

SPIS TREŚCI



Siedziba Oddziału PAN w Lublinie:
ul. Spokojna 1
20-074 Lublin



196. rocznica urodzin Kajetana Kraszewskiego
Fot. Urząd Gminy Wisznice
więcej str. 39

PREZENTACJE

3

Władze Polskiej Akademii Nauk
i Oddziału PAN w Lublinie na kadencję 2023-2026

3

Stacje zagraniczne PAN

5

Prof. Marek Konarzewski – Prezes Polskiej Akademii Nauk

6

Składy Zarządów Komisji Oddziału PAN w Lublinie na kadencję 2023-2026

7

DZIAŁALNOŚĆ ODDZIAŁU NA RZECZ REGIONU

10

Coroczna Nagroda Prezesa Oddziału PAN
w Lublinie dla młodych naukowców za najlepszą pracę naukową

10

REFERATY

12

Markets vs Public Health Systems: Perspectives
from the Austrian School of Economics
– *Jasiński Łukasz*

12

Thromboelastometric Analysis of Anticancer
Cerreña unicolor Subfractions Reveal Their Potential as Fibrin Glue Drug Carrier Enhancers –
Dawid Stefaniuk i in.

16

Synthesis of lignin-containing polymer hydrogels with tunable properties and their application in sorption of nickel (II) ions
– *Marta Goliszek i in.*

23

Badania zniszczenia cienkościennych profili kompozytowych – *Jarosław Gawryluk i in.*

26

Evaluation of β -adrenergic ligands for development of pharmacological heart failure and transparency models in zebrafish
– *Monika Maciąg i in.*

33

WYDARZENIA

39

III Wisznicka sesja naukowa w 196. rocznicę urodzin Kajetana Kraszewskiego – *Alicja Pihan-Kijasowa*

39

Warsztaty naukowe - Różnorodność biologiczna lasów – *Danuta Urban, Joanna Sender*

41

Wszechnica - wykłady otwarte

42



Warsztaty – Różnorodność biologiczna lasów.
Fot. D. Urban

więcej str. 41



WSZECHNICA – wykłady otwarte.
Fot. PAN OL

więcej str. 42

SPRAWOZDANIE

43

Sprawozdanie z działalności Oddziału PAN
w Lublinie w roku 2022: 43

– Posiedzenia kolegialne 45

– Konferencje naukowe 45

– Działalność wydawnicza Oddziału 47

– Aktywność Komisji Oddziału 47

– Działalność naukowa Członków Oddziału
PAN w Lublinie 53

– Statystyczne zestawienie działalności Od-
działu 57

KRONIKA ODDZIAŁU

58

PRO MEMORIA

62

Jan Maria Kisiński – *Adam Bobrowski* 62

DIRECTORY



Nagroda Prezesa Oddziału PAN w Lublinie dla młodych pracowników
naukowych za najlepszą pracę naukową

więcej str. 10

Władze Polskiej Akademii Nauk na kadencję 2023–2026



Prezes:

- prof. **Marek Konarzewski**,
czł. koresp. PAN

Wiceprezesi:

- prof. **Dariusz Jemielniak**,
czł. koresp. PAN
- dr hab. **Mirosława Ostrowska**, prof. IO PAN,
czł. koresp. PAN
- prof. **Natalia Sobczak**,
czł. koresp. PAN
- prof. **Aleksander Welfe**,
czł. rzecz. PAN

Kancelarz:

- dr inż. **Rafał Wierchosławski**

Dziekani Wydziałów:

- prof. **Andrzej Buko**,
czł. koresp. PAN
Wydział I Nauk Humanistycznych i Społecznych PAN
- prof. **Krzysztof W. Nowak**,
czł. koresp. PAN
Wydział II Nauk Biologicznych i Rolniczych PAN
- prof. **Janusz Jurczak**,
czł. rzecz. PAN,
Wydział III Nauk Ścisłych i Nauk o Ziemi PAN
- prof. **Tomasz Kapitaniak**,
czł. rzecz. PAN,
Wydział IV Nauk Technicznych PAN
- prof. **Marek Krawczyk**,
czł. rzecz. PAN
Wydział V Nauk Medycznych PAN

Prezesi Oddziałów:

- prof. **Grzegorz Węgrzyn**,
czł. koresp. PAN – w Gdańsku
- prof. **Andrzej Więcek**,
czł. koresp. PAN – w Katowicach
- prof. **Karol Życzkowski**,
czł. koresp. PAN – w Krakowie
- prof. **Cezary Sławiński**,
czł. koresp. PAN – w Lublinie
- prof. **Andrzej Bartoszewicz**,
czł. koresp. PAN – w Łodzi
- prof. **Andrzej Ciereszko**,
czł. koresp. PAN – w Olsztynie i Białymstoku
- prof. **Marek Świtoński**,
czł. rzecz. PAN – w Poznaniu
- prof. **Krzysztof Redlich**,
czł. rzecz. PAN – we Wrocławiu



Prezydium Oddziału PAN w Lublinie



Cezary Sławiński – prezes



Tomasz Trojanowski – wiceprezes



Jan F. Żmudziński – wiceprezes

Członkowie Prezydium



Stanisław J. Czuczwar



Wiesław Oleszek

SKŁAD OSOBOWY ODDZIAŁU POLSKIEJ AKADEMII NAUK W LUBLINIE

- prof. **Stanisław J. Czuczwar**,
czł. rzecz. PAN (Wydział V)
- prof. **Jarosław O. Horbańczuk**,
czł. koresp. PAN (Wydział II)
- prof. **Wiesław Oleszek**,
czł. koresp. PAN (Wydział II)
- prof. **Lucjan Pawłowski**,
czł. koresp. PAN (Wydział IV)
- prof. **Zygmunt Pejsak**,
czł. rzecz. PAN (Wydział II)
- prof. **Cezary Sławiński**,
czł. koresp. PAN (Wydział II)
- prof. **Tomasz Trojanowski**,
czł. rzecz. PAN (Wydział V)
- prof. **Artur Zdunek**,
czł. koresp. PAN (Wydział II)
- prof. **Jan Żmudziński**,
czł. rzecz. PAN (Wydział II)



Stacje zagraniczne PAN

Polska Akademia Nauk ma 5 stacji zagranicznych w: Berlinie, Brukseli, Paryżu, Rzymie i Wiedniu oraz Przedstawicielstwo PAN w Kijowie. Celem działalności stacji jest:

- promocja nauki polskiej za granicą oraz udział w organizowaniu polskozagranicznej współpracy;
- wspomaganie polskich naukowców podczas ich wyjazdów do zagranicznych ośrodków naukowych, a także ułatwianie naukowcom zagranicznym kontaktów z polskim światem nauki;
- organizowanie międzynarodowych naukowych i kulturalnych imprez, konferencji, warsztatów, sesji dla obywateli danego kraju.

Adresy stacji:

Centrum Badań Historycznych w Berlinie

Center for Historical Studies in Berlin

Majakowskiring 47, 13156 Berlin

tel. +49 30 486 285 40,

fax +49 30 456 285 56

e-mail: info@cbh.pan.pl

www.cbh.pan.pl

Biuro Promocji Nauki PolSCA

Polish Science Contact Agency PolSCA

Rue du Trône 98, B-1050 Brussels

tel +32 2 2134160,

fax +32 2 2134169

e-mail: polsca@polsca.pan.pl

polsca.pan.pl

Przedstawicielstwo Polskiej Akademii Nauk w Kijowie

Polish Academy of Sciences Representative Office in Kiev

ul. Polyarna 20-V; 04201, Kijów, Ukraina

e-mail: mateusz.bialas@pan.pl

www.kijow.pan.pl

Polska Akademia Nauk Stacja Naukowa w Paryżu

Polish Academy of Sciences Scientific Centre in Paris

74 rue Lauriston, 75116 Paris

Sekretariat Stacji

tel. +33 156 901835

e-mail: secretariat@paris.pan.pl

www.paris.pan.pl

Polska Akademia Nauk Stacja Naukowa w Rzymie

Polish Academy of Sciences Scientific Centre in Rome

Vicolo Doria 2, 00187 Roma

Biblioteka i biura

tel. +39 06 6792 170

e-mail: accademia@rzym.pan.pl

www.rzym.pan.pl

Polska Akademia Nauk Stacja Naukowa w Wiedniu

Polish Academy of Sciences Scientific Centre in Vienna

Boerhaavegasse 25, 1030 Wien – Österreich

tel: +43 1 7135929

e-mail: office@viennapan.org

www.viennapan.org

Redakcja

PREZENTACJE

**Prof. dr hab. Marek Konarzewski,
Prezes Polskiej Akademii Nauk**



fot. źródło PAN

Profesor Marek Konarzewski jest pracownikiem Wydziału Biologii Uniwersytetu w Białymstoku. W latach 1991-93 był stypendystą Uniwersytetu Kalifornijskiego w Los Angeles, gdzie pracował w zespole wybitnego amerykańskiego biologa - Jareda Diamonda. Zainteresowania naukowe prof. Konarzewskiego koncentrują się wokół zagadnień z pogranicza ekologii, fizjologii i genetyki, ale także dyplomacji naukowej. Miłośnicy literatury popularno-naukowej znają go jako autora polskiego tłumaczenia wyróżnionej nagrodą Pulitzera książki Jareda Diamonda „Strzelby, zarazki, maszyny” (Prószyński i S-ka, 2000), artykułów publikowanych w *Gazecie Wyborczej* i *National Geographic*, własnej książki poświęconej ewolucji ludzkiej diety („Na początku był głód”, PIW, 2005, 2015) oraz albumów fotograficznych poświęconych Dolinie Biebrzy i Puszczy Knyszyńskiej.

Od 2010 r. prof. Konarzewski jest członkiem korespondentem Polskiej Akademii Nauk. W latach 2008-13 pełnił funkcję radcy-ministra ds. wymiany naukowo-technologicznej w Ambasadzie RP w Waszyngtonie. W latach 2017-21 pełnił funkcję doradcy Ministra Spraw Zagranicznych ds. nauki i technologii. W 2022 r. został wybrany na Prezesa Polskiej Akademii Nauk na kadencję 2023-2026.

Sekretariat Prezesa PAN

Składy Zarządów Komisji Oddziału PAN w Lublinie na kadencję 2023-2026

PREZENTACJE

KOMISJE:

CHEMII PLAZMY NISKOTEMPERATUROWEJ (powstała 14.09.1998)

1. Prof. dr hab. inż. **Henryka Stryczewska (Przewodnicząca Komisji)**, PL Lublin
2. Prof. dr hab. Justyna Jaroszyńska-Wolińska (Wiceprzewodnicząca Komisji), PL Lublin
3. Dr hab. inż. Grzegorz Komarzyniec, prof. PL (Sekretarz naukowy Komisji), PL Lublin
4. Dr inż. Oleksandr Boiko, (Sekretarz techniczny Komisji), PL Lublin

PODSTAW I ZASTOSOWAŃ FIZYKI I CHEMII W TECHNICIE, ROLNICTWIE I MEDYCYNIE (powstała 10.03.2000)

1. Dr hab. inż. **Grzegorz Koszałka**, prof. PL, (**Przewodniczący Komisji**), PL Lublin
2. Prof. dr hab. Anna Deryło-Marczewska (Wiceprzewodnicząca Komisji), Przewodnicząca Sekcji Chemii, UMCS Lublin
3. Dr hab. Grzegorz Wójcik, prof. UMCS (Wiceprzewodniczący Komisji), Przewodniczący Sekcji Fizyki, UMCS Lublin
4. Dr hab. inż. Jarosław Bieniaś, prof. PL (Wiceprzewodniczący Komisji), Przewodniczący Sekcji Techniki, PL Lublin
5. Dr inż. Piotr Ignaciuk (Sekretarz Komisji), PL Lublin

BIOTECHNOLOGII (powstała 10.03.2000)

1. Dr hab. **Anna Turska-Szewczuk (Przewodnicząca Komisji)**, UMCS Lublin
2. Prof. dr hab. Jerzy Rogalski (Wiceprzewodniczący Komisji), UMCS Lublin
3. Dr hab. Sylwia Wdowiak-Wróbel, prof. UMCS (Sekretarz Komisji), UMCS Lublin

FILOZOFICZNO-PRZYRODNICZA (powstała 06.10.2000)

1. Prof. dr hab. **Marek Hetmański (Przewodniczący Komisji)**, UMCS Lublin
2. Dr Marcin Rządeczka (Sekretarz Komisji), UMCS Lublin

MOTORYZACJI I ENERGETYKI ROLNICTWA (powstała 14.11.2000) – reorganizacja

POLSKO-UKRAIŃSKICH ZWIĄZKÓW KULTUROWYCH (powstała 30.03.2001)

1. Prof. dr hab. **Mirosława Oldakowska-Kuflowa (Przewodnicząca Komisji)**, KUL Lublin
2. Prof. dr hab. Feliks Czyżewski (Wiceprzewodniczący Komisji), UMCS Lublin
3. Prof. dr hab. Paweł Hrycenko, Narodowa Akademia Nauk Ukrainy, Kijów, Ukraina (Wiceprzewodniczący Komisji)
4. Dr Albert Nowacki (Sekretarz Komisji), UMCS Lublin

ROLNICTWA I WETERYNARII (powstała 26.10.2001)

1. Prof. dr hab. **Krzysztof Kowalczyk (Przewodniczący Komisji)**, UP Lublin
2. Prof. dr hab. Joanna Barłowska, (Wiceprzewodnicząca Komisji), UP Lublin
3. Prof. dr hab. Krzysztof Szkucik (Sekretarz Komisji), UP Lublin

OCHRONY I KSZTAŁTOWANIA ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO

(powstała 26.10.2001)

1. Prof. dr hab. **Danuta Urban (Przewodnicząca Komisji)**, UP Lublin
2. Prof. dr hab. Anna Wójcikowska-Kapusta (Wiceprzewodnicząca Komisji), UP Lublin
3. Dr Joanna Sender (Sekretarz Komisji), UP Lublin

EKONOMII I ZARZĄDZANIA

(powstała 26.04.2002)

1. Dr hab. **Zbigniew Pastuszak**, prof. UMCS (**Przewodniczący Komisji**), UMCS Lublin
2. Dr hab. Magdalena Rzemieniak, prof. PL (Sekretarz Komisji), PL Lublin

HISTORYCZNA

(powstała 18.10.2002)

1. Prof. dr hab. **Eugeniusz Niebelski (Przewodniczący Komisji)**, KUL Lublin
2. Prof. dr hab. Janusz Łosowski, (Wiceprzewodniczący Komisji), UMCS Lublin
3. Dr hab. Anna Barańska prof. KUL (Sekretarz Komisji), KUL Lublin

NAUK INŻYNIERYJNO-TECHNICZNYCH

(powstała 30.01.2003)

1. Dr hab. inż. **Tomasz Klepka**, prof. PL (**Przewodniczący Komisji**), PL Lublin
2. Prof. dr hab. inż. Hubert Dębski (Przewodniczący Sekcji Inżynierii Mechanicznej), PL Lublin
3. Dr hab. inż. Dariusz Czerwiński, prof. PL (Przewodniczący Sekcji Elektrotechniki i Informatyki), PL Lublin
4. Prof. dr hab. inż. Wojciech Franus (Przewodniczący Sekcji Inżynierii Ładowej), PL Lublin
5. Prof. dr hab. Agnieszka Nosal-Wiercińska, (Przewodnicząca Sekcji Inżynierii Chemicznej), UMCS Lublin
6. Prof. dr hab. inż. Tomasz Oniszcuk (Przewodniczący Sekcji Inżynierii Biosystemów), UP Lublin
7. Dr hab. inż. Tomasz Garbacz, prof. PL (Sekretarz Komisji), PL Lublin

NAUK MEDYCZNYCH

(powstała 30.01.2003)

1. Prof. dr hab. n. med. **Janusz Kocki (Przewodniczący Komisji)**, UM Lublin

2. Dr hab. Angelina Wójcik-Fatla, prof. IMWsi (Przewodnicząca Sekcji Medycyny Wsi), IMW Lublin
3. Prof. dr hab. Anna Bogucka-Kocka (Przewodnicząca Sekcji Nauk Farmaceutycznych), UM Lublin
4. Dr hab. Małgorzata Latoch-Zielińska, prof. UMCS (Przewodnicząca Sekcji Psychologii Klinicznej i Edukacji Zdrowotnej), UMCS Lublin
5. Dr Marcin Feldo, prof. UM, (Sekretarz Komisji), UM Lublin

PRAWNICZA

(powstała 30.01.2003)

1. Ks. prof. dr hab. **Józef Krukowski (Przewodniczący Komisji)**, KUL Lublin
2. Dr hab. Ireneusz Nowikowski, prof. UMCS (Wiceprzewodniczący Komisji), UMCS Lublin
3. Ks. prof. dr hab. Mirosław Sitarz, (Wiceprzewodniczący Komisji), KUL Lublin
4. Dr hab. Jadwiga Potrzeszcz, prof. KUL (Sekretarz Komisji) KUL Lublin

NAUK NIELINIOWYCH

(powstała 6.01.2004)

1. Dr hab. inż. **Jarosław Latański**, prof. PL (**Przewodniczący Komisji**), PL Lublin
2. Prof. dr hab. med. Marcin Szymański (Wiceprzewodniczący Komisji), UM Lublin
3. Dr hab. inż. Krzysztof Kęcik, prof. PL (Wiceprzewodniczący Komisji), PL Lublin
4. Dr inż. Zofia Szmit, PL Lublin, (Sekretarz Komisji), PL Lublin

POLITOLOGII I STOSUNKÓW MIĘDZYNARODOWYCH

(powstała 6.03.2004)

1. Prof. dr hab. **Marek Pietraś (Przewodniczący Komisji)**, UMCS Lublin

ARCHITEKTURY, URBANISTYKI I STUDIÓW KRAJOBRAZOWYCH

(powstała 16.03.2005)

1. Prof. dr hab. inż. arch. **Elżbieta Przesmycka (Przewodnicząca Komisji)**, PWr Wrocław
2. Dr hab. Krystyna Pudelska, prof. UP (Wiceprzewodnicząca Komisji), UP Lublin
3. Dr inż. arch. Bartłomiej Kwiatkowski (Sekretarz Komisji), PL Lublin

TEOLOGII

(powstała 1.12.2006)

1. Ks. prof. dr hab. **Piotr Szczur**, KUL, (**Przewodniczący Komisji**)
2. Ks. dr hab. Jacenty Mastej, prof. KUL (Wiceprzewodniczący Komisji)
3. Dr hab. Krzysztof Mielcarek, prof. KUL, (Sekretarz Komisji)

AGROMETEOROLOGII I KLIMATOLOGII STOSOWANEJ

(powstała 1.12.2010)

Dr hab. **Jerzy Kozyra** (**Przewodniczący Komisji**),
IUNG Puławy

Dr hab. inż. Barbara Skowera, prof. URK (Wiceprzewodnicząca Komisji), URK Kraków

Dr Krzysztof Bartoszek (Sekretarz Komisji), UMCS Lublin

ROZWOJU I PROMOCJI OSIĄGNIĘĆ MŁODYCH NAUKOWCÓW

(powstała 23.11.2016 r.)

1. Prof. dr hab. **Agnieszka Nosal-Wiercińska**, (**Przewodnicząca Komisji**), UMCS Lublin
2. Prof. dr hab. Małgorzata Wiśniewska (Przewodnicząca Sekcji Rozwoju), UMCS Lublin
3. Dr hab. inż. Tomasz Klepka, prof. PL (Przewodniczący Sekcji Promocji)
4. Dr Grzegorz Wójcik (Sekretarz Komisji), PL Lublin

Pełne składy Komisji zamieszczone są na stronie internetowej oddziału www.pan-ol.lublin.pl



Fot. archiwum PAN OL

Zebranie trzech Komisji Naukowych Oddziału PAN w Lublinie:

- Podstaw i Zastosowań Fizyki i Chemii w Technice, Rolnictwie i Medycynie;
– Nauk Inżynierijno-Technicznych;

- Rozwoju i Promocji Osiągnięć Młodych Naukowców Oddziału PAN w Lublinie.

Podczas obrad Prezes Oddziału prof. Cezary Sławiński, czł. koresp. PAN wręczył Członkom Komisji nominacje na kolejną kadencję 2023-2026 r.

**DZIAŁALNOŚĆ
ODDZIAŁU NA RZECZ
REGIONU**

**Coroczna Nagroda Prezesa Oddziału PAN
w Lublinie**

Oddział Polskiej Akademii Nauk w Lublinie od 2008 r. przyznawał „Wyróżnienia Prezesa Oddziału PAN w Lublinie” młodym pracownikom naukowym z terenu działania Oddziału. Wyróżnienie przyznawane było co roku za najlepsze prace lub zespół prac (tematycznie ściśle ze sobą powiązanych) z obszaru nauk: humanistycznych i społecznych, biologicznych i rolniczych, ścisłych i nauk o Ziemi, technicznych, medycznych. W 2021 roku Oddział zmienił nazwę przyznawanego wyróżnienia na „Nagroda Prezesa Oddziału PAN w Lublinie”. Podobnie jak w poprzedniej edycji nagroda będzie –przyznawana młodym pracownikom naukowym za indywidualne osiągnięcia, jednak Laureaci oprócz dyplomu otrzymają gratyfikację pieniężną.

Przyznawana jest co roku za najlepsze oryginalne prace (twórcze, monografię), osiągnięcia badawcze, wdrożenie patentu wykonane przez młodych pracowników naukowych z terenu działania Oddziału, które zostało opublikowane w roku poprzedzającym złożenie wniosku o przyznanie nagrody.

Przyznawana jest 5 laureatom z zakresu nauk:
humanistycznych i społecznych,
biologicznych i rolniczych,
ścisłych i nauk o Ziemi,
technicznych,
medycznych.

Wysokość każdej nagrody to: 3600 zł brutto.

Zgodnie z postanowieniem Kapituły Nagrody, na podstawie rekomendacji Zespołów oceniających zgłoszone prace, popartym decyzją Prezesa Polskiej Akademii Nauk **Laureatami Konkursu o Nagrodę Prezesa Oddziału PAN w Lublinie dla młodych naukowców za najlepszą pracę naukową opublikowaną w 2021 r.** zostają reprezentanci:

- **Nauk humanistycznych i społecznych**
Łukasz Jasiński – Markets vs Public Health Systems: Perspectives from the Austrian School of Economics, wyd. Routledge, 2021.
 - **Nauk biologicznych i rolniczych**
Dawid Stefaniuk i in. – Thromboelastometric Analysis of Anticancer Cerrera unicolor Subfractions Reveal Their Potential as Fibrin Glue Drug Carrier Enhancers, Biomolecules 2021,11, 1263.
 - **Nauk ścisłych i nauk o Ziemi**
Marta Goliczek i in. – Synthesis of lignin-containing polymer hydrogels with tunable properties and their application in sorption of nickel(II) ions, Industrial Crops and Products, Volume 164, June 2021, 113354.
 - **Nauk technicznych**
Jarosław Gawryluk i in. – Badania zniszczenia cienkościennych profili kompozytowych, Composite Structures, Volume 269, 1 August 2021, 114046.
 - **Nauk medycznych**
Monika Maciąg i in. – Evaluation of β -adrenergic ligands for development of pharmacological heart failure and transparency models in zebrafish, Toxicology and Applied Pharmacology, 1 January 2022, 434, 115812, (zatwierdzona 22.11.2021),
- Rozpatrzono też wnioski o wyróżnienie siedmiu prac bez gratyfikacji finansowej (dyplomami) i podjęto decyzję o wyłonieniu kandydatur, reprezentujących obszary:
- **Nauk humanistycznych i społecznych:**
 - Agnieszka Bryła-Cruz – The gender factor in the perception of English segments by non-native speakers.
 - Piotr Szczypa – Irish Stereotype in American Cinema Stories of Violence.

- **Nauk biologicznych i rolniczych**

- Dominika Siegieda – „Shining a LAMP” (Loop-Mediated Isothermal Amplification) on the Molecular Detection of Phytopathogens *Phytophthora* spp. and *Phytophthora cactorum* in Strawberry Fields.

- **Nauk ścisłych i nauk o Ziemi**

- Adrianna Biedrzycka i in. – Hydroxyapatite with magnetic core: Synthesis methods, properties, adsorption and medical applications.
- Sylwia Sowa i in., – Ring Opening of Triflates Derived from Benzophospholan-3-one Oxides by Aryl Grignard Reagents as a Route to 2-Ethynylphenyl (diaryl) phosphine Oxides.
- Anna Stachniuk i in., – Peptide markers for distinguishing guinea fowl meat from that of other species using liquid chromatography—mass spectrometry

- **Nauk technicznych**

- Jacek Majcher i in., – Application of a dagger probe for soil dielectric permittivity measurement by TDR

Wszystkim osobom, które zgłosiły swoją pracę do tegorocznej edycji Konkursu Oddziału PAN w Lublinie dziękujemy, a **LAUREATOM ORAZ WYRÓŻNIONYM** składamy wyrazy uznania oraz serdeczne gratulacje!

W imieniu Prezydium Oddziału PAN w Lublinie dziękujemy również **Członkom Komisji Oceniającej w składzie:** prof., prof.: Marek Hetmański, Krzysztof Kaucha, Tomasz Klepka, Janusz Kocki, Andrzej Niewczas, Mirosława Ołdakowska-Kuflowa, Zbigniew Pastuszek, Marek Pietraś, Jadwiga Potrzeszcz, Cezary Sławiński, Tomasz Trojanowski, Agnieszka Nosal-Wiercińska, Danuta Urban, Jan. F. Żmudziński.

Szczegóły konkursu znajdują się w: Regulaminie Nagrody Prezesa Oddziału PAN w Lublinie dla młodych pracowników naukowych za najlepszą pracę naukową, który jest dostępny na stronie internetowej www.pan-ol.lublin.pl.

Redakcja

Uroczyste wręczenie Nagród Laureatom konkursu Prezesa Oddziału PAN w Lublinie dla młodych naukowców miało miejsce 6 grudnia 2022 r. w Instytucie Agrofizyki PAN, podczas 52. Sesji Zgromadzenia Ogólnego Polskiej Akademii Nauk Oddział w Lublinie



fot. archiwum PAN OL

REFERATY

- W ramach Działu Referaty prezentujemy Państwu wystąpienia Laureatów
- „Nagrody Prezesa Oddziału PAN w Lublinie dla młodych naukowców za
- najlepszą pracę naukową w 2021 r.” podczas 52. Sesji Zgromadzenia Ogólnego
- Oddziału PAN w Lublinie.

