Publications, (2020), vol. 76 nr 1, 63–70. <https://content.sciendo.com/view/journals/tmmp/76/1/article-p63.xml> (40 pkt.)
2. Andrzej Nowik: *On G-transitive version of perfectly meager sets*, Mathematica Moravica (2020), vol. 24 nr 1, 63–70 [http://www.moravica.ftn.kg.ac.rs/Vol\\_24-1/05-Nowik.pdf](http://www.moravica.ftn.kg.ac.rs/Vol_24-1/05-Nowik.pdf) (5 pkt.)

### V. Prace zaakceptowane do publikacji w roku sprawozdawczym:

1. Marta Kwela, Rizza's ideal and a comparison of some known set-theoretic ideals from number theory and combinatorics, wysłany do czasopisma "Journal of the Ramanujan Mathematical Society" (70 pkt.)
2. Klinga P., Kwela M., Nowik A., Notes on summable ideals and ideals on partitions, wysłany do publikacji w monografii "Współczesne trendy nauk ścisłych" (wyd. UG)

### VI. Nagrody, medale i wyróżnienia otrzymane w roku sprawozdawczym:

-

### VII. Udział w konferencjach naukowych:

„34<sup>th</sup> International Summer Conference on Real Functions Theory – Virtual ISCRFT 2020" (Instytut Matematyczny Słowackiej Akademii Nauk, wrzesień 2020 r.) - Andrzej Nowik, Marta Kwela, referat:

- Marta Kwela "Rizza's ideal and a comparison of some known set-theoretical ideals from number theory and combinatorics"

### VIII. Współpraca z innymi ośrodkami naukowymi:

-

### IX. Granty BW, NCN lub inne (numery, kierownicy), stypendia i staże naukowe:

-

### X. Wykonane recenzje oraz liczba cytowań:

-



**XI. Działalność organizacyjna w obszarze nauki: promocja doktoratów, udział w komisjach doktorskich i habilitacyjnych, organizacja konferencji, członkostwo w komitetach naukowych oraz komitetach krajowych i zagranicznych czasopism naukowych, członkostwo w międzynarodowych lub krajowych stowarzyszeniach naukowych, działalność popularyzacyjna:**

- Paweł Klinga Kurs e-learningowy „Teoria liczb - od podstaw do numerów kont bankowych” w ramach projektu „Zdolni z Pomorza” (od 19 lutego 2020 do kwietnia 2020)
- Marta Frankowska i Andrzej Nowik są członkami Komitetu Okręgowego Olimpiady Matematycznej
- praca w Komitecie Okręgowym Olimpiady Matematycznej Juniorów dla województwa pomorskiego
- udział w organizacji Pomorskich Meczów Matematycznych dla szkół podstawowych oraz ponadpodstawowych
- udział w przygotowaniu stoiska Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki UG na Targach Akademia 2020

## ZAKŁAD TOPOLOGII

### Pracownicy badawczo-dydaktyczni:

1. Dr hab. Rafał Filipów, prof. UG - kierownik Zakładu
2. Prof. dr hab. Zbigniew Szafraniec
3. Dr Iwona Krzyżanowska (urlop macierzyński/rodzicielski)
4. Dr Aleksandra Nowel

### Pracownik dydaktyczny:

Dr Piotr Karwasz

### I. Tematyka badawcza:

- Zbigniew Szafraniec: Topologiczne własności zbioru stabilnego dla potoku gradientowego rzeczywistej funkcji analitycznej.
- Rafał Filipów: Zastosowania teorii mnogości w topologii, własności ideałów na zbiorze liczb naturalnych.
- Piotr Karwasz: Rozmaitości Calabi-Yau.
- Iwona Krzyżanowska i Aleksandra Nowel: Odwzorowania ze zwartej  $m$  rozmaitości z brzegiem do  $\mathbb{R}^{2m-1}$  z osobliwościami, osobliwości typu cross-cap.
- Aleksandra Nowel: Własności dyskretnych lokalnych gradientowych układów dynamicznych - grupy homologii zbioru nietrywialnych orbit równania  $x_{k+1} = x_k + t_0 \operatorname{grad} f(x_k)$  spadających na zero, wziętego z naturalną topologią.