Markets vs Public Health Systems: Perspectives from the Austrian School of Economics

Niniejsza monografia, zatytułowana „Markets vs Public Health Systems: Perspectives from the Austrian School of Economics”, stanowi teoretyczną część mojej rozprawy doktorskiej poświęconej zagadnieniom opieki zdrowotnej w USA, a konkretnie relacjom pomiędzy interwencjonizmem a procesami rynkowymi i ich wpływie na dostęp do świadczeń medycznych Amerykanów. Zagadnienia te zostały zaprezentowane w ujęciu austriackiej szkoły ekonomii, która posiada znaczny dorobek teoretyczny poświęcony analizie gospodarki rynkowej oraz interwencjonizmowi.

Literatura opisująca zagadnienia opieki zdrowotnej koncentruje się głównie na systemach publicznych: większych nakładach, rozwiązaniach problemów kolejek do lekarzy i świadczeń, poprawie ich zarządzania itd. Są to więc kwestie dotyczące reform czy rozszerzania ich funkcji w celu sprostania nadchodzącym wyzwaniom, jak np. starzenie się społeczeństw. Tymczasem relatywnie mało uwagi poświęca się rozwiązaniom rynkowym. Często twierdzi się, że prywatna opieka zdrowotna nie byłaby w stanie zapewnić dostępu do świadczeń medycznych najbardziej potrzebującym lub że ubezpieczyciele wyklucziliby osoby chore itp. Dlatego, to opracowanie ma na celu zaprezentowanie koncepcji całkowicie rynkowego systemu ochrony zdrowia, co powinno stanowić wypełnienie luki we wskazanym temacie.

Co ciekawe, można wskazać na wiele opracowań dotyczących praktycznych czy historycznych rynkowych rozwiązań w tym zakresie. Dotyczą one jednak konkretnych przypadków, rynków lub instytucji i nie oddają pełnego obrazu sytuacji. Chociaż wskazuje się w nich na lepsze efekty rozwiązań rynkowych, to mimo tego powinny one zostać wsparte solidną teorią ekonomiczną.

Osiągnięcia szkoły austriackiej pozwalają na lepsze zrozumienie funkcjonowania i złożoności gospodarki rynkowej. Niemniej, w kontekście ochrony zdrowia,

wciąż brakuje kompleksowych teoretycznych opracowań na temat całkowitego rynkowego systemu. Stworzenie teoretycznych ram wyjaśniających działanie takiego rozwiązania pozwoliłoby na jego lepsze zrozumienie oraz bardziej odważne próby odejścia w stronę rozwiązań rynkowych i jednocześnie odciążenia systemów publicznych. Dorobek tej szkoły w omawianej problematyce koncentruje się na krytyce poszczególnych interwencji w ochronie zdrowia w poszczególnych krajach np. w USA, Kanadzie czy krajach europejskich. Publikacjom tym, mimo trafności spostrzeżeń w nich zawartych, brakuje jednak spójnej teoretycznej podstawy opisującej systemowy potencjał rynku co mogłoby wydatnie pomóc we wprowadzaniu istotnych zmian.

Szczególnie istotne (oraz interesujące) wydaje się stworzenie teoretycznych podstaw dla wyjaśnienia roli jaką w rynkowym systemie ochrony zdrowia pełni instytucja ubezpieczenia (zdrowotnego), która jest efektem działania rynkowych procesów. W niniejszym opracowaniu przedstawiono argumenty, że ubezpieczenie jest instytucją rynkową, to znaczy taką, która wyłoniła się w warunkach dobrowolnych wymian mających na celu zaspokajanie potrzeb podmiotów w nich uczestniczących. Prywatnych ubezpieczeń zdrowotnych nie należy mylić z publicznym ubezpieczeniem zdrowotnym będącym elementem polityki społecznej państw. W istocie pomiędzy nimi jest bardzo wiele różnic, a można nawet stwierdzić, że drugi rodzaj ubezpieczeń jest zaprzeczeniem tych pierwszych. Na tej podstawie można podjąć próbę wyjaśnienia specyfiki funkcjonowania rynku ubezpieczeń zdrowotnych i jego relacji z państwowym interwencjonizmem czy z całym systemem ochrony zdrowia.

Instytucja ubezpieczenia ma jednak pewne ograniczenia. Przykładowo, nie wszystkie przypadki są ubezpieczane lub nie wszyscy obywatele są chętni do ubez-

pieczenia się. Mimo wszystko ubezpieczenie stanowi swego rodzaju „rdzeń” rynkowego systemu ochrony zdrowia. Ograniczenia te pozwalają jednak na rozwój alternatywnych form finansowania dostępu do świadczeń zdrowotnych. Opis relacji jakie zachodzą pomiędzy nimi stanowi istotną część opracowania, gdyż pokazuje w jaki sposób całkowicie rynkowy system może efektywnie funkcjonować.

W obecnych czasach dostarczanie i finansowanie rzadkich dóbr i usług medycznych odbywa się głównie przez systemy publiczne, zaś sam udział rynku czy prywatnych inicjatyw w tym obszarze jest dosyć silnie ograniczony – zarówno pod kątem finansowym jak i regulacyjnym.

Jednak po wielu dekadach doświadczeń w rozwoju publicznych systemów ochrony zdrowia nadal brak jest jednolitych rozwiązań w tym zakresie, a problemy, jakie napotykają istniejące w różnych krajach systemy publiczne są powodem poszukiwania alternatywnych form organizacji systemów ochrony zdrowia. Negatywne skutki związane z dominacją publicznego systemu ochrony zdrowia (np. rosnące koszty i wydatki czy wydłużające się kolejki do świadczeń) w wielu krajach przyczyniają się do tego, że do szeroko dyskutowanych pomysłów w tym obszarze zaliczyć można, między innymi: zwiększenie roli prywatnych ubezpieczeń zdrowotnych jako formy finansowania dostępu do usług medycznych, decentralizację struktury instytucjonalnej odpowiadającej za finansowanie dostępu i świadczenie usług medycznych, oddanie większej swobody konsumentowi w wyborze dostawców takich usług, czy dołączenie do danego systemu elementów ograniczających pokusę nadużycia i wzrost kosztów, jak np. współpłacenie.

Z perspektywy szkoły austriackiej można stwierdzić, że współczesne systemy są częścią skrópowanej gospodarki rynkowej, gdzie rząd ingeruje w gospodarkę (w tym w system ochrony zdrowia) za pomocą poleceń i zakazów. W tym kontekście problem interwencjonizmu, według reprezentantów tej szkoły, nie polega na trudności wyznaczenia „naturalnych”, „sprawiedliwych” czy „właściwych” zadań państwa i rządu, gdyż te mogą zmieniać się w czasie w zależności od uwarunkowań. Z ekonomicznego punktu widzenia problem ten sprowadza się do pytania o to, jak funkcjonuje system interwencjonizmu. Czy umożliwia on osiągnięcie tych celów, które wytyczyli sobie jego zwolennicy? Pytanie to ma swój specyficzny wydźwięk w kwestii organizacji systemów ochrony zdrowia.

Jednak, publiczne systemy ochrony zdrowia nie muszą być jednym rozwiązaniem. Alternatywą dla nich może być system całkowicie oparty na rozwiązaniach rynkowych. W tym wypadku należy jednak odpowiednio przedstawić teoretyczne argumenty przemawiające

na jego korzyść – co jest jednym z celów niniejszego opracowania.

W przeciwieństwie do rozwiązań publicznych system rynkowy nie posiada „sztywnej” czy sformalizowanej struktury. Podlega on także pewnym dynamicznym zmianom powodowanym między innymi przez procesy konkurencji pomiędzy dostawcami czy ubezpieczycielami itp. Bardzo często pojawiają się też zarzuty, że osoby ubogie czy chore nie byłoby stać na leczenie przy jednoczesnym braku możliwości skorzystania z ubezpieczenia zdrowotnego. Ma to jednocześnie świadczyć o wadliwości rozwiązań rynkowych.

Aby odpowiednio odeprzeć te obiekcje, w pierwszej kolejności, należy przyjrzeć się poszczególnym (głównym) elementom systemu rynkowego, a konkretnie prywatnym źródłom finansowania dostępu do świadczeń medycznych: ubezpieczeniom medycznym, abonentom medycznym, płatnościom bezpośrednim oraz wsparciu charytatywnemu. Pozwoli to na lepsze zrozumienie zasad jego funkcjonowania.

Szczególna uwaga poświęcona została zwłaszcza instytucji ubezpieczenia. W duchu szkoły austriackiej ubezpieczenie jest instytucją rynkową, która powstaje i ewoluuje dzięki nieskrępowanym procesom rynkowym, tak jak np. pieniądź. Ubezpieczenie nie musi być jednocześnie najpopularniejszą opcją, aby taki system sprawnie funkcjonował. Jednocześnie instytucja ta ma pewne ograniczenia (ale nie należy ich postrzegać jako wady), które sprawiają, że niezbędne stają się alternatywne rozwiązania. Co ciekawe, tematyka poświęcona ubezpieczeniom czy rynkom ubezpieczeniowym nie była szczególnie rozwijana w tym paradygmacie. Tematyka ubezpieczeń (gospodarczych i społecznych) pojawia się np. u Misesa¹ czy Rothbarda², ale są to jedynie krótkie fragmenty, mogące zostać bardziej rozwinięte.

Dzięki odpowiedniemu odniesieniu się do kwestii prawdopodobieństwa, ryzyka czy roli kalkulacji ekonomicznej możliwe będzie odpowiednio wyczerpujące oddanie istoty ubezpieczenia zdrowotnego oraz (w szerszym kontekście) rynkowego systemu ochrony zdrowia. W tym wypadku szczególnie istotne znacznie ma odpowiednia (tj. racjonalna) struktura finansowania dostępu do świadczeń medycznych bez odgórnie narzuconej dominacji ubezpieczenia.

Odpowiednie argumenty przedstawiające wyższość rozwiązań rynkowych muszą także zawierać odniesienie do najczęściej podnoszonych zawodności rynku: asymetrii informacji, możliwości dostarczania dóbr pu-

1 L. von Mises, *Ludzkie działanie. Traktat o ekonomii*, Instytut Ludwiga von Misesa, Warszawa 2011, s. 90-101, s. 707-708, 713-715.

2 M. N. Rothbard, *Ekonomiczny punkt widzenia*, Instytut Ludwiga von Misesa, Wrocław, s. 60-69, 113-117.

blicznych oraz kwestii monopolu. Powyższe zagadnienia stanowią pierwszą część pracy.

W części drugiej przedstawione zostały teoretyczne aspekty interwencjonizmu oraz jego wpływu na procesy tworzące rynkowy system ochrony zdrowia. Istotne jest także przedstawienie zasad funkcjonowania systemu publicznego. Dzięki temu możliwe będzie ich łatwiejsze porównanie z systemem rynkowym. Odpowiednio uzasadniono również stosowanie terminu: „system ochrony zdrowia” zamiast powszechnie używanej nazwy: „system opieki zdrowotnej”.

W celu lepszego oddania treści poruszanych w książce warto zamieścić krótki opis poszczególnych rozdziałów.

Rozdział 1. Insurance as a market Institution (Ubezpieczenie jako instytucja rynkowa)

Rozdział pierwszy koncentruje się na charakterystyce ubezpieczenia. Przedstawiono w nim argumenty, że jest to instytucja rynkowa, która powstaje między innymi dzięki możliwości zastosowania rachunku prawdopodobieństwa. Dzięki temu możliwe staje się oszacowanie ryzyka oraz potencjalnych kosztów. Co ważne porównano także teoretyczne osiągnięcia szkoły austriackiej w tych zagadnieniach do koncepcji ryzyka autorstwa F. Knighta. Samo ubezpieczenie ma jednak pewne ograniczenia. Zwrócono również uwagę na fakt, że nie wszędzie da się oszacować ryzyko – ujmując to inaczej nie wszystkie zdarzenia są ubezpieczalne i ubezpieczane. Mimo tych ograniczeń wskazano na szereg korzyści jakie daje ubezpieczenie zdrowotne, np. możliwość pokrycia znacznych kosztów na skutek wypadku czy choroby. Dzięki nim ubezpieczenie można uznać za centralny punkt całego rynkowego systemu ochrony zdrowia. Na końcu porównano też ubezpieczenie rynkowe do publicznego i wskazano na kilka istotnych różnic między nimi.

Rozdział 2. Alternative market forms of financing access to medical services (Alternatywne rynkowe formy finansowania dostępu do usług medycznych)

W związku z pewnymi ograniczeniami ubezpieczeń, w koncepcji rynkowego systemu ochrony zdrowia, należy także uwzględnić inne formy płatności odpowiadające za dostęp do świadczeń medycznych jak: płatności bezpośrednie, medyczne rachunki oszczędnościowe, abonamenty medyczne oraz działalność charytatywną. Każda z nich mniej lub bardziej różni się od ubezpieczenia. Szczególnie istotne wydają się być płatności bezpośrednie, gdyż w ich przypadku nie występuje płatnik trzeciej strony. Sprawia to, że konsument musi szczególnie uważać na swoje wydatki, a jego pokusa nadużycia jest w ten sposób silnie ograniczona. Wpływa to też pozytywnie na racjonalność jego wydatków oraz „wymusza” na dostawcach obniżanie kosztów.

Rozdział 3. The health system as an element of the market economy (System ochrony zdrowia jako element gospodarki rynkowej)

Wszystkie wcześniej omówione formy płatności razem składają się na cały system zdrowotny i tworzą swego rodzaju harmonię rynkową. W rozdziale trzecim wskazano, że taki system nie posiada jednej sztywnej struktury. Ramy i funkcjonowanie takiego systemu nie są z góry ustalane, ale podlegają nieustannym zmianom – mniej lub bardziej dynamicznym. W systemie tym znajduje się też „miejsce” dla działalności niekomercyjnej jak działalność charytatywna, która jest jego nieodzownym elementem, a nie tylko „dodatkiem”. W rozdziale tym odpowiednio uzasadniono także stosowanie nazwy system ochrony zdrowia zamiast system opieki zdrowotnej. Ponadto, poddano konstruktywnej krytyce (z ekonomicznej perspektywy) tzw. zawodności rynku: asymetrię informacji, występowanie dóbr publicznych oraz monopolu. W tym kontekście najbardziej wyrafinowane argumenty zdają się pochodzić ze strony asymetrii informacji. Na podstawie jej występowania twierdzi się bowiem, że opieka zdrowotna jest dobrem szczególnym. W kontrze do tych twierdzeń uzasadniono, że pomimo występowania pomiędzy uczestnikami rynku wrodzonych „asymetrii” rynek jest w stanie wypracować skuteczne mechanizmy ograniczające możliwość oszukania jednego uczestnika wymiany rynkowej przez drugiego.

Rozdział 4. Interventionism in the health system (Interwencjonizm w systemie ochrony zdrowia)

Rozdział ten zawiera teoretyczną analizę interwencjonizmu z perspektywy szkoły austriackiej. Celem jest wykazanie, że interwencjonizm nie jest stałym systemem możliwym do utrzymania z dala od gospodarki rynkowej. Wręcz przeciwnie, kolejne interwencje coraz bardziej ingerują w procesy rynkowe i utrudniają ich funkcjonowanie, a państwo odgrywa coraz większą rolę w gospodarce. Dotyczy to zarówno kwestii podatkowych jak i regulacyjnych. Sytuacja wygląda podobnie w przypadku systemu ochrony zdrowia. Jedną z konsekwencji interwencjonizmu w tym obszarze jest zaburzenie relacji pomiędzy bezpośrednim a pośrednim (poprzez płatników trzeciej strony) nabywaniem dóbr i usług medycznych przez konsumentów. Taki stan rzeczy powoduje zachwianie racjonalnej i bardziej zdywersyfikowanej struktury finansowania dostępu do takich świadczeń. Skutkuje to wydłużającymi się kolejkami do świadczeń czy nieefektywnym wzrostem wydatków.

Rozdział 5. Universal (public) health system (Powszechny system ochrony zdrowia)

Ostatni rozdział zawiera teoretyczną charakterystykę funkcjonowania systemu publicznego. System taki, nie

funkcjonuje w oparciu o prawa rynku (mechanizm zysku i straty) stąd musi opierać się na szeregu przepisów i interwencji. Dotyczą one między innymi takich kwestii jak zakres gwarantowanych świadczeń czy źródeł finansowania. W przypadku niepowodzeń często proponuje się też zwiększenie nakładów w celu poprawy jego funkcjonowania – takie rozwiązania nie mają więc realnej konkurencji, to znaczy nieefektywny projekt nie upada i nie zostaje zastąpiony bardziej wydajnymi podmiotami, jak ma to miejsce na rynku. Co więcej, w takim systemie pacjent staje się bardziej petentem niż klientem – nie ma on bowiem swobody dysponowania swoimi środkami. Siłą rzeczy taki system cechuje również znaczna biurokracja.

Z kolei w podsumowaniu wskazano, że system rynkowy może być możliwą alternatywą dla współczesnych systemów publicznych. Jego stopniowe wprowadzanie musi być jednak podbudowane solidną teorią ekonomiczną wyjaśniającą funkcjonowanie i korzyści takiego rozwiązania. W przeciwieństwie do systemów publicznych rozwiązania rynkowe opierają się na bardziej zróżnicowanej strukturze finansowania dostępu do świadczeń.

Przyjęte metody badawcze są charakterystyczne dla austriackiej szkoły ekonomii. Składają się na nie: analiza przyczynowo skutkowa zjawisk ekonomicznych, wnioskowanie dedukcyjne, metodologiczny indywidualizm i subiektywizm oraz realistyczna synteza mikro i makroekonomiczna. Ponadto zostały one uzupełnione o: studia ekonomicznej literatury dotyczącej zagadnień gospodarki rynkowej i interwencjonizmu, studia raportów oraz innych opracowań eksperckich.

Niniejsza praca bazuje głównie na zagadnieniach teoretycznych. Nie wykorzystano w niej danych ilościowych oraz nie odniesiono się do przypadków konkretnych krajów czy rynków (tym zagadnieniom będą poświęcone kolejne publikacje autora). W niektórych fragmentach posłużono się jedynie prostymi przykładami liczbowymi. Jest to spowodowane założonymi celami oraz teoretycznymi aspektami opracowania.

Austriacki fizyk Ludwig Boltzmann stwierdził kiedyś: Nie ma nic bardziej praktycznego niż dobra teoria. Mimo, że dana monografia dotyczy nauk społecznych, to ta zasada również ją obejmuje. Treści w niej zawarte mogą służyć jako argumenty czy kontrargumenty do konkretnych reform w danych krajach. Wszystkie praktyczne przypadki potrzebują bowiem wsparcia teoretycznego.

Dane bibliograficzne:

Ł. Jasiński, 2021, *Markets vs Public Health Systems: Perspectives from the Austrian School of Economics*, Routledge, Londyn/ Nowy Jork.

Link do strony wydawcy:

<https://www.routledge.com/Markets-vs-Public-Health-Systems-Perspectives-from-the-Austrian-School/Jasin-ski/p/book/9781032193939>

Łukasz Jasiński

Dr Łukasz Jasiński jest pracownikiem naukowym Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie.



NAGRODA

Prezesa Oddziału
Polskiej Akademii Nauk w Lublinie
dla

dr. Łukasza Jasińskiego

z Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

za najlepszą pracę naukową dla młodych pracowników naukowych
na terenie Lubelszczyzny w roku 2021

pt. *Markets vs Public Health Systems:
Perspectives from the Austrian School of Economics.*

Lublin 31.10.2022 r.

Prezes
Prof. Cezary Sławiński
czł. koresp. PAN

(Thromboelastometric analysis of anticancer *Cerrena unicolor* subfractions reveal their potential as fibrin glue drug carrier enhancers*)

Wyjściowym materiałem do badań były frakcje pozyskane z płynu pohodowlanego idiofazowej kultury szczepu *C. unicolor* (Bull. ex Fr.) Murr. FCL 139, hodowanej na pożywce Lindeberga-Holma. Płyn pohodowlany był poddany ultrafiltracji, uzyskano w ten sposób frakcję związków o masach cząsteczkowych nie większych niż 10 kDa, które następnie zatężono metodą odwróconej osmozy i liofilizacji. Preparat rozpuszczono w wodzie i frakcjonowano metodą chromatografii żelowej otrzymując sześć podfrakcji zawierających związki o masie cząsteczkowej nieprzekraczającej 1,5 kDa [23]. W dalszej kolejności frakcje S6 i S5 poddano szeregowi analiz mających na celu weryfikację wpływu wyizolowanych grup związków na kinetykę tworzenia i właściwości lepkością skrępowanych skrępowanych (spolimeryzowa-

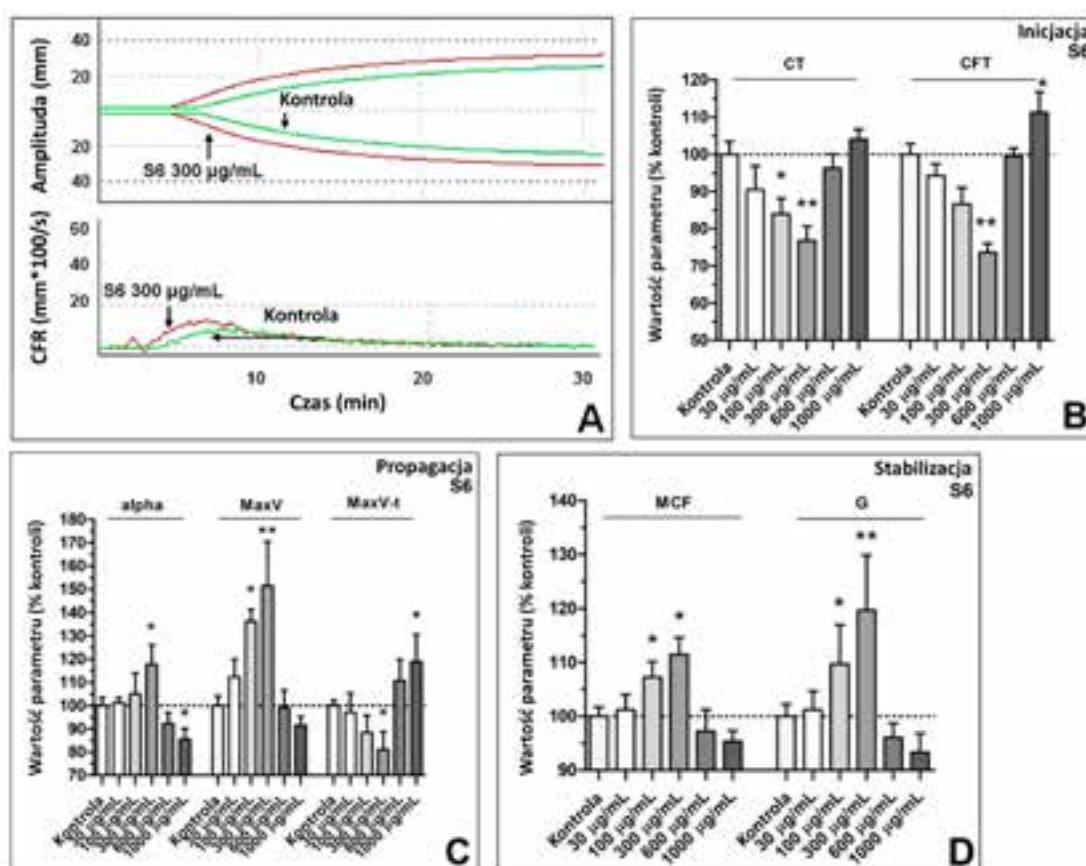
nego kleju fibrynowego), w tym parametry charakteryzujące inicjację krzepnięcia (CT, czas krzepnięcia; CFT, czas tworzenia skrzepu), propagację (kąt alfa; MaxV, maksymalna prędkość tworzenia skrzepu; MaxV-t, czas do osiągnięcia maksymalnej prędkości krzepnięcia) oraz stabilizację (MCF, maksymalna twardość skrzepu; G, moduł sprężystości). Pomiary wykonano za pomocą tromboelastometru rotacyjnego ROTEM® Delta [30]. Wpływ frakcji na strukturę skrzepu fibrynowego znakowanego fluorescencyjnie zwizualizowano za pomocą konfokalnego mikroskopu fluorescencyjnego. Zmierzono również względną intensywność fluorescencji, związaną z gęstością usieciowienia włókien. Aby zweryfikować wpływ frakcji na aktywność trombiny, przeprowadzono analizę spektrofotometryczną z wykorzystaniem substratu chromogennego S-2238.

Zweryfikowano również wpływ aktywowanej spoli-meryzowanej fibryny suplementowanej bioaktywnymi subfrakcjami S5 oraz S6 (osobno oraz mieszaniny w stosunku 1:1, 1:3, 3:1) na proliferację, żywotność, wybrane parametry promigracyjne oraz poziom apoptozy linii komórek nowotworowych raka jelita grubego HT-29 (ATCC HTB-38) oraz transformowanych ludzkich prawidłowych komórek nabłonka okrężnicy CCD 841 CoTr (ATCC CRL-1807). W celu określenia in vitro potencjalnych właściwości przeciwnowotworowych oraz promujących regenerację tkanek przez klej fibrynowy oraz związki bioaktywne z niego uwalniane.

3. Poprawa dynamiki tworzenia i właściwości lepko-sprężystych skrzepu fibrynowego

W zakresie stężeń 30–300 µg/ml frakcja S6 powodowała, w sposób zależny od dawki, wzmocnienie dynamiki tworzenia skrzepu fibrynowego, szybszą inicjację tworzenia fibryny, skracać czas krzepnięcia (CT), przy stężeniu 300 µg/ml aż o $24 \pm 5\%$ oraz wzmocnioną propagację krzepnięcia, na co wskazuje podwyższony kąt alfa i MaxV, ryc. 1 C. Podobnie czas tworzenia skrzepu CFT został obniżony o $26 \pm 5\%$. Podwyższeniu uległy również parametry stabilności mechanicznej skrzepu. Maksymalna twardość skrzepu (MCF) i moduł sprężystości (G) wzrastały w sposób zależny od dawki (Ryc. 1) [1].

Rycina 1. Wpływ frakcji S6 na kinetykę powstawania i właściwości lepko-sprężyste skrzepu fibrynowego. A) Przedstawiono reprezentatywne profile krzepnięcia (górna część) oraz zapis szybkości tworzenia skrzepu (rozkład prędkości tworzenia skrzepu w czasie, dolna część). (B–D) Parametry związane z inicjacją krzepnięcia (CT, czas krzepnięcia; CFT, czas tworzenia skrzepu), propagacją (kąt alfa; MaxV, maksymalna prędkość tworzenia skrzepu; MaxV-t, czas do osiągnięcia maksymalnej prędkości krzepnięcia) i stabilizację (MCF, maksymalna twardość skrzepu; G, moduł sprężystości) [1].

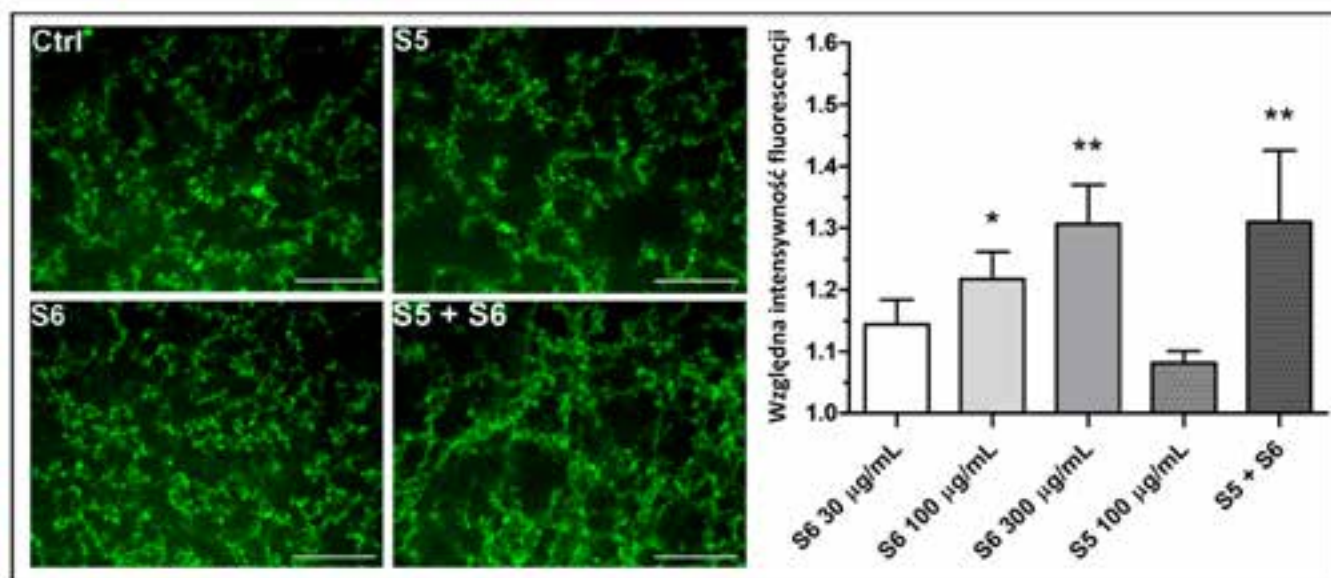


Aby określić, czy wpływ frakcji S6 na dynamikę tworzenia fibryny może wynikać ze zwiększenia aktywności trombiny, zmierzono aktywność tego enzymu w obecności różnych stężeń S6 w rezultacie czego stwierdzono, że stężenia S6, które stymulowały krzepnięcie w układzie z fibrynogenem i trombiną (30–300 µg), nie wpływały na aktywność enzymu. Stężenia S6 powyżej zakresu stymulacji (>300 µg/ml) hamowały aktywność trombiny w sposób zależny od dawki. Efekt ten zmniejszał się wraz ze wzrostem stężenia enzymu [1].

Zarówno analiza tromboelastometryczna, jak i mikroskopia konfokalna (Ryc. 2) wykazały statystycznie istotny wpływ frakcji S6 na parametry fizyczne skrzepu fibrynowego. Zwiększyła się gęstość skrzepu oraz jego usieciowanie. Parametry związane z inicjacją tworzenia skrzepu dla stężeń od 30 µg/ml do 300 µg/ml uległy obniżeniu, podczas gdy parametry związane z propagacją krzepnięcia wzrosły w porównaniu z kontrolą [1]. W stężeniach równych i większych od 600 µg/ml frakcji S6 obserwowano pogorszenie parametrów skrzepu. Wynik ten można wytłumaczyć faktem, że przy tych stężeniach obserwowano również spadek aktywności trombiny. Ob-

niżenie aktywności proteolitycznej może być związana z obecnością w badanej frakcji niekompetycyjnego inhibitora tej proteazy serynowej [1]. Warty podkreślenia jest też fakt, że selektywne inhibitory tego enzymu są dość powszechne wśród grzybów zgnilizny drewna [1, 31]. Aktywacja trombiny przez S6, jako przyczyna poprawy parametrów skrzepu wydaje się tym bardziej mało prawdopodobna, gdyż nie zaobserwowano podwyższonej aktywności tego enzymu wobec syntetycznego substratu chromogenego S-2238. W takim przypadku zasadną wydaje się hipoteza, że frakcja S6 promuje poprawę parametrów skrzepu fibrynowego poprzez bezpośrednie oddziaływanie z włóknami fibrynowymi a nie jako aktywator trombiny. Ostateczne potwierdzenie tej hipotezy niewątpliwie będzie wymagało bardziej dogłębnych analiz interakcji międzycząsteczkowych.

Rycina 2. Mikrofotografia z mikroskopu konfokalnego oraz analiza względnej gęstości skrzepu fibrynowego [1].



4. Wpływ frakcji S5 i S6 w połączeniu z fibryną na żywotność, proliferację komórek oraz programowaną śmierć komórkową

W porównaniu z intensywnym hamowaniem proliferacji komórek przez frakcję S5 bez dodatku fibryny, aktywność frakcji S5 i S6 w połączeniu z matrycą fibrynową była statystycznie istotna dopiero przy stężeniu 300 µg/ml dla mieszaniny frakcji S5 i S6 w stosunku 3:1. Jednym z bardziej prawdopodobnych przyczyn tego zjawiska jest pozytywny wpływ fibryny na promocję proliferacji [1]. Co ciekawe, Zhang i wsp. zaobserwowali pozytywny wpływ fibryny łośosia o niskiej gęsto-

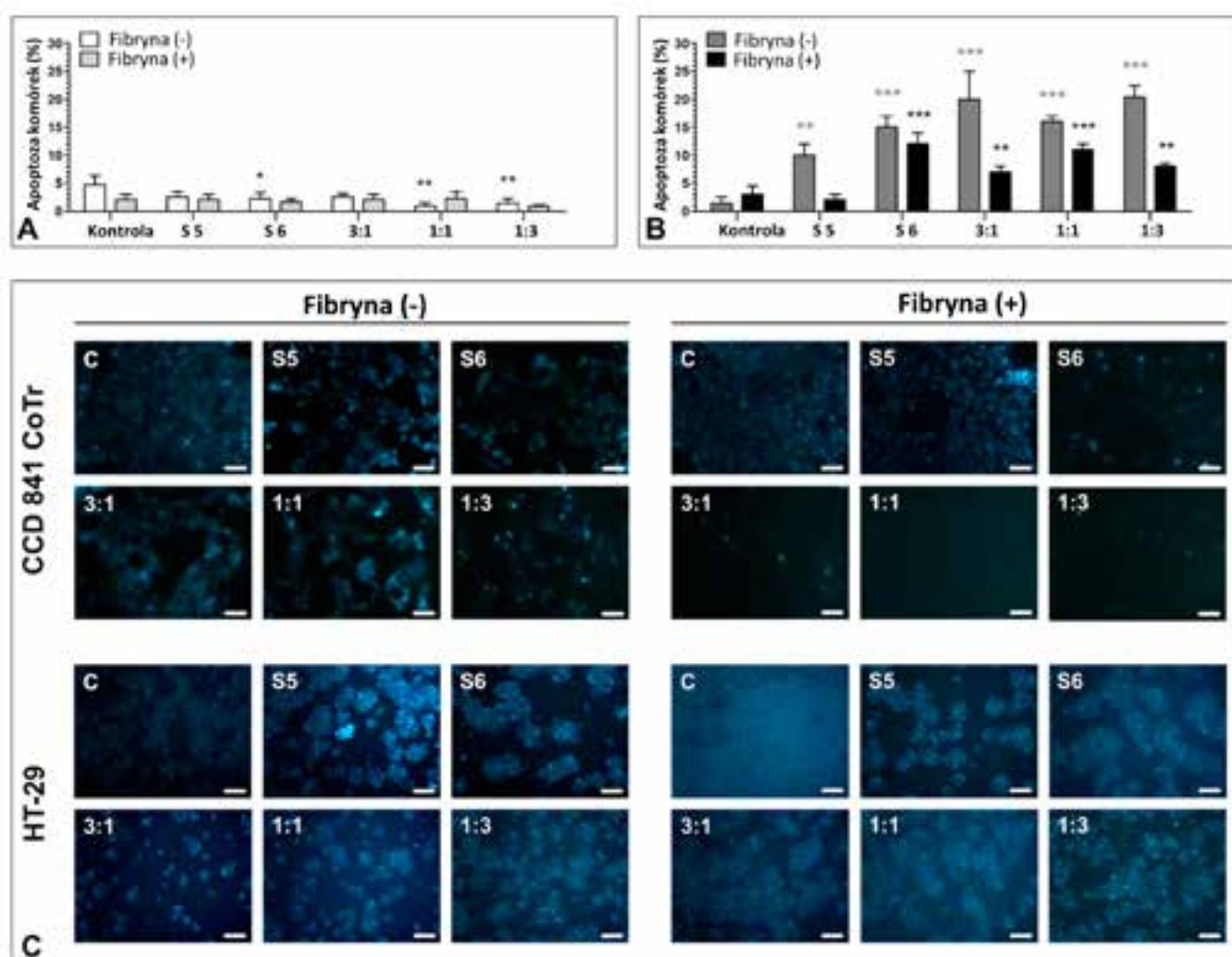
ści na promowanie proliferacji komórek macierzystych jelita grubego. Obserwowali oni również odwrotną korelację między proliferacją a gęstością żelu fibrynowego [32]. Podobną korelację obserwowaliśmy również w przypadku linii HT-29 hodowanej wraz z ludzką fibryną. Kombinacje frakcji S5 i S6, zwłaszcza w proporcjach 1:1 i 1:3, powodowały zmniejszenie proliferacji komórek HT-29 [1]. Próbkę bez matrycy fibrynowej hamowały proliferację HT-29 w stopniu porównywalnym z tym, opisanym we wcześniejszej naszej publikacji [23].

Obserwacje zmian morfologicznych (po wybarwieniu Hoechst 33342 i jodkiem propidyny) w komórkach

HT-29 traktowanych S5 i S6 bez fibrynogenu wykazały, że wszystkie kombinacje frakcji były skuteczne w indukcji apoptozy, w porównaniu z wynikami uzyskanymi dla prawidłowych komórek CCD 841 CoTr, gdzie nie zaobserwowano istotnego efektu proapoptotycznego ani nekrotycznego zarówno w układach z fibryną jak i bez. Kombinacje frakcji nie połączonych z nośnikiem fibrynowym były bardziej wydajne w indukcji apoptozy. [1] (Ryc. 3). Połączenie czynników przeciwnowotworowych z nośnikiem w formie kleju fibrynowego zostało zweryfikowane między innymi przez Hu i wsp. którzy wykazali poprawę w promowaniu apoptozy, hamowaniu angiogenezy i zmniejszeniu proliferacji przez kombinację oksaliplatyny i kleju fibrynowego *in vivo* [27].

Ponadto Sanoj i wsp. wykazali, że nanocząsteczki fibrynogenu w połączeniu z kurkumina były stosunkowo nietoksyczne dla linii komórkowej mysich fibroblastów (L929), ale toksyczne dla komórek raka prostaty (PC3) i piersi (MCF7). Ocena apoptozy wykazała zwiększoną apoptozę w komórkach MCF-7 w porównaniu z komórkami L929 *in vitro* [33].

Rycina 3. Wpływ proapoptotyczny badanych frakcji. Indukcja apoptozy w komórkach CCD 841 CoTr (A) i HT-29 (B) zweryfikowana za pomocą barwienia Hoechst 33342 i jodku propidyny. (C) przedstawia reprezentatywny obraz mikroskopowy komórek, na które miały wpływ badane frakcje.



W przypadku badanej linii komórkowej HT-29 frakcje w połączeniu z nośnikiem fibrynowym również zachowywały swoje właściwości proapoptotyczne (Ryc. 3) jednakże obecność fibryny wydaje się wywierać ochronny wpływ na hodowle komórkowe. Może to być efektem ograniczeń wynikających z hodowli komórkowych *in vitro*, które nie odzwierciedlają w pełni mikrośrodowiska tkanki lub guza nowotworowego [1].

Kolejnym zweryfikowanym czynnikiem markerowym była aktywność metaloproteinaz macierzy pozakomórkowej (MMP), w tym MMP-9, żelatynazy zdolnej do trawienia kolagenu typu IV. Enzymy te odgrywają ważną rolę w procesie kancerogenezy okrężnicy, a także w procesie gojenia się ran. Degradacja kolagenu typu IV występuje zarówno w przypadku inwazji, jak i przerzutowaniu komórek nowotworowych [34-36] a nadmiar, jak i nie-

dobór MMP-9 i MMP-2 może mieć niekorzystny wpływ na gojenie się również zdrowych tkanek [37–41]. Oznaczenie poziomów MMP-2 i MMP-9 w hodowlach komórkowych w obecności lub bez fibryny dało interesujące wyniki. W hodowlach komórkowych bez fibryny zarówno oddzielne frakcje jak i ich kombinacja obniżały poziom aktywności MMP-2 i MMP-9. W przypadku układów z fibryną zjawisko to obserwowano w przypadku mieszaniny frakcji S5 i S6 w stosunku 1:1 i 1:3. Może to mieć pozytywny wpływ w kontekście zmniejszenia przerzutów i przyspieszenia gojenia ran przewlekłych [1, 35, 39].

Omówione powyżej rezultaty zastosowania kleju fibrynowego w połączeniu z frakcjami bioaktywnymi z grzybów jako naturalnego nośnika leków wydają się być obiecujące jednakże niezbędne wydają się dalsze badania, zwłaszcza w warunkach *in vivo* w celu potwierdzenia dotychczasowych obserwacji.

5. Podsumowanie

Wzbogacenie kleju fibrynowego frakcjami S6 i S5 poprawia jego właściwości mechaniczne. Zwiększenie wytrzymałości fibryny może nie tylko obniżyć koszty produkcji i ilość powikłań związane ze stosowaniem w komercyjnych preparatach inhibitorów lizy skrzepu, ale może również poprawić jakość spoiwa fibrynowego. Zwiększenie usieciowania i grubości włókien fibryny może wpływać korzystnie na wiązanie i czas uwalniania leków z nośników fibrynowych ponieważ te procesy związane są ze stopniem usieciowania nośnika [1, 42, 43]. Wartościowy może okazać się też fakt, że frakcja S5 stymuluje proliferację komórek w obecności fibrynogenu, co wskazuje na jego potencjał do promowania gojenia się ran. Jednocześnie odpowiednie proporcje czynników S5 i S6 mogą ograniczać migrację, wpływając na aktywność metaloproteinaz macierzy [1]. Nie ulega wątpliwości, że metabolity wtórne grzybów a zwłaszcza opisane powyżej frakcje niskocząsteczkowe są ciekawym obiektem badań a ich zastosowanie w procesie gojenia się ran pooperacyjnych i jednocześnie ograniczenie procesów przerzutowych wydaje się niezwykle cenną właściwością wymagającą dalszych wnikliwych analiz.

6. Literatura

1. Stefaniuk, D.; Misztal, T.; Pięt, M.; Zając, A.; Kopycińska, M.; Matuszewska, A.; Ruminowicz-Stefaniuk, M.; Matuszewski, Ł.; Marcińczyk, N.; Belcarz, A.; Żuchowski, J.; Skrabalak, I.; Grąz, M.; Ciołek, B.; Paduch, R.; Jaszek, M. Thromboelastometric Analysis of Anticancer *Cerrena unicolor* Subfractions Reveal Their Potential as Fibrin Glue Drug Carrier Enhancers. *Biomolecules* 2021, 11, 1263. <https://doi.org/10.3390/biom11091263>
2. Xu, T.; Beelman, R.B. The Bioactive Compounds in Medicinal Mushrooms Have Potential Protective Effects against Neurodegenerative Diseases. *Adv. Food Technol. Nutr. Sci. Open J.* 2015, 1, 62–66.
3. Elsayed, E.A.; El Enshasy, H.; Wadaan, M.A.M.; Aziz, R. Mushrooms: A Potential Natural Source of Anti-Inflammatory Compounds for Medical Applications. Available online: <https://www.hindawi.com/journals/mi/2014/805841> (accessed on 21 December 2018).
4. Badalyan, S. Medicinal Aspects of Edible Ectomycorrhizal Mushrooms. In *Edible Ectomycorrhizal Mushrooms: Current Knowledge and Future Prospects*; Zambonelli, A., Bonito, G.M., Eds.; Soil Biology; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2012; pp. 317–334. ISBN 978-3-642-33823-6.
5. Muszyńska, B.; Kała, K.; Sułkowska-Ziaja, K. Edible Mushrooms and Their In Vitro Culture as a Source of Anticancer Compounds. In *Biotechnology and Production of Anti-Cancer Compounds*; Springer: Cham, Switzerland, 2017; pp. 231–251. ISBN 978-3-319-53879-2.
6. Jaszek, M.; Osińska-Jaroszuk, M.; Janusz, G.; Matuszewska, A.; Stefaniuk, D.; Sulej, J.; Polak, J.; Ruminowicz, M.; Grzywnowicz, K.; Jarosz-Wilkolazka, A. New Bioactive Fungal Molecules with High Antioxidant and Antimicrobial Capacity Isolated from *Cerrena unicolor* Idiophasic Cultures. *BioMed. Res. Int.* 2013, 2013, 497492.
7. Sánchez, C. Bioactives from Mushroom and Their Application. In *Food Bioactives*; Springer: Cham, Switzerland, 2017; pp. 23–57. ISBN 978-3-319-51637-0.
8. Muszyńska, B.; Grzywacz-Kisielewska, A.; Kała, K.; Gdula-Argasińska, J. Anti-Inflammatory Properties of Edible Mushrooms: A Review. *Food Chem.* 2018, 243, 373–381.
9. Soares, A.A.; de Sá-Nakanishi, A.B.; Bracht, A.; da Costa, S.M.G.; Koehnlein, E.A.; de Souza, C.G.M.; Peralta, R.M. Hepatoprotective Effects of Mushrooms. *Molecules* 2013, 18, 7609–7630.
10. Patel, S.; Goyal, A. Recent Developments in Mushrooms as Anti-Cancer Therapeutics: A Review. *3 Biotech* 2012, 2, 1–15.

11. Gil-Ramírez, A.; Morales, D.; Soler-Rivas, C. Molecular Actions of Hypcholesterolaemic Compounds from Edible Mushrooms. *Food Funct.* 2018, 9, 53–69.
12. Rathee, S.; Rathee, D.; Rathee, D.; Kumar, V.; Rath-ee, P. Mushrooms as Therapeutic Agents. *Rev. Bras. Farmacogn.* 2012, 22, 459–474.
13. Yoon, S.-J.; Yu, M.-A.; Pyun, Y.-R.; Hwang, J.-K.; Chu, D.-C.; Juneja, L.R.; Mourão, P.A.S. The Non-toxic Mushroom *Auricularia auricula* Contains a Polysaccharide with Anticoagulant Activity Mediated by Antithrombin. *Thromb. Res.* 2003, 112, 151–158.
14. Telles, C.B.S.; Sabry, D.A.; Almeida-Lima, J.; Costa, M.S.S.P.; Melo-Silveira, R.F.; Trindade, E.S.; Sasaki, G.L.; Wisbeck, E.; Furlan, S.A.; Leite, E.L.; et al. Sulfation of the Extracellular Polysaccharide Produced by the Edible Mushroom *Pleurotus sajor-caju* Alters Its Antioxidant, Anticoagulant and Antiproliferative Properties in Vitro. *Carbohydr. Polym.* 2011, 85, 514–521.
15. Akahane, K.; Satoh, K.; Ohta, M.; Ozaki, Y. Hot Water Extracts of the Royal Sun Mushroom, *Agaricus brasiliensis* (Higher Basidiomycetes), Inhibit Platelet Activation via the P2Y1 Receptor. *Int. J. Med. Mushrooms* 2015, 17, 763–770.
16. Khamlue, R.; Naksupan, N.; Ounaroorn, A.; Saelim, N. Skin Wound Healing Promoting Effect of Polysaccharides Extracts from *Tremella fuciformis* and *Auricularia auricula* on the Ex-Vivo Porcine Skin Wound Healing Model. In Proceedings of the 4th International Conference on Chemical, Biological and Environmental Engineering, Phuket, Thailand, 1–2 September 2012; pp. 93–98.
17. Janusz, G.; Rogalski, J.; Szczodrak, J. Increased Production of Laccase by *Cerrena unicolor* in Submerged Liquid Cultures. *World J. Microbiol. Biotechnol.* 2007, 23, 1459–1464.
18. Cho, N.S.; Chungbuk, N.U.; Leonowicz, A.; Jarosz Wilkołazka, A.; Ginalska, G.; Cho, H.Y.; Shin, S.J.; Choi, Y.J.; Ohga, S. Degradation of a Non-Phenolic Beta-0-4 Lignin Model Dimer by *Cerrena unicolor* Laccase and Mediators, Acetovanillone and Acetosyringone. *J. Fac. Agr. Kyushu Univ.* 2008, 53, 7–12.
19. Janusz, G.; Pawlik, A.; Sulej, J.; Świdarska-Burek, U.; Jarosz-Wilkołazka, A.; Paszczyński, A. Lignin Degradation: Microorganisms, Enzymes Involved, Genomes Analysis and Evolution. *FEMS Microbiol. Rev.* 2017, 41, 941–962.
20. Matuszewska, A.; Karp, M.; Jaszek, M.; Janusz, G.; Osińska-Jaroszuk, M.; Sulej, J.; Stefaniuk, D.; Tomczak, W.; Giannopoulos, K. Laccase Purified from *Cerrena unicolor* Exerts Antitumor Activity against Leukemic Cells. *Oncol. Lett.* 2016, 11, 2009–2018.
21. Mizerska-Dudka, M.; Jaszek, M.; Błachowicz, A.; Rejczak, T.P.; Matuszewska, A.; Osińska-Jaroszuk, M.; Stefaniuk, D.; Janusz, G.; Sulej, J.; Kandefer-Szerszeń, M. Fungus *Cerrena unicolor* as an Effective Source of New Antiviral, Immunomodulatory, and Anticancer Compounds. *Int. J. Biol. Macromol.* 2015, 79, 459–468.
22. Statkiewicz, M.; Matuszewska, A.; Jaszek, M.; Janusz, G.; Osinska, M.; Sulej, J.; Stefaniuk, D.; Mikula, M.; Ostrowski, J. Antimelanomic Effects of High – and Low-Molecular Weight Bioactive Subfractions Isolated from the Mossy Maze Mushroom, *Cerrena unicolor* (Agaricomycetes). *Int. J. Med. Mushrooms* 2017, 19, 619–628.
23. Matuszewska, A.; Stefaniuk, D.; Jaszek, M.; Pięt, M.; Zając, A.; Matuszewski, Ł.; Cios, I.; Grąz, M.; Paduch, R.; Bancierz, R. Antitumor Potential of New Low Molecular Weight Antioxidative Preparations from the White Rot Fungus *Cerrena unicolor* against Human Colon Cancer Cells. *Sci. Rep.* 2019, 9, 1975.
24. Spotnitz, W.D. Fibrin Sealant: The Only Approved Hemostat, Sealant, and Adhesive—A Laboratory and Clinical Perspective. *Int. Sch. Res. Not.* 2014, 2014, 203943.
25. Panda, S.; Connolly, M.P.; Ramirez, M.G.; Heredia, J.B. de Costs Analysis of Fibrin Sealant for Prevention of Anastomotic Leakage in Lower Colorectal Surgery. *Risk Manag. Healthc. Policy* 2020, 13, 5–11.
26. Angelini, P.; Sciuto, A.; Cuccurullo, D.; Pirozzi, F.; Reggio, S.; Corcione, F. Prevention of Internal Hernias and Pelvic Adhesions Following Laparoscopic Left-Sided Colorectal Resection: The Role of Fibrin Sealant. *Surg. Endosc.* 2017, 31, 3048–3055.
27. Hu, Y.; Yu, T.; Liu, X.; He, Y.; Deng, L.; Guo, J.; Hua, Y.; Luo, T.; Gao, X. Improved Anti-Tumor Efficacy via Combination of Oxaliplatin and Fibrin Glue in Colorectal Cancer. *Oncotarget* 2017, 9, 2515–2526.
28. Kanellos, I.; Mantzoros, I.; Demetriades, H.; Kalfadis, S.; Kelpis, T.; Sakkas, L.; Betsis, D. Healing of Colon Anastomoses Covered with Fibrin Glue after Immediate Postoperative Intraperitoneal Administration of 5-Fluorouracil. *Dis. Colon Rectum* 2004, 47, 510–515.
29. Kanellos, D.; Blouhos, K.; Pramateftakis, M.G.; Kanellos, I.; Demetriades, H.; Sakkas, L.; Betsis, D. Effect of 5-Fluorouracil plus Interferon on the Integrity of Colonic Anastomoses Covering with Fibrin Glue. *World J. Surg.* 2007, 31, 186–191.
30. Luddington, R.J. Thrombelastography/Thromboelastometry. *Clin. Lab. Haematol.* 2005, 27, 81–90.
31. Doljak, B.; Stegnar, M.; Urleb, U.; Kreft, S.; Umek, A.; Ciglaric, M.; Strukelj, B.; Popovic, T. Screen-

- ing for Selective Thrombin Inhibitors in Mushrooms. Blood Coagul. Fibrinolysis Int. J. Haemost. Thromb. 2001, 12, 123–128. [Google Scholar] [CrossRef] [PubMed]
32. Zhang, M.; Xu, C.; Wang, H.; Peng, Y.; Li, H.; Zhou, Y.; Liu, S.; Wang, F.; Liu, L.; Chang, Y.; et al. Soft Fibrin Matrix Downregulates DAB2IP to Promote Nanog-Dependent Growth of Colon Tumor-Repopulating Cells. Cell Death Dis. 2019, 10, 151.
 33. Sanoj Rejinold, N.; Muthunarayanan, M.; Chennazhi, K.P.; Nair, S.V.; Jayakumar, R. Curcumin Loaded Fibrinogen Nanoparticles for Cancer Drug Delivery. J. Biomed. Nanotechnol. 2011, 7, 521–534.
 34. Groblewska, M.; Mroczko, B.; Szmikowski, M. The Role of Selected Matrix Metalloproteinases and Their Inhibitors in Colorectal Cancer Development. Postepy Hig. Med. Doswiadczalnej Online 2010, 64, 22–30.
 35. Murray, D.; Morrin, M.; McDonnell, S. Increased Invasion and Expression of MMP-9 in Human Colorectal Cell Lines by a CD44-Dependent Mechanism. Anticancer Res. 2004, 24, 489–494. [Google Scholar]
 36. Wu, W.; He, J.T.; Ruan, J.D.; Wang, R.B.; Zhang, Y.D. Expression of MMP-2, MMP-9 and collagen type IV and their relationship in colorectal carcinomas. Xi Bao Yu Fen Zi Mian Yi Xue Za Zhi Chin. J. Cell. Mol. Immunol. 2008, 24, 908–909.
 37. Reiss, M.; Han, Y.; Garcia, E.; Goldberg, M.; Hong, Y.; Garner, W. Matrix Metalloproteinase-9 Delays Wound Healing in a Murine Wound Model. Surgery 2010, 147, 295.
 38. Kyriakides, T.R.; Wulsin, D.; Skokos, E.A.; Fleckman, P.; Pirrone, A.; Shipley, J.M.; Senior, R.M.; Bornstein, P. Mice That Lack Matrix Metalloproteinase-9 Display Delayed Wound Healing Associated with Delayed Reepithelization and Disordered Collagen Fibrillogenesis. Matrix Biol. 2009, 28, 65–73.
 39. Hariono, M.; Yuliani, S.H.; Istyastono, E.P.; Riswanto, F.D.O.; Adhipandito, C.F. Matrix Metalloproteinase 9 (MMP9) in Wound Healing of Diabetic Foot Ulcer: Molecular Target and Structure-Based Drug Design. Wound Med. 2018, 22, 1–13.
 40. Gill, S.E.; Parks, W.C. Metalloproteinases and Their Inhibitors: Regulators of Wound Healing. Int. J. Biochem. Cell Biol. 2008, 40, 1334–1347.
 41. Caley, M.P.; Martins, V.L.C.; O'Toole, E.A. Metalloproteinases and Wound Healing. Adv. Wound Care 2015, 4, 225–234.
 42. Iemma, F.; Spizzirri, U.G.; Puoci, F.; Muzzalupo, R.; Trombino, S.; Picci, N. Radical Crosslinked Albumin Microspheres as Potential Drug Delivery Systems: Preparation and In Vitro Studies. Drug Deliv. 2005, 12, 179–184.
 43. Rubino, O.P.; Kowalsky, R.; Swarbrick, J. Albumin Microspheres as a Drug Delivery System: Relation Among Turbidity Ratio, Degree of Cross-Linking, and Drug Release. Pharm. Res. 1993, 10, 1059–1065.
- *Artykuł opublikowano w Biomolecules 2021, 11, 1263. <https://doi.org/10.3390/biom11091263>

Dawid Stefaniuk

Dr Dawid Stefaniuk jest pracownikiem naukowym Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie.