### II. Opis wyników:

- Zbigniew Szafraniec: Podano proste wystarczające topologiczne warunki, aby zbiór stabilny punktu krytycznego dla analitycznego potoku gradientowego miał niepuste wnętrze (<https://arxiv.org/abs/2001.07192>)
- Rafał Filipów: Konstrukcja przestrzeni Hindmana, która nie jest I-przestrzenią dla pewnych ideałów I przy założeniu hipotezy continuum (wspólnie z Krzysztof Kowitz, Adam Kwela i Jacek Tryba).
- Iwona Krzyżanowska i Aleksandra Nowel: Wyrażenie niezmiennika stowarzyszonego z odwzorowaniami ze zwartej  $m$ -rozmaitości z brzegiem do  $\mathbb{R}^{2m-1}$  za pomocą indeksu przecięcia odwzorowania do przestrzeni macierzy.

### III. Prowadzenie lub udział w seminariach:

- Zbigniew Szafraniec: Kilkakrotny udział on-line w Gdańsko-Krakowsko-Łódzko-Warszawskim Seminarium z Teorii Osobliwości; odczyt na seminarium IMPANGA w Instytucie Matematycznym PAN w Warszawie (marzec 2020)

- Rafał Filipów: Współprowadzenie seminarium Zakładu Funkcji Rzeczywistych w IMUG, odczyt na seminarium z Równań i Nierówności Funkcyjnych w Uniwersytecie Pedagogicznym w Krakowie (styczeń 2020)
- Aleksandra Nowel: Współorganizowanie seminarium Gdańsk-Kraków-Łódź-Warszawa Seminar in Singularity Theory

#### **IV. Prace opublikowane w roku sprawozdawczym (punktacja na liście MNiSzW):**

1. Rafał Filipów, Jacek Tryba: *Densities for sets of natural numbers vanishing on a given family*, Journal of Number Theory, 2020, vol. 211, s. 371-382, [DOI:10.1016/j.jnt.2019.10.015](https://doi.org/10.1016/j.jnt.2019.10.015) (100 pkt.)
2. Rafał Filipów, Jacek Tryba: *Representation of ideal convergence as a union and intersection of matrix summability methods*, Mathematical Analysis and Applications, 2020, vol. 484, nr 2, s.1-21, 123760, [DOI:10.1016/j.jmaa.2019.123760](https://doi.org/10.1016/j.jmaa.2019.123760) (70 pkt.)
3. Pratulananda Das, Rafał Filipów, Jacek Tryba: *A note on nonregular matrices and ideals associated with them*, Colloquium Mathematicum, 2020, vol. 159, nr 1, s.29-45, [DOI:10.4064/cm7632-12-2018](https://doi.org/10.4064/cm7632-12-2018) (70 pkt.)

#### **V. Prace zaakceptowane do publikacji w roku sprawozdawczym**

-

#### **VI. Nagrody, medale i wyróżnienia otrzymane w roku sprawozdawczym:**

-

#### **VII. Udział w konferencjach naukowych:**

- Rafał Filipów: „Virtual 34<sup>th</sup> International Summer Conference on Real Functions Theory”, plakat „If I were a rich density”

#### **VIII. Współpraca z innymi ośrodkami naukowymi:**

-

#### **IX. Granty BW, NCN lub inne (numery, kierownicy), stypendia i staże naukowe:**

-

#### **X. Wykonane recenzje oraz liczba cytowań:**

##### **Recenzje:**

Zbigniew Szafraniec:

1 recenzja artykułu dla J. Math. Soc. Japan,

1 recenzja artykułu dla Studia Math.,

9 krótkich recenzji dla Math. Reviews.

Rafał Filipów:

2 recenzje artykułów dla Afrika Matematika,

1 recenzja artykułu dla Revista de la Union Matematica Argentina.

Aleksandra Nowel:

2 recenzje dla Mathscinet.