NAGRODA

Prezesa Oddziału
Polskiej Akademii Nauk w Lublinie
dla

dr. Dawida Stefaniuka

z Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

za najlepszą pracę naukową dla młodych pracowników naukowych
na terenie Lubelszczyzny w roku 2021

pt. Thromboelastometric Analysis of Anticancer Cerrena
unicolor Subfractions Reveal Their Potential
as Fibrin Glue Drug Carrier Enhancers.

Prezes
Prof. Cezary Sławiński
czł. koresp. PAN

Lublin 31.10.2022 r.

Synthesis of lignin-containing polymer hydrogels with tunable properties and their application in sorption of nickel(II) ions.

REFERATY

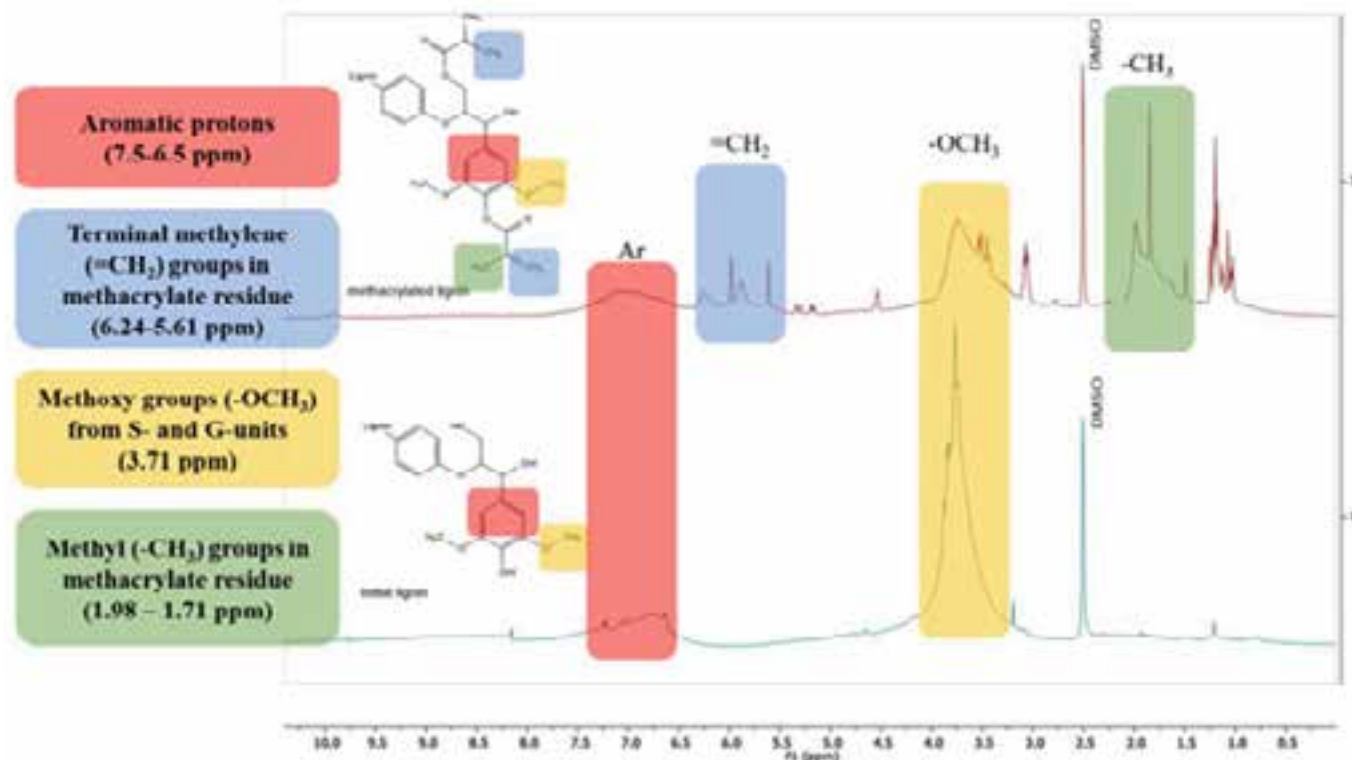
W dniu 6 grudnia 2022 roku, podczas 52. Sesji ZO Członków Oddziału PAN w Lublinie miałam przyjemność wygłoszenia krótkiej prelekcji jako Laureatka Konkursu o Nagrodę Prezesa Oddziału PAN w Lublinie dla młodych pracowników naukowych za rok 2021. Obecnie jestem pracownikiem Laboratorium Analitycznego Wydziału Chemii UMCS. Swoją pracą badawczą związana jestem z Katedrą Chemii Polimerów, gdzie wykonywałam swoją pracę doktorską, wcześniej pracę magisterską oraz licencjacką pod kierunkiem Pani prof. Beaty Podkościelnej, z którą mam przyjemność współpracować do dzisiaj, a wynikiem tejże współpracy jest nagrodzona publikacja. Praca ta powstała przy współpracy z Królewskim Instytutem Technologicznym w Sztokholmie – jednym w najważniejszych ośrodków badawczych zajmujących się tematyką ligniny w skali światowej. Wymianę myśli oraz jakże cenne dyskusje pomiędzy autorami tej publikacji umożliwił nam udział w *Europejskim Programie Współpracy w Dziedzinie Badań Naukowo-Technicznych (COST)*.

Wprowadzając w tematykę ligniny nie sposób nie nakreślić tzw. *background* ukazującego celowość prowadzonych badań. Otóż, gwałtowny wzrost gospodarczy i związane z nim wyczerpywanie zasobów kopalnych surowców energetycznych skutkują postępującą degradacją środowiska naturalnego stanowiącą jedno z największych zagrożeń, a zarazem wyzwań XXI wieku. W myśl koncepcji zrównoważonego rozwoju celowym staje się więc poszukiwanie innowacyjnych rozwiązań wykorzystujących surowce odnawialne do produkcji funkcjonalnych, a zarazem bezpiecznych dla środowiska materiałów. Jednym z takich surowców jest biomasa lignocelulozowa oferująca szeroki wachlarz możliwości aplikacyjnych ze względu na swój unikalny skład chemiczny, dużą dostępność oraz niskie koszty przetwarzania. Jednym ze składników tej biomasy, poza celulozą i hemicelulozą jest lignina, stanowiąca 15-25% całej biomasy.

Dlaczego właśnie lignina? Otóż zdecydowały o tym 3 główne aspekty. Po pierwsze aspekt środowiskowy – jest to biopolimer, produkt pochodzenia naturalnego, ulega więc procesom biodegradacji i jest bezpieczny dla środowiska. Po drugie aspekt chemiczny – lignina posiada w swojej strukturze różnorodne grupy funkcyjne, co daje nam chemikom wiele możliwości chemicznej modyfikacji jej struktury celem uzyskania określonych właściwości. Po trzecie aspekt ekonomiczny – lignina stanowi produkt odpadowy przemysłu celulozowo-papierniczego, szacuje się że rocznie powstaje jej około 50 mln ton. Jest to więc materiał tani oraz łatwo dostępny.

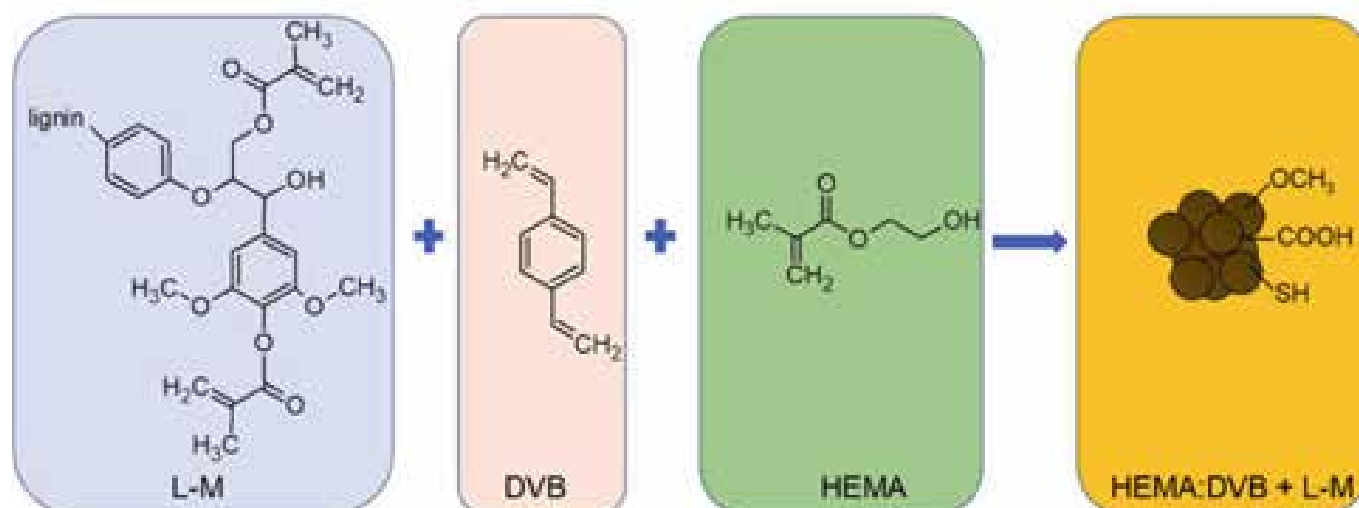
W naszej pracy wprowadziliśmy ligninę do struktury polimerowych hydrożeli. Materiały hydrożelowe cieszą się obecnie rosnącą popularnością ze względu na swoje unikalne właściwości. Zgodnie z definicją składają się one z trójwymiarowej sieci łańcuchów polimerowych oraz wody, która wypełnia przestrzeń pomiędzy makrocząsteczkami. Charakterystyczna dla hydrożeli jest ich bardzo duża chłonność oraz zdolność do pęcznienia w roztworach. W stanie suchym łańcuchy polimerów mają postać szczelnie zwiniętych kłębków. Pod wpływem wody obecne w łańcuchach grupy funkcyjne ulegają solwatacji i dysocjują a kłębek ulega rozluźnieniu, przez co polimer może wchłaniać duże ilości wody. Zakończenie procesu wchłaniania wody następuje, gdy poszczególne łańcuchy polimeru tworzącego przestrzenną sieć ulegają maksymalnemu wydłużeniu.

Proces polimeryzacji poprzedzono chemiczną modyfikacją ligniny na drodze reakcji estryfikacji z wykorzystaniem chlorku metakryloilu. Prawidłowy przebieg modyfikacji potwierdzono za pomocą analizy NMR (Rys. 1).



Rys. 1. Widma ligniny przed i po procesie modyfikacji.

Otrzymaną metakrylową pochodną wprowadzono do struktury hydrożelu stosując w roli monomerów metakrylan 2-hydroksyetylu (HEMA) oraz divinylbenzen (DVB). W celach porównawczych przeprowadzono również syntezę bez dodatku ligniny oraz z zastosowaniem ligniny niemodyfikowanej (Rys. 2).



Rys. 2. Schemat procesu polimeryzacji.

Przeprowadzono szereg badań, w których potwierdzono korzystny wpływ dodatku modyfikowanej ligniny na właściwości otrzymanych hydrożeli. Jednym z nich jest analiza procesu pęcznienia z użyciem wody destylowanej oraz typowych rozpuszczalników organicznych. Przeprowadzone badania wykazały, że najwyższe wartości współczynników pęcznienia otrzymano dla hydrożeli z ligniną metakrylowaną. Długotrwały kontakt z wodą destylowaną skutkował podwojeniem współczynników pęcznienia.

Praktyczne zastosowanie otrzymanych materiałów wykazano w przeprowadzonych badaniach sorpcyjnych w kierunku sorpcji jonów niklu z roztworów wodnych. Nikiel stosowany jest do produkcji baterii wspólnie z ołowiem, kadmem, rtęcią i litem. Pierwiastek ten w zbyt dużym stężeniu uszkadza błony śluzowe i powoduje odczyny alergiczne, może też przyczyniać się do rozwoju nowotworów. Nikiel obniża poziom ważnych pierwiastków w organizmie, takich jak magnez i cynk. Popyt na nikiel stale rośnie, przede wszystkim ze względu na rozwój technologii samochodów elektrycznych i hybrydowych, gdzie stosowane są akumulatory niklowo-wodorkowe i niklowo-kadmowe. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, iż obecność metakrylowej pochodnej ligniny oraz wyższy stopień usieciowania hydrożelu skutkował znaczącą poprawą właściwości sorpcyjnych hydrożeli w kierunku jonów niklu. Dodatkowo, obecność niklu na powierzchni hydrożelu potwierdzono za pomocą analizy SEM/EDS.

Chciałabym wyrazić najszczerze podziękowania w kierunku wszystkich, którzy przyczynili się do powstania tej pracy. Dzisiejszą nagrodę odbieram w imieniu wszystkich jej współautorów. W pierwszej kolejności swoje podziękowania kieruję do Pani prof. Beaty Podkościelnej – promotora mojej pracy doktorskiej, za bezcenną pomoc na każdym etapie powstawania artykułu. Pani docent Olenie Sevastyanovej z Królewskiego Instytutu Technologicznego w Sztokholmie za możliwość dyskusji i wymiany myśli na płaszczyźnie międzynarodowej. Pani Prorektor Dorocie Kołodyńskiej za przeprowadzenie badań sorpcyjnych, potwierdzających właściwości aplikacyjne otrzymanych hydrożeli. Dr Ievgenowi Pylypchukowi z Uniwersytetu Sztokholmskiego za pomoc w przeprowadzeniu reakcji modyfikacji ligniny. Chciałabym również podziękować przedstawicielom Akcji Cost za daną mi szansę, dzięki której mam możliwość współpracy z naukowcami z całej Europy.

Marta Goliszek

Dr Marta Goliszek jest pracownikiem naukowym Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie.



REFERATY

Badania zniszczenia cienkościennych profili kompozytowych

Streszczenie:

W pracy analizowano zachowanie rzeczywistych, laminowanych kątowników poddanych skróceniu w pełnym zakresie obciążenia do ich zniszczenia. Badano krótkie słupy obciążone niedokładnościami geometrycznymi, które ulegały wyboczeniu lokalnemu. W celu wyeliminowania efektów koncentracji naprężeń i wywołanych nimi zniszczeń na końcach słupów zastosowano elastyczne podkładki pomiędzy próbką, a sztywnymi płytami zamocowań. Niedokładności geometryczne rzeczywistych próbek były określone z zastosowaniem skanera 3D, który dodatkowo pozwolił określić rzeczywiste wymiary próbek. Zachowanie ściskanych próbek rejestrowano systemem Aramis oraz systemem emisji akustycznej. Wyniki badań eksperymentalnych zestawiono z rozwiązaniami numerycznymi MES. Przeprowadzono pełną nieliniową analizę ściskanych słupów stosując progresywną analizę zniszczenia. W obu przypadkach zaobserwowano identyczny mechanizm zniszczenia oraz uzyskano dobrą zgodność wyników.

Słowa kluczowe: MES, kątownik, struktury cienkościenne, Aramis, zniszczenie

Wprowadzenie

Ściskane struktury cienkościenne narażone są na utratę stateczności, która w przypadku struktur płytowych nie wyczerpuje ich nośności. Obserwując zachowania zakrytyczne struktur tego typu otrzymujemy stateczne ścieżki równowagi w przypadku wystąpienia niezerowych ugięć wstępnych, czy innych niedokładności [1–3]. Wyznaczenie nośności wymaga poszukiwań wtórnych punktów bifurkacji, czy punktów granicznych. Ze względu na specyfikę laminatów wykazujących dużą kruchość należy pamiętać, że zniszczenia w laminacie pojawiają się dla niskich obciążeń w miejscach koncentracji naprężenia. Efekt ten zmienia zachowanie ściskanych struktur laminowanych i może prowadzić do

innych mechanizmów zniszczenia np. miażdżenie ich końców. Aby wyeliminować ten efekt warto na końcach badanych struktur umieszczać miękkie podkładki wykonane ze spienionego PCV lub miękkiej gumy [4].

W pierwszym etapie prac nad zniszczeniem cienkościennych kątowników zajęto się problemem inicjacji zniszczenia [4]. Badania eksperymentalne prowadzono rejestrując emisję akustyczną, zaś w symulacjach numerycznych zastosowano kryterium Tsai-Wu, kryterium Tsai-Hill'a, kryterium Azzi-Tsai-Hill'a, kryterium maksymalnych naprężeń oraz kryterium Hashina [5–6]. Z dalszych badań eksperymentalnych wynika, że inicjacja zniszczenia nie wyczerpuje nośności omawianych struktur cienkościennych. Podjęto więc próbę opisu zachowania ściskanych struktur od momentu inicjacji zniszczenia do utraty nośności. Dodatkowo przedstawiono mechanizm ich zniszczenia. Przeprowadzono badania eksperymentalne oraz numeryczne.

W badaniach eksperymentalnych bardzo wydajnym narzędziem do wyznaczania przemieszczeń elementów konstrukcji są systemy do korelacji obrazu cyfrowego w przestrzeni 3D [7–8]. Pozwalają one w sposób bezkontaktowy rejestrować zachowanie ściskanych struktur nawet na dużych powierzchniach. W przypadku struktur ściskanych możemy wyznaczać na przykład ścieżki równowagi, na których można obserwować punkty graniczne, wtórne punkty bifurkacji, czy przeskoki pomiędzy różnymi ścieżkami równowagi. Dodatkowo można identyfikować postacie utraty stateczności i śledzić w sposób ciągły ich zmiany. Postacie własne dla tego typu struktur są blisko siebie, co zwykle w procesie ściskania prowadzi do przeskoków. Należy również pamiętać, że w szczególnych przypadkach zachodzi zjawisko interakcji pomiędzy różnymi postaciami własnymi. Pojawienie się zniszczeń zmniejsza sztywność omawianych struktur i w skrajnym przypadku prowadzi do załamania ścieżki równowagi i wyznaczenia punktu granicznego. W celu lepszego poznania procesu zniszczenia struktury

ry cienkościennej można zastosować dodatkowo system do rejestracji emisji akustycznej [9–11], czy termografię [12–13]. Ze względów praktycznych emisja akustyczna jest szczególnie interesująca ponieważ pozwala identyfikować różne typy zniszczeń tj. pękanie włókien albo matrycy czy rozwarstwienie materiału w sposób ciągły. Pozwala to śledzić rozwój zniszczenia i identyfikować kolejność ich powstawania.

W symulacjach numerycznych proces rozwoju zniszczenia można śledzić stosując progresywne kryterium zniszczenia [14–15]. Lapczyk i inni zaproponowali ortotropowy model uszkodzenia do przewidywania początku uszkodzenia oraz ewolucji zniszczenia materiałów wzmocnionych włóknami [16]. Rozważano cztery różne tryby zniszczenia, tj. rozciąganie/ściskanie włókien oraz rozciąganie/ściskanie osnowy. Początek uszkodzenia był przewidywany na podstawie kryteriów inicjacji Hashina. Natomiast postęp uszkodzeń jest kontrolowany przez nowe prawo ewolucji uszkodzeń oparte na rozpraszaniu energii pęknięcia podczas procesu uszkodzenia. W pracy [17] zaproponowano metodologię wyznaczania wartości parametrów materiałowych niezbędnych do opisu analizy progresywnej w środowisku Abaqus na przykładzie laminatu szklanego poddanego ścisnieniu. W tym celu wykorzystano wyniki doświadczalne, które posłużyły do określenia niezbędnych parametrów wytrzymałościowych materiału. Przedstawiony sposób obliczeń numerycznych testowano na wielu konfiguracjach dostępnych w literaturze. Badania eksperymentalne i numeryczne ceownika poddanego równomiernemu ścisnieniu przeprowadzono w pracy [18]. Obliczenia numeryczne przeprowadzono z zastosowaniem analizy progresywnej uszkodzenia oraz z wykorzystaniem standardowej geometrycznej nieliniowej analizy bazującej o kryterium Hashina. Różyło i inni [19] przedstawili wyniki badań dotyczących zachowania cienkościennej słupów laminowanych o przekroju owalowym w warunkach pełnego obciążenia. Zastosowano metodę emisji akustycznej w badaniach eksperymentalnych co umożliwiło oszacowanie momentu inicjacji uszkodzenia w rzeczywistej strukturze kompozytowej. Zastosowanie kryterium progresywnej analizy uszkodzeń do opisu ewolucji uszkodzeń potwierdziło złożony charakter uszkodzeń materiałów kompozytowych. Wyniki potwierdzają, że opracowany model numeryczny jest użytecznym narzędziem do opisu zachowania słupów kompozytowych w warunkach pełnego obciążenia. Wymulski i inni [20] przedstawili wyniki badań nad statecznością i nośnością ściskanych laminowanych profili ceowników, z uwzględnieniem wpływu mimośrodowości na parametry konstrukcyjne w całym zakresie obciążeń. Badanie przeprowadzono na cienkościennej kolumnach wykonanych z CFRP w różnych konfiguracjach warstw. Do rozwiązania problemu

nieliniowej stateczności i nośności ściskanych słupów kompozytowych wykorzystano metody eksperymentalne i numeryczne. Ewolucja uszkodzeń została opisana w systemie Abaqus za pomocą modelu progresywnego uszkodzenia opartego na kryterium energetycznym.

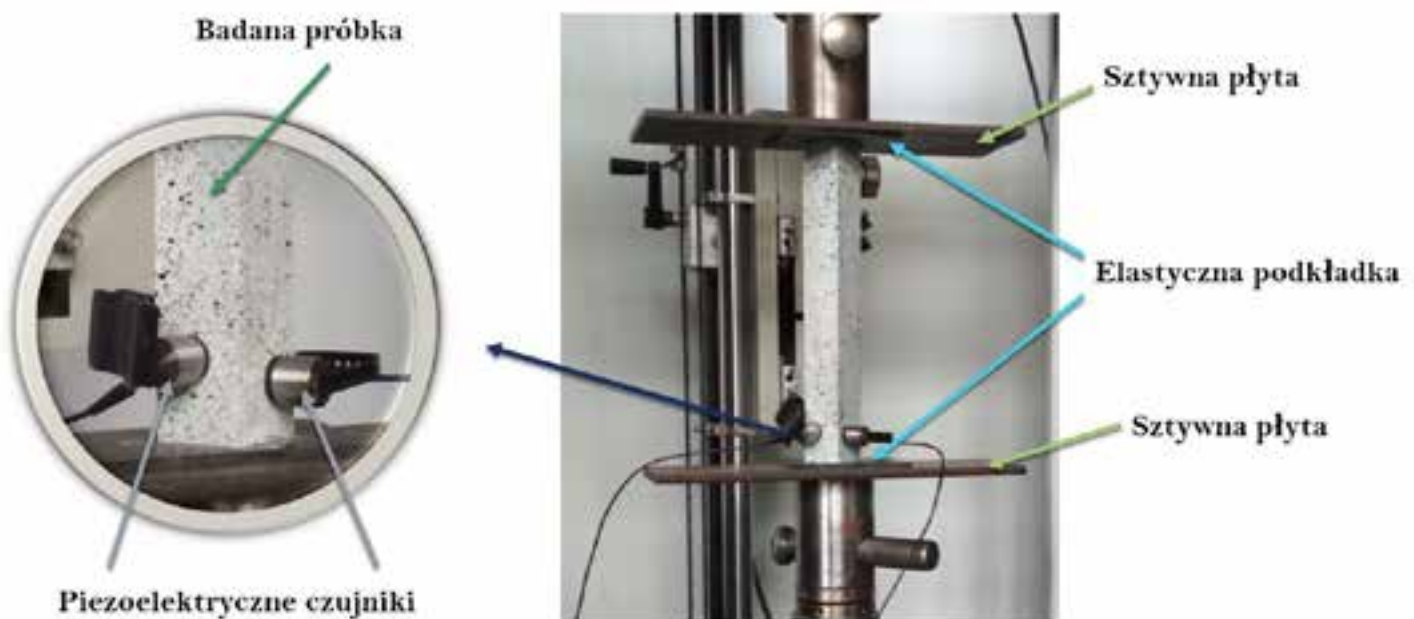
Ponadto, w wielu pracach zastosowano w badaniach numerycznych podprogramy, dzięki którym realizowano progresywną analizę zniszczenia materiału kompozytowego. W artykule [21] przeanalizowano model uszkodzenia i analizę postępującego uszkodzenia struktur kompozytowych pod wpływem obciążeń rozciągających lub ściskających, przy różnych konfiguracjach warstw. W celu przewidywania zachowania struktur kompozytowych zaimplementowano model z podprogramem User Material Subroute w programie ABAQUS. Dodatkowo wyniki obliczeń porównano z wynikami eksperymentalnymi. Zachowanie się struktury kompozytowej z uwzględnieniem początku i ewolucji uszkodzenia przedstawiono w pracy [22]. Analiza jest wykonana z wykorzystaniem konstytutywnego modelu materiału (USERMAT) w środowisku Ansys korzystając z metody elementów skończonych. Dokładność zastosowanej procedury porównano z wynikami numerycznymi oraz eksperymentalnymi zaczerpnięte z literatury. Lee i inni [23] w oparciu o kryterium zniszczenia Pucka zaproponowali metodę inicjacji oraz ewolucji zniszczenia. Zdefiniowano podprogram UMAT w środowisku Abaqus w oparciu o teorie sprzężenia dla kryterium zniszczenia i mechaniki uszkodzeń w celu efektywnej analizy zjawiska postępującego uszkodzenia w laminatach kompozytowych wzmocnionych włóknem szklanym/węglowym. Wyniki analizy porównano z rozwiązaniami eksperymentalnymi.

Analizując literaturę, stwierdzono, że jest mało prac opisujących pełen mechanizm zniszczenia cienkościennej kątowników laminowanych o małej sztywności. Dlatego też zdecydowano się na przeprowadzanie numerycznych oraz doświadczalnych badań ww. elementów w przypadku osiowego skrócenia. We wszystkich wcześniej wymienionych pracach przyjęto, że element jest ściskany siłą. Wydaje się interesujące prześledzenie zachowania ściskanej struktury cienkościennej wywołane przemieszczeniem. Analizę zniszczenia przeprowadzono stosując progresywne kryterium uszkodzenia. Wyniki numeryczne zostały zwalidowane w badaniach eksperymentalnych. Dobrano do testów struktury wykonane z laminatów o dowolnym układzie warstw. W obu przypadkach uzyskano ten sam mechanizm zniszczenia, tj. pęknięcie jednej ze ścianek kątownika. Dodatkowo porównano stan dokrytyczny oraz zakrytyczne ścieżki równowagi, gdzie uzyskano wysoką zgodność wyników.

Badania doświadczalne

Obiektem badań są równomierne kątowniki wykonane metodą autoklawową z jednokierunkowego prepregu GFRP o bardzo małej gęstości. Przyjęto dowolny układ 18-warstw laminatu: $[60,0(2),-60(2),60(3),-60(2),0(3),-60(2),0,60(2)]T$, który jest stabilny termicznie [24-26]. Wymiary geometryczne próbek to: długość 300 mm, szerokość obu pólek – 40 mm, grubość 0,81 mm. Wymiary kątowników dobrano w ten sposób, aby ulegały lokalnemu wyboczeniu, a kolejne wartości własne były istotnie wyższe. W ten sposób można ograniczyć efekt przeskoiku pomiędzy różnymi postaciami własnymi następującymi w procesie ściskania. Stałe materiałowe warstwy laminatu są następujące: Moduł Younga w kierunku wzdłużnym 170000MPa oraz w kierunku poprzecznym 7600MPa, współczynnik Poissona 0,36 oraz moduł Kirchhoffa 3520MPa. Ponadto, wytrzymałość na rozciąganie w kierunkach wzdłużnych 1601MPa, wytrzymałość na rozciąganie w kierunkach sztywnych 14,4MPa, wytrzymałość na ściskanie w kierunku wzdłużnym 1052MPa, wytrzymałość na ściskanie w kierunku sztywnym 117MPa i wytrzymałość na ścinanie 90,7MPa. Powyższe wartości wyznaczono eksperymentalnie zgodnie z normami ISO [27-28].

W celu sprawdzenia rzeczywistych wymiarów wytworzone próbki zeskanowano za pomocą skanera 3D. Określono długość, szerokość pólek oraz kąt między nimi. Te parametry potwierdziły wysoką jakość wytworzonych próbek. Najistotniejszym parametrem geometrycznym jest grubość próbek, która istotnie wpływa na wartości własne oraz nośność badanych próbek. Z przeprowadzonych pomiarów do symulacji numerycznych przyjęto uśrednioną wartość grubości wynoszącą 0,81 mm. Przyjęto założenie, że grubość wszystkich warstw tworzących laminat są identyczne i wynoszą 0,045 mm. Producent deklarował, że grubość warstwy laminatu ma wynieść 0,05 mm, co w konsekwencji zawyża oczekiwaną nośność laminatu. Dodatkowo określono ugięcia wstępne każdej z próbek. Na rys. 3. pokazano odchylenie nieobciążonych krawędzi wybranego kątownika. Największa amplituda ugięć wstępnych wynosiła 0,38 mm, a postać ugięć wstępnych odpowiada najniższej postaci własnej.



Rys. 1. Układ pomiarowy

Następnie przystąpiono do badań niszczących w pełnym zakresie obciążeń. Badane słupy były swobodnie podparte pomiędzy dwoma sztywnymi i nieruchomymi płytami zamocowanymi w uchwytach uniwersalnej maszyny wytrzymałościowej (Rys. 1). Jedna z podpierających płyt była nieruchoma, druga zaś przemieszczała się

ze stałą prędkością powodując skrócenie słupa. W celu wyeliminowania efektu karbu na styku próbka-sztywna płyta zastosowano elastyczne podkładki. Jest to konieczne szczególnie w przypadku analizy wyników emisji akustycznej. Brak podkładek prowadzi do rejestracji emisji akustycznych przy bardzo niskich obciążeniach

wynikających ze zniszczenia laminatu w miejscu koncentracji naprężenia, co uniemożliwia poprawną identyfikację procesu inicjacji zniszczenia próbki. Szczegółowe badania elastycznej podkładki i jej parametrów w modelu numerycznym przedstawiono w pracy [4]. Rzeczywiste próbki testowano na uniwersalnej maszynie wytrzymałościowej przyjmując stałą prędkością przesuwu jednej trawersy wynoszącą 1mm/min. W czasie badań rejestrowano przemieszczenia półek kątowników bezkontaktowym system Aramis oraz emisję akustyczną. Do rejestrowania sygnałów akustycznych zastosowano czujniki piezoelektryczne oraz system akwizycyjny, który umożliwia określenie momentu inicjacji zniszczenia laminatu, a nawet stwierdzenie kiedy pęka osnowa czy włókno laminatu lub pojawia się delaminacja.

Badania numeryczne

Szczegółowe symulacje numeryczne laminowanych kątowników przeprowadzono metodą elementów skończonych w środowisku Abaqus [29]. Laminowane słupy zamodelowano stosując elementy powłokowe typu S8R, posiadających po 6 stopni swobody w każdym węźle. Przyjęto siatkę regularną o wielkości elementu 2mm. Łączna liczba elementów wynosiła 6000. Układ warstw laminatu przygotowano przy użyciu techniki layup-pły [29]. Elastyczne podkładki modelowano elementami bryłowymi typu C3D20R z kwadratową funkcją kształtu. Nieodkształcalne płyty zamocowane w trawersach maszyny wytrzymałościowej zamodelowano stosując discrete rigid elements typ R3D4 posiadające po 6 stopni swobody w każdym węźle. Analizowany słup jest swobodnie podparty na obu końcach. W tym celu w miejscu styku słupa z podkładką odebrano stopnie swobody prostopadłe do jego powierzchni. Ponadto zastosowano interakcje kontaktowe pomiędzy tymi elementami. Natomiast między podkładką, a sztywną płytą użyto interakcji TIE. Dolna płyta została na sztywno przymocowana do punktu referencyjnego RP1, gdzie odebrano wszystkie stopnie swobody. Natomiast w punkcie RP2 jest tylko możliwy ruch wzdłuż osi słupa. Przemieszczenie górnej trawersy (kierunek „Z”) wymuszające układ określono w warunkach brzegowych modelu.

Niejednorodność materiałów laminowanych powoduje, że orientacja pęknięć i ich wzrost zależy od wielu czynników, tj. geometrii, obciążenia oraz warunków brzegowych. W laminatach zbrojonych włóknami można zaobserwować różne mechanizmy pękania, których rodzaj i wielkość zależą od właściwości materiału oraz kolejności warstw. W przypadku materiałów laminowanych istotne jest poznanie charakteru zniszczenia, dlatego też w naszych rozważaniach do opisu inicjacji zniszczenia zastosowano kryterium Hashina, które uwzględnia następujące cztery tryby uszkodzenia: rozciąganie/ściskanie matrycy oraz włókna.

W celu oszacowania momentu uszkodzenia pierwszej warstwy laminatu stosuje się kryterium inicjacji Hashina [31]. Teoria ta pozwala na niezależną ocenę inicjacji uszkodzeń w poszczególnych składnikach materiału, tj.: kryterium inicjacji rozciągania/ściskania włókna (HSN-FTCRT/HSNFCCRT) lub kryterium inicjacji rozciągania/ściskania matrycy (HSNMTCRT/HSNMCCRT). Zgodnie z kryteriami inicjacji Hashina uszkodzenie materiału kompozytowego rozpoczyna się, gdy parametry inicjujące uszkodzenie osiągną wartość krytyczną 1. W celu prowadzenia ewolucji procesu zniszczenia zastosowano analizę progresywną. Obliczenia numeryczne prowadzone w programie ABAQUS z wykorzystaniem progresywnej analizy zniszczenia umożliwiają określenie procentowej utraty sztywności struktury oraz oszacowanie wartości obciążenia granicznego, przy której następuje całkowita utrata nośności konstrukcji. Zastosowana analiza progresywna bazuje na kryterium energetycznym, gdzie założono iż energia dyssypacji w procesie zniszczenia jest proporcjonalna do objętości uszkodzonego materiału. Progresywna analiza zniszczenia uwzględnia pięć parametrów ewolucji uszkodzenia materiału: DAMAGEFT/ DAMAGEFC – zniszczenie na skutek rozciągania/ściskania włókien, DAMAGEMT/ DAMAGEMC – zniszczenie wywołane rozciąganiem/ściskaniem matrycy, DAMAGESHR – zniszczenie na skutek ścinania warstwowego. Osiągnięcie wartości 1 jest równoważne z całkowitym zniszczeniem (100% utraty sztywności).

Analiza porównawcza wyników

W pierwszej kolejności porównano rozwiązanie zadania własnego z wynikami badań eksperymentalnych. Określono najniższą siłę bifurkacyjną oraz odpowiadającą jej postać własną (tj. jedna półfala na całej długości słupa). Identyczną postać zaobserwowano w badaniach doświadczalnych.

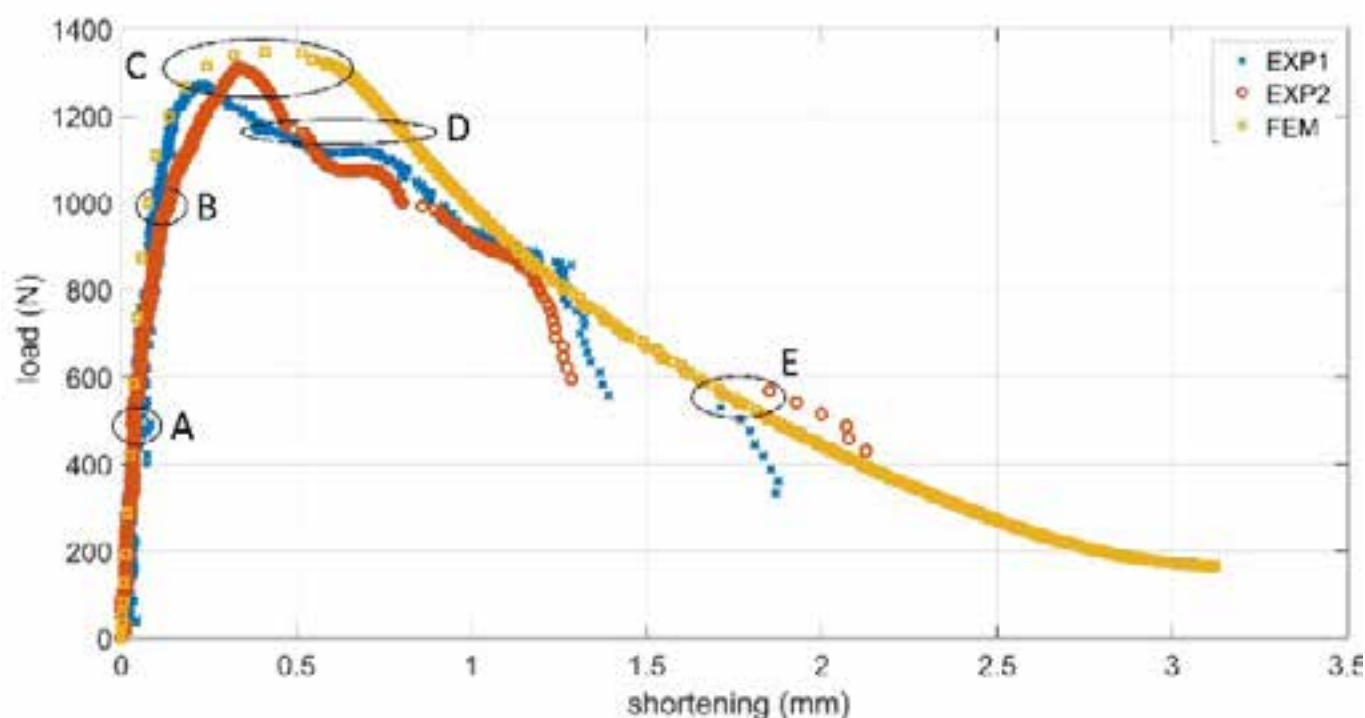
Następnie przeprowadzono symulacje nieliniowych modeli kątowników poddanych równomiernemu skróceniu do momentu inicjacji uszkodzenia laminatu. W zadaniu nieliniowym przyjęto, że amplituda imperfekcji wynosi 0,368 mm i jest to średnia wartość z największych pomierzonych wartości odchyłek wykonanych skanerem 3D. W badanym kątowniku inicjacja uszkodzenia następowała w środku kątownika na brzegu jednej z półek. Spełnione zostało kryterium dotyczące rozciągania matrycy (tj. HSNMTCRT).

Z uwagi, że badany obiekt po inicjacji uszkodzenia (spełnienie kryterium) dalej przenosił obciążenie, kontynuowano badania wykorzystując progresywną analizę zniszczenia bazującą na kryterium energetycznym. Dzięki czemu oszacowano wartości obciążenia granicznego, przy której następuje całkowita utrata nośności konstrukcji.

W analizowanym kątowniku utrata nośności konstrukcji nastąpiła po osiągnięciu maksymalnego obciążenia (1311N), przy którym spełniony został parametr określający zniszczenie matrycy na skutek ściskania (DAMAGEMC). Przekroczenie tej wartości obciążenia spowodowało dalszą degradację sztywności elementów skończonych. W dalszej kolejności ale w bliskim sąsiedztwie wartość graniczną osiągnęły parametry określające zniszczenie na skutek ścinania warstwowego

(DAMAGESHR – siła 1308N) oraz zniszczenie na skutek rozciągania matrycy (DAMAGEMT – 1294N). Jako ostatnie zostały spełnione parametry odpowiadające za uszkodzenie włókna na skutek ściskania (DAMAGEFC – 1258N) oraz rozciągania (DAMAGEFT – 1125N).

Po przeprowadzeniu badań numerycznych oraz doświadczalnych reprezentatywne wyniki zestawiono na krzywych siła – skrócenie obrazujące zachowanie słupa w wyniku równomiernego skrócenia (Rys. 2).

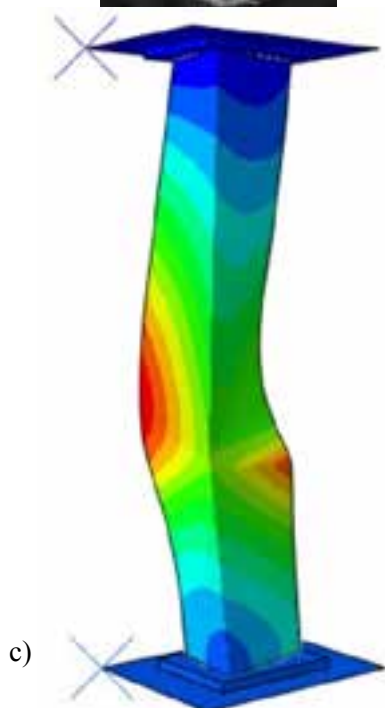
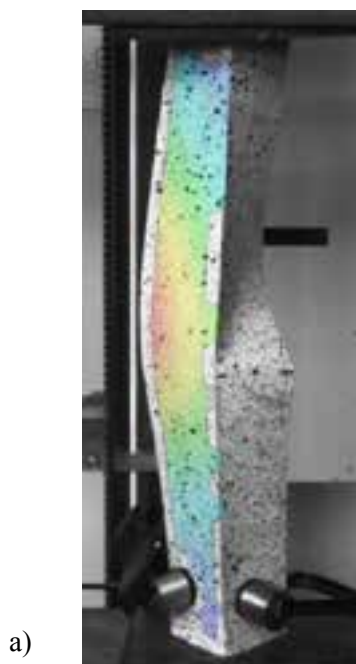


Rys. 2. Ścieżki równowagi słupa o profilu L

W stanie dokrytycznym od 0 do punktu A obserwowano najniższą postać lokalnego wyboczenia, analogiczne zachowanie trwa w stanie zakrytycznym do punktu B, gdzie następuje zmiana postaci wyboczenia na jednej z półek kątownika (EXP2) i przejście na inną ścieżkę równowagi. Przekroczenie punktu granicznego (punkt C) nie zmienia postaci własnej. W dalszym procesie ewolucji zniszczenia następował przeskok na drugą postać wyboczeniową (dwie półfale – obszar D). Zarejestrowany przeskok można tłumaczyć bliskością wystąpienia dwóch pierwszych postaci wyboczeniowych: najniższa postać własna dla próbki idealnej odpowiada sile 550,5N, a kolejna postać odpowiada sile 628,4N (wyniki symulacji MES). W fazie rozwoju zniszczenia zaobserwowano gwałtowne przeskoki (np. punkt E), które wynikały z gwałtownego rozwoju zniszczenia prowadzącego do wyczerpania nośności próbki. W badaniach eksperymentalnych próbki uległy trwałemu zniszczeniu,

na badanych obiektach wyraźnie widać pęknięcie jednej z półek w środkowej części słupa (Rys. 3). Przeskoków tego typu nie można zaobserwować w badaniach numerycznych, co wynika ze specyfiki modelu w którym zniszczenie redukuje sztywność modelu w sposób ciągły. Na rysunku 3 zobrazowano zaistniały mechanizm zniszczenia podczas badań doświadczalnych oraz numerycznych.

Rys. 3. Mechanizm zniszczenia próbki:
a) EXP1, b) EXP2, c) MES



W celu identyfikacji procesu inicjacji zniszczenia oraz jego rozwoju w badaniach eksperymentalnych zastosowano system do rejestracji emisji akustycznej. Rejestrowano cztery parametry opisujące emisję akustyczną: amplitudę, energię, uderzenia oraz zliczenia. Po dogłębnej analizie otrzymanych sygnałów oszacowano siły, przy których nastąpiło uszkodzenie matrycy oraz włókien. Moment uszkodzenia matrycy pojawia się przy znacznie większej amplitudzie oraz energii sygnału emisji akustycznej, w porównaniu do poprzedzających go sygnałów [32,4]. Obszar po przekroczeniu siły maksymalnej odpowiada momentowi zniszczenia matrycy. Natomiast zniszczenie włókien wymaga dużo większej energii niż przy zniszczeniu matrycy. Efekt ten obserwujemy w końcowym obszarze procesu. Na tej podstawie wyznaczono siły odpowiadające za zniszczenie matrycy (1168,44N – EXP1; 1114,06N – EXP2) oraz zniszczenie włókien (994,38N – EXP1; 937,18N – EXP2). Korzystając z metody akustycznej nie jest możliwe określenie na skutek czego nastąpiło zniszczenie, tj. np. na skutek ściskania albo rozciągania. Zatem nie można bezpośrednio porównać otrzymanych wyników z siłami otrzymanymi w badaniu numerycznym, gdzie określono na skutek czego nastąpiło zniszczenie matrycy oraz włókien.

Podsumowanie

W pracy przeanalizowano zachowanie laminowanych, krótkich kątowników poddanych skróceniu w pełnym zakresie obciążenia, aż do fazy zniszczenia. Na wstępie badań eksperymentalnych zeskanowano próbki w celu sprawdzenia ich wymiarów oraz określenia ich geometrycznych niedokładności. Pozwoliło to oszacować postać oraz amplitudę ugięć wstępnych niezbędną w symulacjach numerycznych. Przeprowadzono badania eksperymentalne rejestrując zachowanie ściskanych próbek bezkontaktowymi metodami. Rejestrowano wszystkie składowe przemieszczenia bezkontaktowym systemem Aramis oraz sygnał emisji akustycznej systemem. W badaniach eksperymentalnych wyznaczono ścieżki równowagi oraz wszystkie parametry sygnałów emisji akustycznych.

W stanie krytycznym i słabo zakrytycznym ściskane próbki ulegały deformacji zgodnie z najniższą lokalną postacią wyboczenia. Po przekroczeniu punktu granicznego zaobserwowano efekt przeskoku na inną ścieżkę równowagi odpowiadającą wyższej lokalnej postaci wyboczenia. Identyczne zachowanie słupa zaobserwowano w badaniach numerycznych wykonanych metodą elementów skończonych przy pomocy środowiska Abaqus. Również po przekroczeniu siły maksymalnej następował przeskok, który następował z uwagi na występowanie w pobliżu siebie dwóch postaci wyboczeniowych (550N – najniższa postać własna; 628N – wyższa postać własna). Porównując uzyskane krzywe z obu metod określono błędy względne siły niszczonej poniżej 6%.

Dalsze przeciążenie próbki prowadzi do rozwoju mechanizmu zniszczenia, które prowadzi do szeregu przeskoków, ale forma zniszczenia nie ulega już zmianie. Tych przeskoków nie obserwuje się na ścieżkach równowagi sporządzonych metodą numeryczną, gdyż degradacja struktury następuje w sposób ciągły, co wynika z zastosowanej metody rozwiązania problemu. W momencie wyczerpania nośności obserwujemy pęknięcie jednej ze ścianek w okolicy środka próbki. W obu analizach zaobserwowano identyczny mechanizm zniszczenia próbek.