### **Cytowania:**

Zbigniew Szafraniec: 9 wg Web of Science, 10 wg Scopus, 11 wg Google Scholar

Rafał Filipów: 17 wg Web of Science, 16 wg Scopus, 28 wg Google Scholar

Iwona Krzyżanowska: 3 wg Web of Science, 3 wg Scopus, 1 wg Google Scholar

Aleksandra Nowel: 1 wg Scopus, 3 wg Google Scholar

### **XI. Działalność organizacyjna w obszarze nauki: promocja doktoratów, udział w komisjach doktorskich i habilitacyjnych, organizacja konferencji, członkostwo w komitetach naukowych oraz komitetach krajowych i zagranicznych czasopism naukowych, członkostwo w międzynarodowych lub krajowych stowarzyszeniach naukowych, działalność popularyzacyjna:**

- Zbigniew Szafraniec: Członek Senatu UG do sierpnia 2020, dwukrotnie elektor w wyborach Rektora UG, kierownik Zakładu Topologii do 29 lutego 2020, przewodniczący komisji habilitacyjnej dla Artura Piękosza na UJ, przewodniczący komisji doktorskiej dla Marty Leśniak na UG, członek Komitetu Redakcyjnego Coll. Math., ekspert NCN (jedno posiedzenie on-line), członek zarządu gdańskiego oddziału PTM, członek PTM
- Rafał Filipów: kierownik Zakładu Topologii w IMUG (od marca 2020), Zastępca Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny Matematyka na UG, członek Uczelnianej Komisji Dyscyplinarnej do Spraw Nauczycieli Akademickich (do sierpnia 2020)
- Iwona Krzyżanowska: Wykład dla uczniów Szkoły Podstawowej w Pępowie – Zabawa ze wstęgą Möbiusa
- Aleksandra Nowel: Przewodniczący Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej, członek Wydziałowej Komisji Wyborczej, opiekun 3 roku na kierunku MMAD, wykład popularnonaukowy dla GSA „Wielościanny, grafy i charakterystyka Eulera” (28.02.2020)

# ZAKŁAD TOPOLOGII GEOMETRYCZNEJ I TEORII WĘZŁÓW

## Pracownicy badawczo-dydaktyczni:

1. Dr hab. Witold Rosicki, prof. UG - kierownik Zakładu
2. Prof. dr hab. Józef Przytycki
3. Dr Michał Jabłonowski
4. Dr Maciej Mroczkowski
5. Dr Maciej Niebrzydowski

## Doktoranci:

1. Mgr Bartosz Kamedulski
2. Mgr Piotr Michałak

## I. Tematyka badawcza:

- Teoria węzłów i jej uogólnienia.
- Węzły w 3-rozmaitościach, rozmaitości zawężlone w kowymiarze 2.
- Niezmienniki algebraiczne wynikające z ruchów Yoshikawy.
- Homologie i kohomologie struktur dystrybutywnych, homologie Khovanowa oraz homologie pochodzące ze struktur algebry uniwersalnej.
- Nowa metoda przedstawiania klasycznych węzłów i splotów za pomocą diagramów z punktami potrójnymi, oraz ruchy i niezmienniki na tych diagramach oraz porównywanie z klasycznymi niezmiennikami.
- Diagramy strzałkowe, wielomian Jonesa.

## II. Opis wyników:

- Uzyskano silniejsze niż do tej pory ograniczenie na minimalną liczbę potrójnych skrzyżowań dla danego węzła lub splotu. Jako zastosowanie tego ograniczenia uzyskano minimalną liczbę potrójnych skrzyżowań dla wszystkich węzłów torusowych (ogólniej dla wszystkich dodatnich warkoczy) i dla wielu innych węzłów i ich sum spójnych. (M. Jabłonowski)
- Zależność wielomianu Jonesa w pierwiastkach z jedyinki od modyfikacji diagramów strzałkowych. Badanie węzłów z cyklotomicznymi wielomianami Jonesa – odkrycie rodzin takich węzłów z zerami gęstymi w okręgu jednostkowym. (M. Mroczkowski).
- Zdefiniowanie niezmienników tweenów i doodli. (M. Niebrzydowski)

## III. Prowadzenie lub udział w seminariach:

- Seminarium zakładowe wspólne z Zakładem Geometrii.
- B. Kamedulski- Seminarium Zakładu Funkcji Rzeczywistych, referat „Epsilon-omega order on naturals” (wystąpienie 3 i 10 listopada 2020).
- Wizyty on-line na seminarium z teorii węzłów na George Washington University.

#### IV. Prace opublikowane w roku sprawozdawczym (punktacja na liście MNiSzW):

1. P. Bartłomiejczyk, B. Kamedulski, P. Nowak-Przygodzki: *Topological degree for equivariant gradient perturbations of an unbounded self-adjoint operator in Hilbert space*, Topology and its Applications, Volume 275 (2020), 107037 (70 pkt.)
2. B. Kamedulski: *Product Property of Equivariant Degree Under the Action of a Compact Abelian Lie Group*, Bulletin of the Brazilian Mathematical Society, 2020, nr online first, s.1-13, DOI: 10.1007/s00574-020-00236-3 (40 pkt.)
3. M. Jabłonowski, *Triple-crossing number, the genus of a knot or link and torus knots*, Topology and its Applications Vol. 285 (2020) 107389, (70 pkt.)
4. M. Jabłonowski, *Independence of Yoshikawa eighth move and a minimal generating set of band moves*, Fundamenta Mathematicae, Vol. 251 (2020) 183-193, (100 pkt.)
5. M. Jabłonowski, L. Trojanowski, *Triple-crossing projections, moves on knots and links, and their minimal diagrams*, Journal of Knot Theory and its Ramifications, 2020, vol. 29, nr 4, s.1-23, 2050015, (70 pkt.)
6. M. Mroczkowski, *Knots with Hopf crossing number at most one*, Osaka Journal of Mathematics Volume 57, Number 2 (2020), 279-304. (70 pkt.)
7. M. Mroczkowski, *On some moves on links and the Hopf crossing number*, Mediterranean Journal of Mathematics 18, 7 (opublikowane, ale rok 2021) <https://doi.org/10.1007/s00009-020-01611-6> (40 pkt.)
8. M. Niebrzydowski, A. Pilitowska, A. Zamojska-Dzienio, *Knot-theoretic flocks*. Journal of Knot Theory and Its Ramifications Vol. 29, No. 05, 2050026 (2020) (70 pkt.)
9. M. Niebrzydowski, *Layers of knot region colorings and higher differentials*, Topology and its Applications, Volume 279, 1 July 2020, 107247 (70 pkt.)
10. M. Niebrzydowski, *Homology of ternary algebras yielding invariants of knots and knotted surfaces*, Algebraic & Geometric Topology 20, issue 5 (2020), 2337–2372 (100 pkt.)
11. Bakshi, Rhea Palak; Ibarra, Dionne; Mukherjee, Sujoy; Nosaka, Takefumi; J.H. Przytycki, *Schur multipliers and second quandle homology*. Journal of Algebra 552 (2020), 52–67. (100 pkt.)
12. J.H. Przytycki, Silvero, Marithania, *Geometric realization of the almost-extreme Khovanov homology of semiadequate links*, Geometriae Dedicata 204 (2020), 387–401. (100 pkt.)
13. R.P. Bakshi, D. Ibarra, G.Montoya-Vega, J.H. Przytycki, D. Weeks, *On Framing of links in 3-manifolds*, Canadian Mathematical Bulletin, Published online by Cambridge University Press: 21 September 2020, (70 pkt.)
14. J.H. Przytycki, W. Rosicki, *John Horton Conway (1937-2020), Matematyk jako twórczy magik*, Biuletyn PTM, 2, (grudzień 2020), 12-17 <http://biuletyn.ptm.org.pl/Numer2.pdf>
15. J.H. Przytycki, W. Rosicki, *Vaughan Jones (1952-2020), Nowozelandczyk, który umieścił węzły w centrum współczesnej matematyki*, Biuletyn PTM, 2, (grudzień 2020), 18-23. <http://biuletyn.ptm.org.pl/Numer2.pdf>

## V. Prace zaakceptowane do publikacji w roku sprawozdawczym

1. J.H. Przytycki, Kauffman Bracket Skein Module of the Connected Sum of Handlebodies: A Counterexample (with Rhea Palak Bakshi), Recommended to Manuscripta Mathematica, July 8, 2020.
2. J.H. Przytycki, On multiplying curves in the Kauffman bracket skein algebra of the thickened four-holed sphere, (z Rhea Palak Bakshi, Sujoy Mukherjee, Marithania Silvero, Xiao Wang), Journal of Knot Theory and Its Ramifications

## VI. Nagrody, medale i wyróżnienia otrzymane w roku sprawozdawczym

-

## VII. Udział w konferencjach naukowych:

B. Kamedulski-udział w konferencji „Wandering Seminar in Gdańsk”, która odbyła się w Gdańsku w dn. 27 lutego - 1 marca 2020. Prezentacja referatu „Equivariant gradient degree and Hamiltonian systems” podczas tej konferencji.