Bibliografia

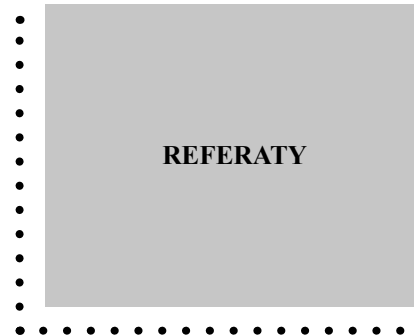
- 1) Teter A. and Kolakowski Z.: *On using load-axial shortening plots to determine the approximate buckling load of short, real angle columns under compression*. Composite Structures 212 (2019), 175-183.
- 2) Teter A. and Kolakowski Z., Jankowski J.: *How to determine a value of the bifurcation shortening of real thin-walled laminated columns subjected to uniform compression?* Composite Structures 247, (2020) 112430.
- 3) Kolakowski Z. and Teter A.: *Modified methods for estimation of local bifurcational loads including an effect of moderate geometrical inaccuracies*. Composite Structures 2021 in-press.
- 4) Gawryluk J. and Teter A.: *Experimental-numerical studies on the first-ply failure analysis of real, thin-walled laminated angle columns subjected to uniform shortening*. Composite Structures 269 (2021), 114046.
- 5) Orificia A.C., Herszberg I., Thomson R.S.: *Review of methodologies for composite material modelling incorporating failure*. Composite Structures 86 (2008) 194-210.
- 6) Heslehurst R.H.: *Defects and Damage in Composite Materials and Structures*. Taylor & Francis Group, 2014.
- 7) Tekieli M., de Santis S., de Felice G., Kwiecien A. and Roscini F.: *Application of digital image correlation to composite reinforcements testing*. Composite Structures 160 (2017), 670-688.
- 8) Hild F. and Roux S.: *Digital image correlation: from displacement measurement to identification of elastic properties – a review*. Strain, 42 (2006), pp. 69-80.
- 9) Rouchier S., Foray G., Godin N., Woloszyn M and Roux J.J.: *Damage monitoring in fibre reinforced mortar by combined digital image correlation and acoustic emission*. Construction and Building Materials 38 (2013), 371-380.
- 10) Al-Azzawi A.S.M., McCrory J., Kawashita L.F., Featherston C.A., Pullin R.: Holford K.M.: *Buckling and postbuckling behaviour of glare laminates containing splices and doublers*. Part 1: Instrumented tests. Composite Structures 176(15), (2017), 1158-1169.
- 11) Saeedifar M. and Zarouchas D.: *Damage characterization of laminated composites using acoustic emission: A review*. Composites Part B: Engineering 195 (2020), 108039.
- 12) Martens U. and Schröder K.-U.: *Evaluation of infrared thermography methods for analysing the damage behaviour of adhesively bonded repair solutions*. Composite Structures 240, (2020), 111991.
- 13) Ahmed O., XinWang, Manh-Vu Tran, Mohd-Zulhilmi Ismaidi: *Advancements in fiber-reinforced polymer composite materials damage detection methods: Towards achieving energy-efficient SHM systems*. Composites Part B: Engineering 223 (2021), 109136.
- 14) Wagner W. and Balzani C.: *Prediction of the postbuckling response of composite airframe panels including ply failure*. Engineering Fracture Mechanics 77 (2010), 3648-3657.
- 15) Kathavate V.S., Pawar D.N., Bagal N.S. and Adkine A.S.: *Progressive Failure Analysis of Fiber Reinforced Polymer Matrix Composites*. Materials Today: Proceedings 22 (2020) 1524-1534.
- 16) Lapczyk I., Hurtado J.A.: *Progressive damage modeling in fiber-reinforced materials*. Composites: Part A, Vol. 38, (2007) 2333-2341.
- 17) Barbero E. J., Cosso F. A., Roman R., Weadon T. L.: *Determination of Material Parameters for Abaqus Progressive Damage Analysis of E-Glass Epoxy Laminates*, Composite Part B, 46, (2013), 211-220.
- 18) Gliszczynski, A. , Kubiak T.: *Progressive failure analysis of thin-walled composite columns subjected to uniaxial compression*. Composite Structures, Vol. 169, (2017), 52-61.
- 19) Rozylo P., Debski H., Wysmulski P., Falkowicz K.: *Numerical and experimental failure analysis of thin-walled composite columns with a top-hat cross section under axial compression*. Composite Structures, Vol. 204, (2018), 207-216.
- 20) Wysmulski P., Debski H.: *Post-buckling and limit states of composite channel-section profiles under eccentric compression*. Composite Structures, Vol. 245, (2020), 112356.
- 21) Ribeiro M. L., Tita V., Vandepitte D.: *A new damage model for composite laminates*. Composite Structures, Vol. 94, Issue 2, (2012), 635-642.
- 22) Pietropaoli, E.: *Progressive Failure Analysis of Composite Structures Using a Constitutive Material Model (USERMAT) Developed and Implemented in ANSYS ©*. Appl Compos Mater 19, (2012), 657-668.
- 23) Lee C.S., Kim J.H., Kim S.K., Ryu D.M., Lee J.M.: *Initial and progressive failure analyses for composite laminates using Puck failure criterion and damage-coupled finite element method*. Composite Structures, Vol. 121, (2015), 406-419.
- 24) York C.B., *Tapered hygro-thermally curvature-stable laminates with non-standard ply orientations*. Composites: Part A 44, 2013, 140-148.
- 25) Haynes R.A., Armanios E.A.: *New families of hygrothermally stable composite laminates with optimal extension-twist coupling*. AIAA Journal 48(12) (2010), 2954-61.
- 26) Vannucci P., Vincenti A.: *The design of laminates with given thermal/hygral expansion coefficients: A general approach based upon the polar-genetic method*. Composite Structures, 79(3) (2007), 454-466.
- 27) Hodgkinson J.M. (eds): *Mechanical testing of advanced fibre composites*. Woodhead Publishing Ltd and CRC Press LLC 2000.
- 28) Adams D.F., Carlsson L.A., Pipes R.B.: *Experimental characterization of advanced composite materials*. CRC Press LLC 2003.
- 29) Abaqus 2020 HTML Documentation, DassaultSystemes.
- 30) Matzenmiller A. , Lubliner J. ,Taylor R.L.: *A constitutive model for anisotropic damage in fiber-composites*. Mechanics of Materials, Vol. 20; 2, (1995), 125-152.
- 31) Gawryluk J.: *Impact of Boundary Conditions on the Behavior of Thin-Walled Laminated Angle Column under Uniform Shortening*. Materials, 14(11), (2021), 2732.
- 32) Kubiak T., Samborski S., Teter A.: *Experimental investigation of failure process in compressed channel-section GFRP laminate columns assisted with the acoustic emission method*. Composite Structures 133; 2015; 921-929

Jarosław Gawryluk

Dr Jarosław Gawryluk jest pracownikiem naukowym Politechniki Lubelskiej.

Evaluation of β -adrenergic ligands for development of pharmacological heart failure and transparency models in zebrafish

Ocena ligandów receptora β -adrenergicznego w celu opracowania modeli kardiotoxyczności oraz transparentności z wykorzystaniem *Danio rerio*



Abstrakt: Artykuł wyróżniony Nagrodą Prezesa Polskiej Akademii Nauk Oddział w Lublinie (2021) omawia istotny problem jakim jest kardiotoxyczność leków oraz podkreśla nagłą potrzebę identyfikowania nowych strategii kardioprotekcyjnych. Na przestrzeni ostatnich dekad coraz częściej w tym celu jest wykorzystywany model zwierzęcy danio przegowanego (*Danio rerio*, ang. *zebrafish*) ze względu na wysokoprzepustowy oraz niskokosztowy charakter badań. W związku z tym, celem artykułu było opracowanie farmakologicznego modelu niewydolności serca z wykorzystaniem embrionalnych oraz larwalnych form *Danio rerio* testując szereg agonistów receptora β -adrenergicznego. Wyniki wykazały, że adrenalina była w stanie najsilniej stymulować pracę serca u ryb, naśladując rolę endogennej katecholaminy. Jednak, długotrwała aktywacja układu adrenergicznego poprzez adrenalinę, doprowadziła do silnego zahamowania funkcji serca ryb oraz pojawienia się istotnych zmian strukturalnych w obszarze serca. Co ciekawe, jeden z testowanych związków – izoetaryna – był w stanie w sposób uderzający zahamować powstawanie pigmentacji u ryb i dzięki temu może służyć jako nowy model wywoływania transparentności u ryb. W kolejnej części badań przetestowano antagonistów receptorów adrenergicznych i rezultaty wykazały, że związki te zahamowały częstotliwość uderzeń serca u ryb, tym samym naśladując efekt obserwowany u ludzi. Podsumowując, w nagrodzonej pracy zaproponowano dwa modele farmakologiczne u ryb: niewydolności serca oraz transparentności, a także potwierdzono, że model *Danio rerio* może stanowić cenne narzędzie do badań nad układem sercowo-naczyniowym.

Wstęp: Kardiotoxyczność jest najczęściej występującym działaniem niepożądanym oraz najczęstszą przyczyną niepowodzeń badań klinicznych. W związku z tym wprowadzenie wysokowydajnego modelu wykrywania niepożądanych skutków działania leków na wczesnym

etapie badania przedklinicznego, może w istotny sposób zapobiec niepowodzeniom badań na późniejszym etapie. Obecnie stosowane strategie opierają się na wykorzystaniu metod *in vitro* oraz modeli zwierzęcych. Chociaż pierwsze z nich pozwala na szybką oraz niskokosztową analizę właściwości kardiotoxyczności nowych cząsteczek, nie odzwierciedlają efektów zachodzących w całym organizmie. Z drugiej strony, badania oparte na wykorzystaniu gryzoni są czasochłonnym oraz kosztownym procesem (Gintant i in., 2016).

Na przestrzeni ostatnich dziesięcioleci, model danio przegowanego (*Danio rerio*, ang. *zebrafish*) stał się jednym z wiodących modeli zwierzęcych w badaniach toksykologicznych oraz farmakologicznych. Niewielki rozmiar, transparentność oraz szybki rozwój pozwalają na analizę zmian morfologicznych oraz fizjologicznych zachodzących w żywym organizmie. Pomimo oczywistych różnic anatomicznych między rybami a ssakami, model *Danio rerio* posiada wysoki stopień podobieństwa do wyższych kręgowców. Genom *Danio rerio* w 70% odpowiada genomowi ludzkiemu oraz zaobserwowano, że u ryb występują te same neurotransmitery, receptory oraz enzymy, które występują u ludzi. Rosnąca popularność modelu *Danio rerio* w badaniach naukowych wynika z licznych, unikalnych cech tego modelu w porównaniu z innymi modelami zwierzęcymi. Łatwa hodowla i mało wymagające warunki utrzymania oraz mały rozmiar sprawiają, że ryby są dużo tańsze w utrzymaniu niż gryzonie. Kolejną zaletą ryb jest możliwość otrzymania dużej liczby potomstwa, nawet do 300 embrionów w jednym pokoleniu, które są składane oraz rozwijają się poza organizmem matki (Patton i in., 2021). Wszystko to sprawia, że model *Danio rerio* jest szeroko wykorzystywany w badaniach biomedycznych, między innymi w badaniach toksykologicznych, kardiologicznych, czy neurofarmakologii.

W ostatnich latach system *Danio rerio* stał się użytecznym narzędziem w badaniach nad układem sercowo-na-

czyniowym. Pomimo znaczących różnic anatomicznych w układzie sercowo-naczyniowym między rybami a ludźmi, procesy fizjologiczne przebiegające w obrębie układu sercowo-naczyniowego wydają się być wysoko podobne. Serce *Danio rerio* zbudowane jest z dwóch części: jednego przedsionka i jednej komory, połączonych zamkniętym układem krwionośnym. U ryb *Danio rerio*, tętno serca waha się między 120 do 180 uderzeń na minutę, u gryzoni przekracza 300 uderzeń, natomiast u zdrowego człowieka wynosi około 70 uderzeń na minutę. Oznacza to, że parametr ten jest znacznie bardziej podobny pomiędzy ludźmi a rybami, niż ludźmi a gryzoniami. Analiza elektrokardiografii (EKG) *Danio rerio* przedstawia wyraźne fale P, QRS i T, a czas trwania odcinka QT jest porównywalny do serca ludzkiego (Milan i in., 2003; Dhillon i in., 2013). Ponadto anatomiczne i molekularne mechanizmy leżące u podstaw rozwoju naczyń, w tym angiogeneza i przebudowa naczyń, przebiegają w podobny sposób u *Danio rerio* jak u wyższych kręgowców (Winata i in. 2010).

Układ adrenergiczny jest częścią układu nerwowego autonomicznego, który reguluje aktywność serca, mięśni gładkich i innych narządów poprzez uwalnianie noradrenaliny i adrenaliny. W ramach układu β -adrenergicznego wyróżnia się trzy rodzaje receptorów β : β_1 , β_2 oraz β_3 . Receptory β_1 -adrenergiczne są obecne przede wszystkim w sercu, a ich aktywacja zwiększa siłę i częstotliwość skurczów mięśnia sercowego. Receptory β_2 -adrenergiczne znajdują się w mięśniach gładkich oskrzeli, naczyń

krwionośnych, jelit i macicy, a ich pobudzenie powoduje rozszerzenie naczyń krwionośnych i oskrzeli, oraz zwiększenie przepływu krwi do tkanek. Z tego powodu leki selektywnie stymulujące receptory β_2 -adrenergiczne stosowane są w leczeniu astmy oraz jako leki tokolityczne (Alhayek i Preuss, 2023; Lymperopoulos i in., 2013). Leki β -adrenolityczne, zwane również β -blokerami, są stosowane w leczeniu chorób serca, takich jak nadciśnienie tętnicze, choroba niedokrwienna serca i zaburzenia rytmu serca. Leki te blokują działanie noradrenaliny i adrenaliny na receptory β -adrenergiczne, co skutkuje zmniejszeniem siły i częstotliwości skurczów mięśnia sercowego, obniżeniem ciśnienia tętniczego i w związku z tym zmniejszeniem ryzyka powikłań sercowo-naczyniowych (Dezsi i Szentes, 2017).

Jedną z metod wywoływania niewydolności serca u wszystkich modeli zwierzęcych jest nadmierne oraz długotrwałe stymulowanie układu adrenergicznego (Dick i Epelman, 2016). W związku z tym celem zaprezentowanej pracy było przetestowanie szeregu agonistów receptorów β -adrenergicznych (adrenalina, izoprenalina, salbutamol, izoetaryna, fenoterol, formoterol oraz salmeterol) w celu opracowania farmakologicznego modelu niewydolności serca u ryb *Danio rerio*. Następnie, aby ocenić, czy odpowiedź układu β -adrenergicznego jest zachowana między rybami a ssakami, przetestowano także antagonistów receptorów β -adrenergicznych (propranolol, labetalol, karwedilol oraz metoprolol).

Metodyka: Badania zostały przeprowadzone z wykorzystaniem embrionów oraz form larwalnych ryb *Danio rerio*. Badane związki zostały ocenione pod kątem śmiertelności, zmian w częstości rytmu serca oraz zmian morfologicznych (Fig. 1) zgodnie z testem ostrej toksyczności przeprowadzanej na embrionach ryb (OECD, 2013).

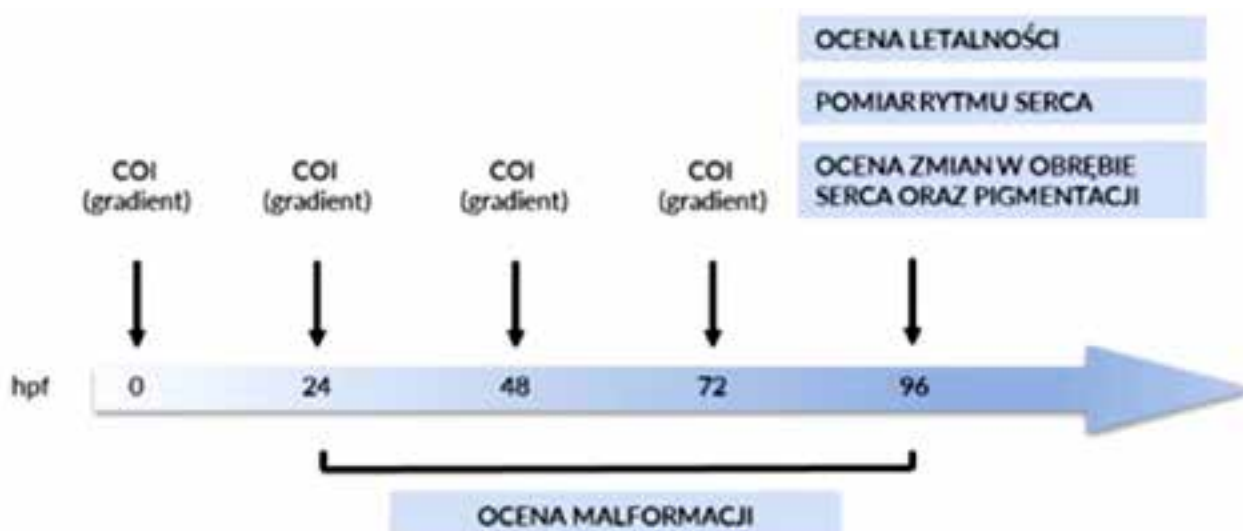


Figura 1. Schemat eksperymentu. Badane substancje były podawane natychmiast po otrzymaniu ryb w 24 godzinnych odstępach czasowych. Od 24 do 96 godziny po zapłodnieniu (ang. *hours post fertilisation*, hpf) oceniano obecność malformacji, a w 96 hpf dodatkowo oceniono zmiany w rytmie serca, obecność zmian strukturalnych serca oraz zmiany w powstawaniu pigmentacji. COI: badany związek chemiczny; hpf: godziny po zapłodnieniu. Figura została opracowana na podstawie Maciąg i in. 2022.

Wyniki: Analiza nieselektywnych oraz selektywnych agonistów receptora β -adrenergicznego wykazała, że nieselektywne związki – izoprenalina oraz adrenalina – są w stanie znacznie bardziej nasilić częstotliwość bicia serca u ryb w porównaniu do selektywnych ligandów receptora β_2 -adrenergicznego. Izoprenalina spowodowała największe nasilenie rytmu serca o +30,90 uderzeń na minutę, natomiast adrenalina powodowała ten efekt w najniższej dawce (0,05 mM) w porównaniu do pozostałych testowanych związków. Salbutamol, izoetaryna oraz fenoterol również powodowały zwiększenie częstości rytmu serca, niemniej jednak w wyższych dawkach w porównaniu do nieselektywnych ligandów.

Długotrwałe, nadmierne stymulowanie układu β -adrenergicznego może prowadzić do rozwoju niewydolności serca. Liczne dane literaturowe wskazują, że to receptor β -adrenergiczny typu β_1 może być odpowiedzialny za rozwój kardiotoxyczności, natomiast receptor β_2 -adrenergiczny posiada właściwości kardioprotekcyjne (Lymperopoulos i in., 2013). W przedstawionej pracy adrenalina oraz izoprenalina były jedynymi testowanymi związkami, które wykazywały zmniejszenie częstości rytmu serca oraz powodowały poważne zmiany w obrębie struktury serca. Obydwa parametry stanowią istotny wskaźnik zaburzeń układu sercowo-naczyniowego u larw *Danio rerio* (Sarmah i Marrs, 2016). Warto podkreślić fakt, że zastosowanie adrenaliny umożliwiło uzyskanie istotnego zmniejszenia częstości rytmu serca (-28,70 uderzeń na minutę) przy najniższej mikromolowej dawce (0,50 mM). Ponadto kardiodepresyjne działanie adrenaliny występowało w 103-razy niższej dawce niż dawka, która była letalną dla zwierząt

(LC₅₀). Dla izoprenaliny wartość ta była jedynie 3,5-razy mniejsza. Poza zahamowaniem funkcji serca adrenalina spowodowała także zmiany strukturalne w obrębie serca (występowanie obrzęków oraz zmiana anatomii serca) u 25,51%. Wszystkie te obserwacje wskazują, że adrenalina jest najbardziej skuteczna jako związek do wywoływania niewydolności serca związanej z aktywacją układu adrenergicznego u ryb.

Ciekawą była obserwacja, że jeden z testowanych związków – izoetaryna – jest w stanie w znaczący sposób zahamować powstawanie pigmentacji u ryb *Danio rerio*. Izoetaryna jest agonistą receptora β_2 -adrenergicznego, który w sposób selektywny aktywuje przekąźnik β -arrestyny (Hodavance i in., 2016). W naszym badaniu, izoetaryna spowodowała uderzające zahamowanie powstawania pigmentacji u ryb narażonych na 7,50 mM stężenie. Jednym z możliwych mechanizmów związanych z zahamowaniem rozwoju pigmentacji u ryb mogło być selektywne aktywowanie β -arrestyny i w konsekwencji zmniejszenie liczby receptorów β_2 -adrenergicznych na powierzchni komórek (Tian i in., 2014). Obserwacja ta jest zgodna z literaturą wskazującą, że zablokowanie ekspresji receptora β_{2A} -adrenergicznego powoduje hipopigmentację u ryb *Danio rerio* (Z. Wang i in., 2009). W związku z tym izoetaryna może posłużyć jako związek chemiczny do hamowania rozwoju pigmentu u ryb, a tym samym pozwolić na obserwację zmian zachodzących wewnątrz organizmu. Warto podkreślić fakt, że model wywoływania przezroczystości u ryb *Danio rerio* za pomocą izoetaryny jest objęty polskim patentem [PL P.435984]. Figura 2 przedstawia 96-godzinna larwę *Danio rerio*, która była narażona na działanie izoetaryny.



Figura 2. 96 godzinna larwa *Danio rerio* narażona na działanie izoetarynę

Co ciekawe, dalsze uzyskane wyniki wykazały, że profil toksyczności salmeterolu znacząco wyróżniał się w porównaniu do pozostałych testowanych agonistów receptora β_2 -adrenergicznego. Związek ten spowodował śmiertelność przy 1000-krotnie niższej dawce ($LC_{50} = 8,33 \mu M$) w porównaniu do pozostałych testowanych agonistów oraz jako jedyny związek nie zwiększał częstotliwości bicia serca. Bardziej szczegółowe badania wykazały, że za toksyczność salmeterolu odpowiada działanie jego przeciwjonu – ksynafricanu. W celu potwierdzenia tej hipotezy, w kolejnej części badań został przetestowany kwas ksynafricanowy, który wykazał niezwykle podobne efekty toksykologiczne do salmeterolu, wskazując, że rzeczywiście efekty obserwowane po działaniu salmeterolu u ryb mogą wynikać z działania jego przeciwjonu.

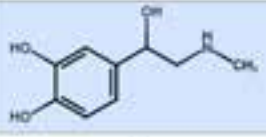
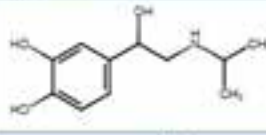
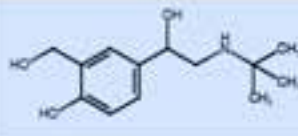
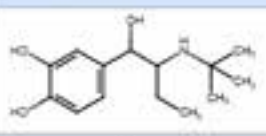
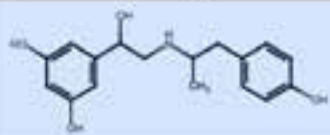
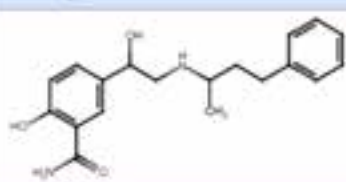
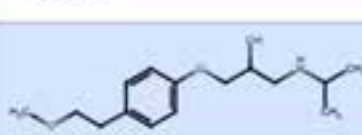
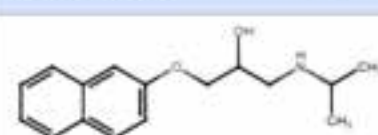
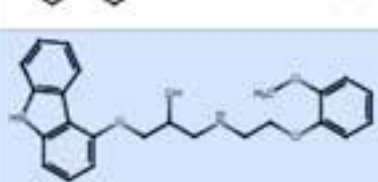
W kolejnej części, badania skupiły się na ocenie w jaki sposób ryby *Danio rerio* odpowiadają na blokadę układu adrenergicznego oraz czy odpowiedź ta odzwierciedla efekty obserwowane u ludzi. Jako związki modelowe wykorzystano antagonistów receptorów β -adrenergicznych: propranolol, karwedilol, metoprolol oraz labetalol. Wszystkie te leki są znane z obniżania funkcji serca u ludzi i są stosowane jako leki pierwszego rzutu w terapii chorób układu sercowo-naczyniowego (Dezsi i Szentés, 2017). Również w przypadku ryb związki te powodowały spadek częstotliwości skurczów serca w dawkach subletalnych, wskazując że odpowiedź funkcjonalna na działanie antagonistów receptorów β -adrenergicznych jest zachowana międzygatunkowo. Spośród leków, propranolol (nieselektywny antagonist receptorów β -adrenergicznych) hamował częstotliwość skurczów serca przy najniższym stężeniu, tj. $0,025 \text{ mM}$, natomiast metoprolol (selektywny antagonist receptora β_1 -adrenergicznych) był najbardziej skuteczny w hamowaniu częstotliwość skurczów serca, ponieważ zmniejszył liczbę uderzeń o około – 80,70 w porównaniu do grupy kontrolnej. Obydwa leki zmieniały rozwój morfologiczny ryb, powodując poważne zniekształcenia

głowy i ogona. Finalną częścią badań było sprawdzenie, czy receptory β -adrenergiczne faktycznie uczestniczą w obserwowanych efektach. W tym celu ryby *Danio rerio* zostały równocześnie narażone na działanie adrenaliny i propranololu lub labetalolu, a następnie oceniono czy β -blokery są w stanie odwrócić działanie adrenaliny. Obydwa związki hamowały wywoływaną przez adrenalinę tachykardię, potwierdzając, że badane leki działają przez receptory β -adrenergiczne również u ryb *Danio rerio*.

Najczęstszą metodą ekspozycji embrionów oraz larw *Danio rerio* jest ich zanurzenie w roztworach badanych substancji chemicznych. Zwierzęta zanurzone w roztworach leków (aż do 120 godzin po zapłodnieniu) absorbują związki chemiczne przez całą skórę, dlatego też rozpuszczalność w wodzie i lipofilność substancji determinują wchłanianie substancji do organizmu, a w związku z tym obserwowane efekty (Sipes i in., 2011). W związku z tym ostatnim etapem pracy było sprawdzenie, czy lipofilność i masa cząsteczkowa badanych związków wpływają na śmiertelność ryb. Wyniki wskazują, że wartości LC_{50} zmniejszały się wraz ze wzrostem lipofilności, czyli bardziej lipofilne związki wywoływały wyższą toksyczność, natomiast masa cząsteczkowa nie miała wpływu na toksyczność. Obserwacja ta jest zgodna z wcześniejszymi badaniami, które wykazały, że lipofilność jest dobrze skorelowana z toksycznością również w innych modelach zwierzęcych (Arnott i Planey, 2012; Meanwell, 2011).

Podsumowanie opisanych wyników oraz struktury chemiczne badanych związków przedstawiono w Tabeli 1. Zauważalnym jest, że długa grupa ogonowa ligandu odpowiadająca za wzrost lipofilności przyczynia się do zmniejszenia wartości LC_{50} , czyli zwiększenia toksyczności. Z kolei zwiększenie selektywności agonisty w stosunku do receptora β_2 -adrenergicznego wymaga większych dawek stymulujących bicie serca (wartość EC_{50}) i wiąże się z mniejszą kardiotoxycznością (wartości IC_{50_1} i IC_{50_2}).

Tabela 1. Budowa chemiczna i efekty toksykologiczne ligandów receptorów β -adrenergicznych. Struktury chemiczne opracowano z wykorzystaniem narzędzia *Chem-Space* (chem-space.com).

Związek	Struktura chemiczna	LC ₅₀	EC ₅₀	IC _{50,1}	IC _{50,2}
Adrenalina		51.43	0.05	0.21	39.90
Izoprenalina		34.86	0.11	0.70	67.14
Salbutamol		41.55	0.24	4.55	44.26
Izoetaryna		20.54	0.60	6.10	24.55
Fenoterol		10.34	0.87	11.72	
Labetalol		3.71		5.01	
Metoprolol		2.47		1.18	
Propranolol		0.20		0.25	
Karwedilol		0.21		0.21	

EC₅₀: Połowa maksymalnego skutecznego stężenia; IC_{50,1}: Połowa maksymalnego stężenia hamującego uderzenia serca; IC_{50,2}: Połowa maksymalnego stężenia hamującego uderzenia serca; LC₅₀: Stężenie śmiertelne dla 50% zwierząt.

Wnioski: Podsumowując, ocena szeregu agonistów receptorów β -adrenergicznych wskazała, że adrenalina powinna być wykorzystywana jako związek do wywoływania niewydolności serca u ryb *Danio rerio*, natomiast zastosowanie izoetaryny oferuje nowe podejście do wywoływania przezroczystości u ryb *Danio rerio*.

Kompleksowa ocena układu β -adrenergicznego u ryb wskazuje na wysokie podobieństwo międzygatunkowe tego systemu, a także potwierdza że model *Danio rerio* stanowi wartościowe narzędzie w badaniach farmakologicznych oraz toksykologicznych.

Piśmiennictwo:

1. Alhayek, S., Preuss, C.V. (2023). Beta 1 Receptors StatPearls. Treasure Island (FL).
2. Arnott, J.A., Planey, S.L., 2012. The influence of lipophilicity in drug discovery and design. *Expert Opin Drug Discov.* 7, 863-875. <https://doi.org/10.1517/17460441.2012.714363>
3. Dezsi, C.A., Szentes, V., 2017. The Real Role of beta-Blockers in Daily Cardiovascular Therapy. *Am J Cardiovasc Drugs.* 17, 361-373. <https://doi.org/10.1007/s40256-017-0221-8>
4. Dhillon, S.S., Doro, E., Magyary, I., Egginton, S., Sik, A., Muller, F., 2013. Optimisation of embryonic and larval ECG measurement in zebrafish for quantifying the effect of QT prolonging drugs. *PLoS One.* 8, e60552. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0060552>
5. Dick, S.A., Epelman, S., 2016. Chronic Heart Failure and Inflammation: What Do We Really Know? *Circ Res.* 119, 159-176. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.116.308030>
6. Gintant, G., Sager, P.T., Stockbridge, N., 2016. Evolution of strategies to improve preclinical cardiac safety testing. *Nat Rev Drug Discov.* 15, 457-471. <https://doi.org/10.1038/nrd.2015.34>
7. Hodavance, S.Y., Gareri, C., Torok, R.D., Rockman, H.A., 2016. G Protein-coupled Receptor Biased Agonism. *J Cardiovasc Pharmacol.* 67, 193-202. <https://doi.org/10.1097/FJC.0000000000000356>
8. Lymperopoulos, A., Rengo, G., Koch, W.J., 2013. Adrenergic nervous system in heart failure: pathophysiology and therapy. *Circ Res.* 113, 739-753. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.113.300308>
9. Maciag, M., Wnorowski, A., Bednarz, K., Plazinska, A., 2022. Evaluation of beta-adrenergic ligands for development of pharmacological heart failure and transparency models in zebrafish. *Toxicol Appl Pharmacol.* 434, 115812. <https://doi.org/10.1016/j.taap.2021.115812>
10. Meanwell, N.A., 2011. Improving drug candidates by design: a focus on physicochemical properties as a means of improving compound disposition and safety. *Chem Res Toxicol.* 24, 1420-1456. <https://doi.org/10.1021/tx200211v>
11. Milan, D.J., Peterson, T.A., Ruskin, J.N., Peterson, R.T., MacRae, C.A., 2003. Drugs that induce repolarization abnormalities cause bradycardia in zebrafish. *Circulation.* 107, 1355-1358. <https://doi.org/10.1161/01.cir.0000061912.88753.87>
12. OECD. (2013). Test No. 236: Fish Embryo Acute Toxicity (FET) Test.
13. Patton, E.E., Zon, L.I., Langenau, D.M., 2021. Zebrafish disease models in drug discovery: from preclinical modelling to clinical trials. *Nat Rev Drug Discov.* 20, 611-628. <https://doi.org/10.1038/s41573-021-00210-8>
14. Sarmah, S., Marrs, J.A., 2016. Zebrafish as a Vertebrate Model System to Evaluate Effects of Environmental Toxicants on Cardiac Development and Function. *Int J Mol Sci.* 17. <https://doi.org/10.3390/ijms17122123>
15. Sipes, N.S., Padilla, S., Knudsen, T.B., 2011. Zebrafish: as an integrative model for twenty-first century toxicity testing. *Birth Defects Res C Embryo Today.* 93, 256-267. <https://doi.org/10.1002/bdrc.20214>
16. Tian, X., Kang, D.S., Benovic, J.L., 2014. beta-arrestins and G protein-coupled receptor trafficking. *Handb Exp Pharmacol.* 219, 173-186. https://doi.org/10.1007/978-3-642-41199-1_9
17. Wang, Z., Nishimura, Y., Shimada, Y., Umemoto, N., Hirano, M., Zang, L., Oka, T., Sakamoto, C., Kuroyanagi, J., Tanaka, T., 2009. Zebrafish beta-adrenergic receptor mRNA expression and control of pigmentation. *Gene.* 446, 18-27. <https://doi.org/10.1016/j.gene.2009.06.005>
18. Winata, C.L., Korzh, S., Kondrychyn, I., Korzh V., Gong Z., 2010. The role of vasculature and blood circulation in zebrafish swimbladder development, *BMC Dev. Biol.* 10, 3, <https://doi.org/10.1186/1471-213X-10-3>

Artykuł opublikowano w Toxicology and Applied Pharmacology (2022) 434:115812. DOI: 10.1016/j.taap.2021.115812

Monika Maciąg

Monika Maciąg jest pracownikiem naukowym Uniwersytetu Medycznego w Lublinie.



III Wisznicka sesja naukowa w 196. rocznicę urodzin Kajetana Kraszewskiego

WYDARZENIA

Niewielkie Wisznice i nieodległy Romanów są miejscami szczególnymi dla polskiej literatury i kultury. Wiążą się bowiem z nimi XIX-wieczne losy rodziny Kraszewskich – Józefa Ignacego, jego rodziców i rodzeństwa. Poza Józefem Ignacym, jednym z najpoczytniejszych polskich pisarzy, a jednocześnie pisarsko najpłodniejszych, za co został uhonorowany wpisem do *Księgi rekordów Guinnessa*, historia zapamiętała jego najmłodszego brata – Kajetana, człowieka wielu talentów i zainteresowań: powieściopisarza i dramatopisarza, autora szkiców historycznych, muzyka – kompozytora i pianistę, rysownika, astronoma-amatora, bibliofila i kolekcjonera, po śmierci ojca, Jana, właściciela majątku romanowskiego. I na tych dwóch przedstawicielach rodu Kraszewskich skupiała się III Wisznicka Sesja Naukowa z nadrzędnym tematem „Kraszewscy na Podlasiu”. Sesja odbyła się 14 kwietnia 2023 roku w Wisznicach, a obrady odbywały się w Centrum Kultury Chrześcijańskiej, w dawnej, powstałej w XVI wieku cerkwi, w pierw w prawosławnej, następnie unickiej, a po 1920 roku przekształconej w kościół rzymskokatolicki, który działał do 1955 roku. Po renowacji, od 2010 roku obiekt pełni funkcje Centrum Kultury Chrześcijańskiej i służy miejscowej społeczności i lokalnym inicjatywom kulturalnym. Odbywająca się w nim sesja „Kraszewscy na Podlasiu” zorganizowana została przez kilka instytucji: Gminną Bibliotekę Publiczną im. Kajetana Kraszewskiego w Wisznicach, reprezentowaną na sesji przez jej dyrektorkę mgr Justynę Bajkowską, Wójta Gminy Wisznice, dra Piotra Dragana, Muzeum Józefa Ignacego Kraszewskiego w Romanowie, reprezentowane przez dyrektora pana Krzysztofa Bruczuka, Stowarzyszenie Pisarzy Polskich Oddział w Lublinie, reprezentowane przez pana Stanisława Żurka, i Komisję Polsko-Ukraińskich Związków Kulturowych Polskiej Akademii Nauk Oddział w Lublinie, której przedstawicielami byli: dr hab. Agnieszka Dudek-Szumigaj i wiceprzewodniczący Komisji, a jednocześnie pomysłodawca III Wisznickiej Sesji Naukowej i przewodniczący jej Komitetu Organizacyjnego, prof. Feliks Czyżewski, emerytowany pracownik UMCS.

Część naukową sesji poprzedziły dwie uroczystości: złożenie kwiatów przy rodzinnym grobowcu Kraszewskich na miejscowym zabytkowym cmentarzu przy ul. Kościelnej, a następnie już w Centrum Kultury Chrześcijańskiej, ceremonia uhonorowania Profesora Feliksa Czyżewskiego brązowym Krzyżem Honorowym Związku Piłsudczyków Rzeczypospolitej Polskiej za Jego zasługi dla lokalnej kultury, nauki i społeczności.

Obrady naukowe sesji toczyły się w dwóch, następujących po sobie częściach. Pierwszą prowadzoną przez: mgr Justynę Bajkowską i dr hab. Agnieszkę Dudek-Szumigaj, otworzył referat prof. dra hab. Artura Kijasa z Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, zatytułowany *Józef Ignacy Kraszewski jako historyk Litwy i Wielkiego Księstwa Litewskiego*. Referent skupił się na mniej znanym aspekcie zainteresowań i pisarskiej twórczości Józefa Ignacego Kraszewskiego – na jego zainteresowaniach litewskich. Poglądy pisarza na dzieje Litwy, wyłożone w kilku jego pracach, skonfrontował referent z dzisiejszym stanem wiedzy, ale przede wszystkim ze źródłami historycznymi (np. Rocznikami Jana Długosza, *Kroniką polską, litewską, żmudzką i wszytkiej Rusi* Macieja Strykowskiego, a także ze źródłami ruskimi: kroniką Nestora nazywaną *Powieścią doroczną lub Powieścią minionych lat* czy też z *Kroniką nowogrodzką*), wykazując dobre przygotowanie merytoryczne Kraszewskiego do pisanie o dziejach Litwy. Drugi referat, zatytułowany *Toponomastyka w świetle Silva rerum Kajetana Kraszewskiego (na tle XIX-wiecznych szlaków komunikacyjnych)*, wygłosiła dr Anna Mikiciuk z UMCS w Lublinie. Referentka zwróciła uwagę na nazwy miejscowe przywoływane przez Kajetana Kraszewskiego w jego *Silva rerum* i na tej podstawie nakreśliła drogi, jakimi się poruszał, czy też mógł poruszać autor pamiętnika. Następny referat *Kajetan Kraszewski jako ziemianin Południowego Podlasia*, autorstwa dra hab. Dariusza Tarasiuka z UMCS, oparty na wydanej w 2000 roku *Kronice domowej Silva rerum* Kajetana Kraszewskiego, pokazał mniej znane oblicze najmłodszego brata Józefa Ignacego. W zawartych w *Kronice domowej* wiadomościach, wspomnieniach,

ocenach i opisach aktualnych sytuacji jawi się Kajetan Kraszewski jako typowy przedstawiciel części ziemiaństwa podlaskiego drugiej połowy XIX wieku, ukształtowany przez tradycyjną rodzinę, środowisko i sytuację polityczną, wyznający ogromnie konserwatywne poglądy społeczne i polityczne, ale też, co dzisiaj możemy ocenić jako ujemny rys jego osobowości, jako zdeklarowany antysemita i przeciwnik emancypacji kobiet, a także osoba ugodowa wobec zaborczych władz carskich, a więc również jako przeciwnik ruchów konspiracyjnych i niepodległościowych. Pierwszą część obrad zamknął referat wygłoszony przez mgr Ewę Koziarę z Centrum Edukacji i Pracy Młodzieży OHP w Białej Podlaskiej, zatytułowany *Sąsiedzi Kajetana Kraszewskiego z Opola i Antopola*. Referentka, opierając się na zapisach samego Kajetana zawartych w jego *Silva rerum*, pokazała stosunek bohatera swego wystąpienia do sąsiadów z najbliższej okolicy, pokazała jego sąsiedzkie sympatie i antypatie, a więc emocje, które towarzyszyły mu w kontaktach międzyludzkich.

Drugą część obrad prowadziły: prof. dr hab. Alicja Pihan-Kijasowa z Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu i mgr Elżbieta Sokołowska, dyrektorka Gminnego Ośrodka Kultury i Oświaty w Wisznicach. Objęła również cztery referaty. Jako pierwsza wystąpiła dr hab. Agnieszka Dudek-Szumigaj z UMCS, jednocześnie reprezentująca Komisję Polsko-Ukraińskich Związków Kulturowych PAN. Jej referat *Inskrypcje nekropolii wisznickiej jako przyczynek do badań nad XIX-wiecznym ziemiaństwem Podlasia (formuły identyfikacyjne napisów nagrobnych)* dotyczył krótkich form literackich umieszczanych na grobie lub tablicy upamiętniającej zmarłego, dziś już często mało czytelnych, ale zawierających wartościowe dla badacza informacje. Referentka, językoznawczyni z UMCS, tym razem przedstawiła problem z punktu widzenia epigrafiki zajmującej się odczytywaniem i interpretacją inskrypcji nagrobnych. Drugi w tej części obrad referat, *Kraszewscy o sobie. Na podstawie dokumentów prywatnych (listy, pamiętniki, zapiski)*, autorstwa prof. dr hab. Alicji Pihan-Kijasowej z Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, dotyczył mniej eksponowanych w oficjalnych biogramach Józefa

Ignacego Kraszewskiego i jego brata Kajetana faktów z zakresu życia ich i ich najbliższej rodziny. Referentka skupiła się na ich sprawach zdrowotnych, majątkowych i stosunku do bieżących wydarzeń społecznych i politycznych, podkreślając różnice w podejściu do tych wydarzeń poszczególnych przedstawicieli rodu i osób z nimi spowinowanych, pokazując zwłaszcza różnice w ich zaangażowaniu w działalność konspiracyjną i niepodległościową. Kolejny referat, zatytułowany *W cieniu brata i romanowskich jodeł, czyli rzecz o Kajetanie Kraszewskim*, wygłosiła mgr Dorota Uryniuk z Muzeum Józefa Ignacego Kraszewskiego w Romanowie. Referentka na problem spojrziała oczami muzealnika, dokładnie – przewodnika w Muzeum Józefa Ignacego Kraszewskiego. Zasygnalizowała też istniejące w literaturze nieporozumienie dotyczące „romanowskich jodeł”. Jak dowiodła, w Romanowie jodeł nie było i nie ma. Piękny park otaczający romanowski dwór ma inną szatę roślinną. Ostatni referat III Wisznickiej Sesji Naukowej wygłosił prof. dr hab. Feliks Czyżewski z UMCS, reprezentujący Komisję Polsko-Ukraińskich Związków Kulturowych PAN Oddział w Lublinie. Referat *Antroponimia w Silva rerum Kajetana Kraszewskiego jako odzwierciedlenie XIX-wiecznego statusu społecznego ziemian* dotyczył nazewnictwa własnego, osobowego, zapisanego na kartach *Silva rerum*. Autor referatu dowodził, jak forma nazwiska mogła odzwierciedlać, przynajmniej w odczuciu środowiskowym, status społeczny jego nosiciela, a jednocześnie, jak złudne mogło to być przeświadczenie.

Naukową część sesji zamknęła krótka, ale inspirująca dyskusja nad wysłuchanymi referatami. W podsumowaniu podkreślono interdyscyplinarny charakter wydarzenia, jako że prezentowane referaty koncentrowały się wokół kilku dyscyplin: historii, biografistyki, socjologii historycznej, muzealnictwa, językoznawstwa. Wydarzeniu naukowemu towarzyszyła wystawa dzieł artystki urodzonej w Wisznicach, dr Małgorzaty Dawidiuk, zatytułowana „12 bram Nowego Świata”. Prezentowana ekspozycja, o wyraźnie ekumenicznym charakterze, łączyła w sobie dwie sąsiadujące na wschodnich rubieżach religie – prawosławie i katolicyzm.

Alicja Pihan-Kijasowa

Alicja Pihan-Kijasowa jest profesorem seniorem na Wydziale Filologii Polskiej i Klasycznej, w Zakładzie Lingwistyki Antropologicznej Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.



fot. Urząd Gminy Wisznice

WYDARZENIA

Warsztaty: Różnorodność biologiczna lasów

W dniach 28-30.06.2022 roku w Poleskim Parku Narodowym, po raz kolejny odbyły się warsztaty naukowe pt. „Różnorodność biologiczna lasów. Śródleśne torfowiska jako siedliska rzadkich i objętych ochroną prawną gatunków roślin oraz zbiorowisk roślinnych”. Organizacją wydarzenia z ramienia Polskiej Akademii Nauk Oddział w Lublinie, Poleskiego Parku Narodowego oraz Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie byli prof. dr hab. Danuta Urban (Instytut Gleboznawstwa, Inżynierii i Kształtowania Środowiska; Wydział Agrobiotechnologii), dr Joanna Sender (Katedra Hydrobiologii i Ochrony Ekosystemów; Wydział Biologii Środowiskowej) oraz dr hab. Mariusz Kulik, prof. UP w Lublinie (Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Krajobrazu, Wydział Agrobiotechnologii).

Głównym celem warsztatów było zapoznanie uczestników z różnorodnością biologiczną lasów występujących na terenie Poleskiego Parku Narodowego. Uczestnicy mieli okazję pogłębić wiedzę o trawach i turzycach, zapoznać się z gatunkami wykorzystywanymi w bioindykacji oraz samodzielnie oznaczać wybrane gatunki występujące w ekosystemach leśnych, łąkowych i torfowiskowych.

Pierwszy dzień wypełniła sesja, na której prezentowano referaty wprowadzające: „Walory przyrodnicze

Poleskiego Parku Narodowego” i „Różnorodność biologiczna torfowisk”.

Kolejnego dnia, podczas całodziennych zajęć terenowych, prowadzonych przez dr. hab. Mariusza Kulika prof. UP, każdy uczestnik mógł bezpośrednio poznać tajniki świata traw i turzyc oraz gatunki chronione. Dzień zakończono wizytą w muzeum PPN w Załuczu Starym oraz spotkaniem integracyjnym przy ognisku. Trzeci dzień to samodzielna praca przy oznaczaniu traw i turzyc zakończona zaliczeniem warsztatów. Każdy z uczestników otrzymał Certyfikat potwierdzający zdobyte umiejętności.

Ogółem w warsztatach uczestniczyło 35 osób, głównie studenci reprezentujący różne ośrodki naukowe w Polsce, a także pracownicy instytucji zajmujących się ochroną przyrody i Poleskiego Parku Narodowego.

W związku z bardzo dużym zainteresowaniem planowane są, kolejne, trzecie z rzędu warsztaty naukowe z cyklu „Różnorodność biologiczna lasów” w 2023 roku.

Joanna Sender, Danuta Urban

Prof. Danuta Urban jest przewodniczącą Komisji Ochrony i Kształtowania Środowiska PAN Oddział w Lublinie.

Dr Janna Sender jest sekretarzem Komisji.



Fot. Danuta Urban

WYDARZENIA

Wszechnica – cykl wykładów otwartych

Wszechnica jest autorskim przedsięwzięciem Oddziału PAN w Lublinie realizowanym przez Członków Komisji Nauk Medycznych Oddziału PAN w Lublinie, której przewodniczy prof. J. Kocki. Organizowana jest od roku 2011, średnio 2-3 razy w roku, jako dwugodzinne wykłady przeznaczone dla uczniów szkół średnich. Młodzież szkolna ma możliwość wysłuchania wykładów z zakresu głównie nauk medycznych, ale także ścisłych i rolniczych, zaś dopełnieniem są warsztaty muzyczne, które w atrakcyjny sposób popularyzują wiedzę z zakresu symbiozy „Medycyny i Muzyki”.

Ta forma spotkań popularno-naukowych jest wysoko ceniona przez dyrekcje szkół, nauczycieli oraz samych uczniów, potencjalnych kandydatów z Lubelszczyzny na studia medyczne.

Wykłady prowadzone „na żywo” umożliwiają bezpośredni kontakt z naukowcami, którzy mogą przekazać aktualną wiedzę oraz omówić najnowsze techniki badawcze stosowane w nauce. Sformalizowanie tej formy popularyzacji wiedzy pod postacią WSZECHNICY porządkuje i nadaje systematyczności temu przedsięwzięciu. Promocja i popularyzacja wyników działalności ba-

dawczo-rozwojowej, innowacyjnej i wynalazczej może wpłynąć na rozwój wiodących kierunków badań oraz zachęcić dzisiejszych uczniów do wyboru drogi naukowca w przyszłości.

W ubiegłym roku wykłady miały miejsce w Auli w Centrum Ecotech Complex Uniwersytetu Marii Curie Skłodowskiej w Lublinie, gdzie uczniowie wysłuchali wykładów:

- „Ocieplenie klimatu – przyczyny i skutki” – prof. dr hab. Cezary Sławiński, czł. korp. PAN, Instytutu Agrofizyki PAN
- „Jak nowocześnie leczyć tętniaki aorty nie narażając chorych na powikłania?” – prof. dr hab. n. med. Marcin Feldo, UM w Lublinie
- „Co warto wiedzieć o tasiemcach” – prof. dr hab. n. farm. Anna Bogucka-Kocka, UM w Lublinie
- „Sekwencjonowanie techniką NGS – aplikacje kliniczne” – prof. dr hab. n. med. Janusz Kocki, UM w Lublinie

Po zakończonych wykładach uczniowie mieli okazję zwiedzić Laboratorium Genetyczne i Pracownię Rezonansu Magnetycznego.



fot. archiwum PAN OL

SPRAWOZDANIE

Sprawozdanie z działalności Oddziału PAN w Lublinie w 2022 roku

I. INFORMACJE OGÓLNE

W okresie sprawozdawczym odbyły się dwie sesje (51. i 52.) Zgromadzenia Ogólnego Członków Oddziału PAN w Lublinie oraz trzy posiedzenia Prezydium Oddziału.

Oddział pełnił funkcję integracyjną w stosunku do życia naukowego regionu lubelskiego, szczególnie poprzez aktywną działalność 19 komisji, skupiających 825 członków (w tym 173 zagranicznych), które zorganizowały łącznie w formie stacjonarnej i hybrydowej 19 posiedzeń naukowych z referatami. Organizował i współorganizował liczne sesje naukowe, warsztaty, dyskusje panelowe, a także 5 krajowych oraz 3 międzynarodowe konferencje, dofinansowane w ramach UiPDN. Podczas konferencji wygłoszono 10 wykładów, 107 referatów, zorganizowano 13 warsztatów praktycznych oraz zaprezentowano 44 poster. Poprzez Komisje utrzymywał kontakty z krajowymi i zagranicznymi placówkami naukowymi.

Oddział organizował WSZECHNICĘ – cykl wykładów popularyzujący tematykę z zakresu nauk medycznych wśród uczniów szkół średnich na Lubelszczyźnie, potencjalnych kandydatów na studia medyczne.

Oddział także podjął współpracę w zakresie realizacji projektu „Lubelski Podcast Naukowy” w ramach programu Ministra Edukacji i Nauki „Społeczna Odpowiedzialność Nauki”, moduł „Popularyzacja nauki i promocja sportu” poprzez zaangażowanie Komisji Naukowych działających przy Oddziale PAN w Lublinie. Głównym wykonawcą projektu jest Fundacja PAN.

Oddział przeprowadził konkurs o Nagrodę Prezesa Oddziału PAN w Lublinie za najlepszą pracę naukową dla młodych pracowników naukowych w 2021 r. Wyłoniono i nagrodzono 5 laureatów oraz wyróżniono 7 prac.

W 2022 roku wydano „Biuletyn Informacyjny 27/2022 Oddziału PAN w Lublinie oraz 1 pozycję konferencyjną: „Bezpieczeństwo prawne państwa i podatnika a sprawiedliwy system podatkowy”. Pod patronatem Oddziału wydano kolejne numery kwartalnika „Eksploracja i Niezawodność”.

Oddział ściśle współpracuje z Instytutem Agrofizyki im. B. Dobrzańskiego PAN w Lublinie i Fundacją Polskiej Akademii Nauk.

Zmodyfikowano i na bieżąco aktualizowano stronę internetową Oddziału – <http://www.pan-ol.lublin.pl>.



I.1. Komisje naukowe Oddziału PAN w Lublinie

Nazwa komisji:	Liczba członków
Komisja Chemii Plazmy Niskotemperaturowej (data powołania: 14.09.1998)	62, w tym 21 zagranicznych
Komisja Podstaw i Zastosowań Fizyki i Chemii w Technice, Rolnictwie i Medycynie (10.03.2000)	51
Komisja Biotechnologii (10.03.2000)	31
Komisja Filozoficzno-Przyrodnicza (06.10.2000)	16
Komisja Motoryzacji i Energetyki Rolnictwa – reorganizacja (14.11.2000)	90, w tym 54 zagranicznych
Komisja Polsko-Ukraińskich Związków Kulturowych (30.03.2001)	39, w tym 13 zagranicznych
Komisja Rolnictwa i Weterynarii (26.10.2001)	32
Komisja Ochrony i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego (26.10.2001)	28
Komisja Ekonomii i Zarządzania (26.04.2002)	18
Komisja Historyczna (18.10.2002)	43, w tym 2 zagranicznych
Komisja Nauk Inżynieryjno-Technicznych (30.01.2003)	57
Komisja Nauk Medycznych (30.01.2003)	135, w tym 47 zagranicznych
Komisja Prawnicza (30.01.2003)	60, w tym 10 zagranicznych
Komisja Nauk Nieliniowych (06.01.2004)	33, w tym 4 zagranicznych
Komisja Politologii i Stosunków Międzynarodowych (06.01.2004)	13
Komisja Architektury, Urbanistyki i Studiów Krajobrazowych (16.03.2005)	22, w tym 8 zagranicznych
Komisja Teologii (01.12.2006)	36
Komisja Agrometeorologii i Klimatologii Stosowanej (01.12.2010)	52, w tym 15 zagranicznych
Komisja Rozwoju i Promocji Osiągnięć Młodych Naukowców (07.11.2016)	46

I.2. Jednostki badawcze PAN usytuowane na terenie działania Oddziału:

Instytut Agrofizyki im. B. Dobrzańskiego PAN w Lublinie. Dyrektor Instytutu – prof. Cezary Sławiński, czł. koresp. PAN, przewodniczący Rady Naukowej Instytutu – prof. Wiesław Oleszek, czł. koresp. PAN

II. ZEBRANIA ODDZIAŁU

1. Sesje Zgromadzenia Ogólnego Członków Oddziału

W roku sprawozdawczym odbyły się dwie sesje:
Zgromadzenia Ogólnego Członków Oddziału:

27 czerwca 2022 r.

51. wyborcza Sesja Z.O. – w Instytucie Agrofizyki PAN, z programem:

- Wybory Władz Oddziału na kadencję 2023-2026.
- Sprawozdanie z działalności Oddziału w 2021 r.
- Informacja o bieżącej realizacji zadań w 2022 roku, finansowanych w ramach działalności upowszechniającej naukę (DUN).
- Wręczenie dyplomów Laureatom konkursu: Nagroda Prezesa Oddziału PAN w Lublinie dla młodych pracowników naukowych za najlepszą pracę naukową w 2020 roku

Wystąpienia referatowe nagrodzonych: Paweł Aleksandrowicz z UMCS, Maciej Szeląg z PL.