J.H. Przytycki- (konferencje i odczyty)

- Topology Seminar at Warsaw University (online), December 22, 2020, What is new in skein modules of 3-manifolds? – Personal perspective.
- Special session on "Inverse Problems" October 24-25, 2020 (Saturday - Sunday) Fall Western Sectional Meeting (formerly at University of Utah) now meeting virtually, PDT (hosted by the American Mathematical Society). Remarkable closed formula in Temperley-Lieb algebra.
- ICTS (India) online program on "Knots through web" held over zoom August 24-28, 2020; two lectures:\\ Lecture 1 (Aug. 26). Introduction to Khovanov homology: from enhanced Kauffman states to applications of the long exact sequence of homology.\\ Lecture 2 (Aug 27). From Fox 3-coloring to Yang-Baxter homology.
- Colloquium at University of South Florida at Tampa, February 28, 2020; What is Yang-Baxter homology and how to compute it?
- Talk directed toward graduate students at University of South Florida at Tampa, February 27, 2020; Finite topological spaces and their coverings.
- Knots in Washington XLIX; In memory of Mark Kidwell (1948--2019),\\ George Washington University; February 7--9, 2020. \\ The second homology of Homflypt Yang-Baxter operators
- Special session of AMS on ``Self-Distributive Structures, Knot Theory, and the Yang-Baxter Equation" at Joint Mathematics Meetings Colorado Convention Center, Denver, CO January 15-18, 2020 (Wednesday - Saturday) Two-(co)cycle invariants of links from column unital Yang-Baxter operators.

## VIII. Współpraca z innymi ośrodkami naukowymi:

M. Mroczkowski, Wspólna praca z Bostjanem Gabrovsek z Uniwersytetu w Ljubljanie, oraz Sofią Lambropoulou i Ioannisem Diamantis z National Technical University of Athens – pisanie książki o splotach w przestrzeniach soczewkowych.

M.Niebrzydowski, Współpraca z A. Pilitowską i A. Zamojską-Dzienio z Politechniki Warszawskiej, współpraca z Rogerem Fennem z University of Sussex.

**IX. Granty BW, NCN lub inne (numery, kierownicy), stypendia i staże naukowe:**

M. Jabłonowski, Grant na Grant UG - *Niezmienniki i półniezmienniki zawężlonych powierzchni z ruchów Yoshikawy*

**X. Wykonane recenzje oraz liczba cytowań:**

**Recenzje:**

M. Jabłonowski:

Mathematical Reviews- 3,

Zentralblatt MATH- 6

M. Niebrzydowski:

International Journal of Mathematics - 1,

Journal of Algebra and its Applications - 1,

J.H. Przytycki:

5 recenzji do czasopism,

**Cytowania**

• **wg Web of Science:**

B. Kamedulski-1,

M. Jabłonowski-4,

M. Mroczkowi-9,

M. Niebrzydowski-2 ,

J.H. Przytycki-52,

W. Rosicki-0

• **wg Google Scholar:**

M. Jabłonowski-4,

M. Mroczkowi-22,

M. Niebrzydowski-27 ,

W. Rosicki-4

**XI. Działalność organizacyjna w obszarze nauki: promocja doktoratów, udział w komisjach doktorskich i habilitacyjnych, organizacja konferencji, członkostwo w komitetach naukowych oraz komitetach krajowych i zagranicznych czasopism naukowych, członkostwo w międzynarodowych lub krajowych stowarzyszeniach naukowych, działalność popularyzacyjna:**

**Członkostwo:**

W. Rosicki - PTM - Polskie Towarzystwo Matematyczne,

J.H. Przytycki - PTM, AMS - American Mathematical Society

M. Jabłonowski - EMS - European Mathematical Society, PTM, Członek komitetu okręgowego Olimpiady Matematycznej Juniorów