6 grudnia 2022 r.

52. sesja Z.O. w siedzibie Oddziału w formie zdalnej. Program sesji:

- Realizacja zadań Oddziału w 2022 r.
- Informacja o wynikach wyborów w Akademii i w Oddziale na kadencję 2023-2026.
- Ogłoszenie wyników konkursu: Nagroda Prezesa Oddziału PAN w Lublinie za 2021 r. Wręczenie Dyplomów Nagród i Wyróżnień.

Wystąpienia (10-minutowe) Laureatów Konkursu: Marta Goliszek, Łukasz Jasiński i Dawid Stefaniuk z UMCS, Monika Maciąg z UM w Lublinie, Jarosław Gawryluk z PL.

2. Posiedzenia Prezydium Oddziału

W roku sprawozdawczym odbyły się trzy posiedzenia Prezydium Oddziału.

10 marca 2022 r.

w siedzibie Oddziału PAN w Lublinie, przy ul. Spokojnej 1 w Lublinie. Omówienie spraw dotyczących:

- działalności Oddziału i projekt sprawozdania za 2021 r.,
- realizacji projektu pt. „Lubelski Podcast Naukowy”, dofinansowanego ze środków Ministerstwa Edukacji i Nauki w ramach programu: „Nauka dla Społeczeństwa”. Celem inicjatywy jest popularyzacja

wiedzy z obszaru dziedzin naukowych wg klasyfikacji OECD, takich jak: nauki przyrodnicze, inżynierijne, techniczne, rolnicze, nauki medyczne i nauki o zdrowiu oraz nauki społeczne i humanistyczne. Głównym organizatorem jest Fundacja PAN.

- regulaminu wyboru władz Oddziału PAN w Lublinie na kadencję 2023-2026.

11 kwietnia 2022 r.

posiedzenie w siedzibie Oddziału, z udziałem Przewodniczących Komisji Oddziału PAN w Lublinie z porządkiem obrad:

- Wyłonienie składu Komisji Wyborczej do wyboru Prezesa Oddziału na kadencję 2023-2026.
- Ustalenie kryteriów i zasad przyznawania Patronatów Prezesa i Oddziału PAN w Lublinie dla wydarzeń naukowych na Lubelszczyźnie.
- Informacja o przyznanych Oddziałowi PAN w Lublinie środkach finansowych na realizację zadań z zakresu upowszechniania i promocji nauki.
- Zatwierdzenie wniosków Przewodniczących Komisji OL PAN o przyjęcie nowych Członków Komisji.

12 października 2022 r.

w siedzibie Oddziału PAN w Lublinie:

- Posiedzenie Kapituły Nagrody i wyłonienie Kandydatów zaproponowanych przez Komisje oceniające prace w celu przedstawienia prezesowi PAN.

III. KONFERENCJE NAUKOWE

1. Liczba konferencji, warsztatów, wystaw ogółem: 10, gdzie zaprezentowano:

- wykładów: 8
- referatów: 127
- warsztaty: 13
- prezentacje, postery: 44
- pokazy: 2

2. Cele konferencji:

- prezentacja aktualnej wiedzy z zakresu nauk przyrodniczych, medycznych, technicznych, humanistycznych;
- integracja regionalnego i krajowego środowiska naukowego;
- współpraca z zagranicznymi ośrodkami naukowymi, w tym z Ukrainą;
- prezentacja rozwoju wiedzy w ramach cyklicznych spotkań naukowych;
- inspiracja w tworzeniu nowej tematyki badawczej poprzez panele i fora dyskusyjne;
- wskazówki dla praktycznych zastosowań wiedzy teoretycznej.

KONFERENCJE NAUKOWE

LP	TEMAT	ZASIĘG	TERMIN I MIEJSCE	ORGANIZATOR	LICZBA WYSTĄPIEŃ
1.	Władza sądownicza a bezpieczeństwo prawne w państwach demokratycznych w procesie integracji: Polska – Słowacja – Ukraina – Niemcy	Międzynarodowa	19-20.05.2022 r., Lublin – forma hybrydowa	Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego PAN w Lublinie; Polska Akademia Nauk Oddział w Lublinie – Komisja Prawnicza PAN Oddział w Lublinie; Stowarzyszenie Absolwentów i Przyjaciół Wydziału Prawa KUL; Wydział Prawa, Prawa Kanonicznego i Administracji KUL; Wydział Prawa i Administracji UMCS w Lublinie, Fundacja Polskiej Akademii Nauk; Wydział Prawa Uniwersytetu Trnavskiego na Słowacji; Wydział Prawa Państwowego Uniwersytetu Spraw Wewnętrznych we Lwowie na Ukrainie; Wydział Nauk Prawnych Towarzystwa Naukowego KUL	15 referatów
2.	Kodeks Prawa Kanonicznego w badaniach młodych naukowców XI	Krajowa	04-05.06.2022 r., Lublin – forma hybrydowa	Polska Akademia Nauk Oddział w Lublinie – Komisja Prawnicza PAN Oddział w Lublinie; Katedra Kościelnego Prawa Publicznego i Konstytucyjnego KUL; Stowarzyszenie Absolwentów i Przyjaciół Wydziału Prawa KUL; Stowarzyszenie Kanonistów Polskich; Wydział Nauk Prawnych Towarzystwa Naukowego KUL	19 referatów
3.	Umysł w sieci: poznanie, wiedza i zachowania w społeczeństwie informacyjnym – VI Letnia Szkoła Kognitywistyki	Krajowa z udziałem gości zagranicznych	7-10.09.2022 r., Kazimierz Dolny	Polska Akademia Nauk Oddział w Lublinie – Komisja Filozoficzno-Przyrodnicza PAN Oddział w Lublinie; Instytut Filozofii UMCS, Fundacja Rozwoju KUL	18 referatów
4.	Innowacje w Praktyce, Lublin	Krajowa z udziałem gości zagranicznych	20-21.10.2022 r., Lublin – forma hybrydowa	Polska Akademia Nauk Oddział w Lublinie – Komisja Nauk Inżynieryjno-Technicznych oraz Komisja Rozwoju i Promocji Osiągnięć Młodych Naukowców PAN Oddział w Lublinie, Centrum Innowacji Naukowo-Edukacyjnych CINE	19 referatów
5.	WSZECHNICA Wykłady otwarte pt. „Medycyna i Muzyka”	Krajowa	22.10.2022 r., 28.10.2022 r., 7.11.2022 r. Lublin	Polska Akademia Nauk Oddział w Lublinie, Komisja Nauk Medycznych PAN Oddział w Lublinie	Wykłady: 6 Warsztaty muzyczne – 3
WYSTAWY					
6.	Festiwal Nauki w Jabłonnice pn. „NAUKA Z PAŁACEM W TLE”	Krajowa	24-25.09.2022 ., Pałac w Jabłonnice – forma hybrydowa	Instytut Agrofizyki im. B. Dobrzańskiego PAN w Lublinie; Polska Akademia Nauk Oddział w Lublinie	Zaprezentowano: 2 pokazy naukowe; stanowisko badawcze z możliwością wykonania doświadczenia

WARSZTATY					
7.	Różnorodność biologiczna lasów. Śródleśne torfowiska jako siedliska rzadkich i objętych ochroną prawną gatunków roślin oraz zbiorowisk roślinnych	Krajowa	28-30.06.2022 r., Urszulin – forma stacjonarna	Polska Akademia Nauk Oddział w Lublinie – Komisja Ochrony i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego PAN Oddział w Lublinie ; Poleski Park Narodowy, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie	3 referaty; warsztaty praktyczne
8.	Warsztaty dla Młodych Badaczy 2022	Krajowa	28-29.11.2022 r., Urszulin	Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk w Lublinie; Polska Akademia Nauk Oddział w Lublinie	2 wykłady, 15 wystąpień
KONFERENCJE ZORGANIZOWANE BEZ WSPARCIA FINANSOWEGO W RAMACH UIPDN PAN					
9.	VI Podlasko-Ukraińska Konferencja Naukowa „Migracje, deportacje, przesiedlenia w historii Podlasia”	Międzynarodowa	8-19.11.2022 r.	Polski Instytut Naukowy; Komisja Polsko-Ukraińskich Związków Kulturowych Polskiej Akademii Nauk Oddział w Lublinie ; Związek Ukraińców Podlasia; Podlaskie Centrum Kultury Prawosławnej w Białej Podlaskiej; Bractwo Młodzieży Prawosławnej Diecezji Lubelsko-Chełmskiej; Miejska Biblioteka Publiczna w Bielsku Podlaskim; Towarzystwo Ukraińskie	7 referatów
10.	Marian Rusecki Memorial Lectures 2022 (Edycja X): „Dokąd zmierza świat? Chrześcijaństwo i chrześcijaństwo a polityka”	Krajowa	13.12.2022 r – forma on-line	Sekcja Teologii Fundamentalnej Instytutu Nauk Teologicznych KUL, Wydział VI Nauk Teologicznych LTN, Komisja Teologii PAN Oddziału w Lublinie	13 referatów

Problematyka wymienionych konferencji była udostępniana na bieżąco mediom (radio, telewizja, prasa), a także zamieszczona na stronie internetowej Oddziału.

IV. DZIAŁALNOŚĆ WYDAWNICZA ODDZIAŁU

Działalność wydawnicza Oddziału z dotacji w ramach upowszechniania i promocji działalności naukowej to wydanie rocznika: Biuletyn Informacyjny nr 27/2022 Oddziału PAN w Lublinie, oraz pozycja pokonferencyjna: „Kodeks Prawa Kanonicznego w Badaniach Młodych Naukowców V, Red.: ks. Mirosław Sitarz, Agnieszka Romanko, Wydawca: Stowarzyszenie Absolwentów i Przyjaciół Wydziału Prawa Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego, Polska Akademia Nauk Oddział w Lublinie.

Pod patronatem Oddziału wydano kolejne numery kwartalnika „Eksploracja i Niezawodność”.

V. AKTYWNOŚĆ KOMISJI ODDZIAŁU

Oddział poprzez działalność Komisji integrował środowisko naukowe regionu oraz utrzymywał kontakty z placówkami zagranicznymi: Japonii, Niemiec, Słowacji, Czech, Włoch, Szwajcarii, USA, zaś ze względu

na specyfikę usytuowania na pograniczu wschodnim – z Ukrainą.

Komisja Chemii Plazmy Niskotemperaturowej (KChPN)

Członkowie KChPN prowadzą interdyscyplinarne badania w obszarach nauk podstawowych fizyka i chemia plazmy oraz stosowanych – inżynieria elektryczna, środowiska, biomedyczna i materiałowa oraz upowszechniają ich wyniki w publikacjach, patentach i na konferencjach naukowych.

W ramach działalności Komisji odnotowano:

- udział członków komisji w projektach badawczych, w organizacji konferencji naukowych, publikacji naukowych w wysoko punktowanych czasopismach o wysokim współczynniku wpływu IF, oraz patentów i ekspertyz dla partnerów przemysłowych.

• Członkowie KChPN:

- przewodnicząca Komisji prof. H. D. Stryczewska wraz z zespołem, realizowali w latach 2019-2022 projekt: „Polish – Japanese Energo – Eco Studies

and Expert Visits” o akronimie POL-JAP ENERGO-ECO w ramach programu NAWA: Partnerstwa Międzynarodowe. Realizacja projektu POL-JAP ENERGO-ECO, który zakończył się 30 września 2022 r. zaowocowała m.in. wspólnymi publikacjami w wysokopunktowanych czasopismach, m.in. IEEE Transaction on Plasma Science and Engineering i IEEE Access oraz monografią wydaną przez Wydawnictwa Naukowe Politechniki Lubelskiej w języku angielskim: *Advanced Technologies for Energy and Environment*, której edytorami są Henryka Danuta Stryczewska i Kenji Ebihara – członkowie Komisji ChPN OL PAN, autorami zaś realizatorzy projektu POL-JAP ENERGO-ECO z Japonii i Polski.

- Dr inż. Jacek Majcher – został wyróżniony dyplomem w konkursie Prezesa Oddziału PAN w Lublinie dla młodych naukowców za pracę „Application of a dagger probe for soil dielectric permittivity measurement by TDR” opublikowaną w 2021 r. w dziedzinie nauk technicznych.
- Członkowie Komisji Chemii Plazmy Niskotemperaturowej (prof. Stryczewska, dr O. Boiko, dr hab. G. Komarzyniec, dr inż. J. Kozieł, dr J. Majcher, dr Sz. Malinowski, dr inż. Paweł Mazurek, dr hab. J. Pawłat, dr hab. P. Węgierek) opublikowali w 2022 r. łącznie 9 artykułów za 140 pkt., 6 artykułów za 100 pkt. i 8 artykułów za 70 pkt. Ci sami członkowie KCHPN są, w latach 2019-2022 twórcami 13 patentów i 11 zgłoszeń patentowych.
- Dr inż. Paweł Mazurek, prof. PL kierujący Laboratorium Kompatybilności Elektromagnetycznej na Wydziale Elektrotechniki i Informatyki PL i prowadzący badania dotyczące EMC urządzeń elektrycznych oraz instalacji reaktorów plazmowych do zastosowań biotechnologicznych, przygotował 10 ekspertyz.
- 15 grudnia 2022 r. odszedł na wieczny odpoczynek śp. prof. Tadeusz Janowski, Honorowy Profesor Politechniki Lubelskiej, wybitny naukowiec, dydaktyk i organizator. Przewodniczący Sekcji Elektrotechniki Komisji Nauk Technicznych i członek założyciel Komisji Chemii Plazmy Niskotemperaturowej PAN Oddział w Lublinie.

Komisja Podstaw i Zastosowań Fizyki i Chemii w Technice, Rolnictwie i Medycynie

W ramach działalności członkowie Komisji:

- uczestniczyli w pracach wydawniczych międzynarodowego kwartalnika naukowego „Eksploracja i Niezawodność – Maintenance and Reliability”, wydawanego pod patronatem naukowym Oddziału PAN w Lublinie. Kwartalnik jest indeksowany

w Journal Citation Report (IF = 2,176). W wykazie czasopism MEiN kwartalnikowi przypisanych jest 140 punktów.

- zorganizowali wspólnie z Polskim Naukowo-Technicznym Towarzystwem Eksploatacyjnym, Lotniczą Akademią Wojskową w Dęblinie oraz Instytutem Transportu Samochodowego w Warszawie VII Międzynarodową Konferencję Naukową „Fizyka Uszkodzeń Eksploatacyjnych”.
- przewodniczący Komisji prof. A. Niewczas brał udział w opiniowaniu prac naukowych zgłoszonych do konkursu o nagrodę Prezesa Oddziału PAN w Lublinie.

Komisja Biotechnologii

W ramach działalności Komisji odbyło się 5 posiedzeń naukowych, na których zaproszeni wykładowcy prezentowali referaty dotyczące problemów biotechnologii i jej zastosowań w naukach medycznych i biologicznych.

Wygłoszono wykłady:

- „Lets go fishing – biomedical perspective” – prof. dr hab. Przemysław Tylżanowski z Katolickiego Uniwersytetu w Leuven w Belgii i Uniwersytetu Medycznego w Lublinie;
- „Badanie deficytu naprawy DNA i niestabilności mikrosatelitarnej jako czynnik diagnostyczny i predykcyjny u chorych na nowotwory” – prof. dr hab. Paweł Krawczyk z Katedry i Kliniki Pneumologii, Onkologii i Alergologii Uniwersytetu Medycznego w Lublinie;
- „Terapie komórkowe w niewydolności serca: możliwości i ograniczenia” – dr Jacek Stępniewski z Zakładu Biotechnologii Medycznej, Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii UJ w Krakowie;
- „Drożdże *Yarrowia lipolytica* jako alternatywne źródło składników odżywczych i biokomponentów” – dr Monika E. Jach z Katedry Biologii Molekularnej, na Wydziale Nauk Ścisłych i Nauk o Zdrowiu, Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego Jana Pawła II;
- „Jak programowanie napędza analizę danych – moc drzemiąca w R” – dr n. farm. Daniel Zalewski z Katedry i Zakładu Biologii z Genetyką Uniwersytetu Medycznego w Lublinie.
- Udział w projektach (naukowych, dydaktycznych, badawczych):
- Związki bioaktywne w reakcji odpornościowej *Galleria mellonella* zakażonej bakterią entomopatogenną *Pseudomonas entomophila*. Modulacja reakcji odpornościowej w piętnowaniu immunologicznym. OPUS 19; 2020/37/B/NZ6/00167. Czas realizacji 11.02.2021 – 10.02.2024, kierownik projektu – dr hab. Iwona Wojda.

- Badanie zróżnicowania genetycznego i funkcjonalnego mikrosymbiontów koniczyny łąkowej (*Trifolium pratense*) z dwóch stref klimatycznych: subpolarnej i umiarkowanej w celu identyfikacji szczepów o potencjalnym zastosowaniu w rolnictwie. OPUS 16; 2018/31/B/NZ9/00663. Czas realizacji 2019-2022, kierownik projektu – prof. dr hab. Monika Janczarek.
- Fosforylacja rybosomalnych białek P jako źródło wyspecjalizowanych rybosomów — nowy poziom regulacji ekspresji genów u Eukariota. Czas realizacji 2019-2023, kierownik projektu – prof. dr hab. Marek Tchórzewski.
- Bakteryjne determinanty zwiększonej wirulencji szczepów *Legionella pneumophila* serotyp 1. OPUS 14, 2017/27/B/NZ6/01544. Czas realizacji 2018-2023, kierownik projektu – dr hab. Marta Palusińska-Szys, prof. UMCS.
- „Prace badawczo-rozwojowe w zakresie opracowania grupy 30 prototypów testów do oznaczania lekowrażliwości drobnoustrojów w tym: z pojedynczym gradientem leku, z antybiotykiem zawierającym dodatek inhibitora enzymów oraz z gradientem antybiotyku i EDTA”. Projekt realizowany z funduszy unijnych w ramach RPOWL/1.2. Badania celowe. we współpracy z BioMaxima SA Lublin, w okresie: 17.06.2020 r.-31.12.2022, przez zespół badawczy pracowników Instytutu Nauk Biologicznych kierowany przez dr hab. Annę Turską-Szewczuk, prof. UMCS.
- Członkowie Komisji realizowali również szereg projektów dydaktycznych, badawczych, naukowych. Wykonali recenzje licznych artykułów z zakresu biotechnologii dla czasopism z bazy JCR o wysokim IF4 oraz uczestniczyli w postępowaniach o nadanie tytułu stopnia doktora habilitowanego, a także rozpraw doktorskich.

Komisja Filozoficzno-Przyrodnicza

W ramach działalności członkowie Komisji:

- zorganizowali kilka posiedzeń dyskusyjnych, w tym jedno zebranie sprawozdawczo-wyborcze na którym przedstawiono sprawozdanie z działalności Zarządu Komisji, dokonano wyboru nowego zarządu oraz przedstawiono plan na następną kadencję;
- brali udział w akademickich przedsięwzięciach jak konferencje i seminaria. Dr Marcin Rządyczka – wygłosił (jako delegowany przez komisję) wykład otwarty dla Koła Naukowego Studentów Psychologii UKSW w Warszawie pt. „Psychopatologia ewolucyjna. Założenia, nadzieje i ograniczenia”;
- współorganizowali międzynarodowe, cykliczne warsztaty interdyscyplinarne pod tytułem „VI Letnia

Szkoła Kognitywistyki – Umysł w sieci”. 7-10.09 2022 r.

Głównym wynikiem prac niektórych członków Komisji była publikacja serii artykułów zatytułowana „Nauka w akademii i poza akademią” w ogólnopolskim czasopiśmie „Filozofia i Nauka. Studia filozoficzne i interdyscyplinarne”.

Komisja Polsko-Ukraińskich Związków Kulturowych

Prowadziła aktywną działalność w zakresie dialogu kultur polsko-ukraińskich i powiązań językowych. W ramach prac Komisja:

- współorganizowała „VI Podlaską Konferencję Naukową nt. „Migracje, deportacje, przesiedlenia w historii Podlasia”. Konferencja miała miejsce w Bielsku Podlaskim i Białej Podlaskiej. Głównym organizatorem był Podlaski Instytut Naukowy;
- zorganizowała trzy zebrania otwarte o charakterze naukowym:
- 25 marca 2022 roku odbyło się zebranie poświęcone osiągnięciom naukowym oraz sylwetce badawczej długoletniego członka Komisji, zmarłego prof. Jerzego Bartmińskiego. Referat wygłosił prof. dr hab. Jan Adamowski pt. „Profesor Jerzy Bartmiński – uczony i obywatel”, następnie odbyła się dyskusja o naukowych osiągnięciach Profesora.
- 31 maja 2022 r. odbyła się prezentacja numeru specjalnego „Teki Komisji Polsko-Ukraińskich Związków Kulturowych” dedykowanego prof. dr. hab. Feliksowi Czyżewskiemu. Spotkanie stworzyło okazję do przedstawienia sylwetki naukowej prof. F. Czyżewskiego, czego dokonały panie prof. Halina Pelcowa i prof. Irena Jaros. Prezentacji tomu specjalnego „Teki” dokonali dr hab. Agnieszka Dudek-Szumigaj oraz dr hab. Marek Olejnik.
- 28 października 2022 r. odbyło się posiedzenie recepcji twórczości Iwana Franki w Polsce. Stosowny referat wygłosiła prof. dr hab. Danuta Szymonik (Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach). Osoba, twórczość literacka, ale także krytycznoliteracka i literaturoznawcza spotkała się z żywym zainteresowaniem uczestników zebrania, zwłaszcza cenna była wymiana doświadczeń pomiędzy polskimi i ukraińskimi znawcami spuścizny ukraińskiego twórcy.

Komisja Rolnictwa i Weterynarii

Członkowie Komisji brali udział w krajowych i międzynarodowych konferencjach pt.:

- Bioróżnorodność dla rolnictwa.
- Poznaj znaki jakości – wyróżniki lubelskiej żywności.
- Gospodarowanie przestrzenią a zasoby przyrodnicze pt. „Przestrzeń kulturowa i środowisko przyrodnicze na tle zmian klimatu”.

- „1. Międzynarodowa Konferencja Doktorantów: 1st International PhD Student's Conference Environment – Plant – Animal – Product”, pod patronatem Oddziału PAN w Lublinie.
- Zielony Agropiknik Młodych Rolników w Końskowoli.

Impreza miała charakter plenerowy, w trakcie której odbyły się wykłady, panele dyskusyjne oraz pokazy. Agropiknik skierowany był głównie do rolników z województwa lubelskiego i miał za zadanie przedstawić założenia Europejskiego Zielonego Ładu z uwzględnieniem potencjału rolnictwa proekologicznego, wskazać praktyczne przykłady poprzez zaprezentowanie niektórych elementów technologii produkcji mających na celu ochronę gleb, bioróżnorodności, ograniczenia emisji związków azotu, przeciwdziałania zmianom klimatu i zapobiegania skutkom suszy.

Komisja Ochrony i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego

Działalność Komisji koncentrowała się na:

- przygotowaniu i zorganizowaniu II warsztatów terenowych pt. „Różnorodność biologiczna lasów. Śródleśne torfowiska jako siedliska rzadkich i objętych ochroną prawną gatunków roślin oraz zbiorowisk roślinnych”. Głównym celem warsztatów było zapoznanie studentów i młodych pracowników z różnorodnością biologiczną lasów występujących na terenie Poleskiego Parku Narodowego oraz pogłębienie wiedzy o trawach i turzycach, a także zapoznanie się z gatunkami wykorzystywanymi w bioindykacji;
- członkowie Komisji brali czynny udział w:
 - II Międzynarodowej Konferencji Naukowej Gospodarowanie przestrzeni a zasoby przyrodnicze „Przestrzeń kulturowa i środowisko przyrodnicze na tle zmian klimatu” połączonej z jubileuszem pracy naukowej Prof. dr hab. Marianny Wardy. Kazimierz Dolny, 9-10 czerwca 2022 r.
 - VIII Konferencji Naukowo-Technicznej „Nowe kierunki badań w inżynierii środowiska, energetyce i geodezji” połączonej z obchodami jubileuszu 60-lecia pracy naukowej prof. dr. hab. inż. Oleksandra Dorozhynskyy'ego. Urszulin, 21-23 września 2022 r.

Komisja Ekonomii i Zarządzania

- W 2022 roku organizowała posiedzenia w formie zdalnej. W ramach spotkań dyskutowano, m.in. nad zagadnieniami:
 - wdrożonych zmian w ustawie o Szkolnictwie Wyższym, a także o wynikach ewaluacji dyscyplin naukowych;

– dotyczącymi wojny w Ukrainie i współpracy naukowej z instytucjami ukraińskimi.

- Patronowała dwóm połączonym konferencjom naukowym: MakeLeran 2021 oraz TIIM Technology Innovation and Industrial Management Joint Conference 2022, organizowanym z partnerami zagranicznymi (Słowenia, Tajlandia, Włochy, Litwa), które odbyły się w maju 2022 r. w Kownie na Litwie.

Komisja Historyczna

W ramach działalności Komisji:

- przeprowadzono spotkania: organizacyjno-wyborcze oraz naukowe z referatem prof. Leszka Wojciechowskiego (IH KUL) na temat: „Żubry i jednorożce”.
- wydano 19. tom „Teki Historycznej” przez Towarzystwo Naukowe KUL.
- w ramach współpracy Komisji z Fundacją PAN i Towarzystwem Naukowym KUL wydano monografię tematycznie związaną z dziejami polskich zesłań na Syberię w XIX i XX wieku: „Polskie powstanie nad Bajkałem w roku 1866. Nowe odsłony”.

Komisja Nauk Inżynieryjno-Technicznych

W 2022 roku zajmowała się organizacją zebrań, na których omawiano działania Komisji i dyskutowano o:

- promocji nauki poprzez innowacyjne rozwiązania i współpracę z przedsiębiorcami,
- organizacji Panelowych Spotkań Dyskusyjnych PAN Oddział Lublin,
- procedurach obejmowania przez Komisję patronatem honorowym konferencji naukowych,
- zasadach wspierania i organizacji przedsięwzięć popularyzujących naukę wśród młodych naukowców,
- opiniowaniu rozwiązań naukowo-technicznych dla różnych podmiotów.

Członkowie Komisji byli głównymi organizatorami Panelowych Spotkań Dyskusyjnych (PSD-2022), w ramach których zorganizowano:

- IX Ogólnopolską Konferencję „Innowacje w Praktyce”.
- Warsztaty naukowe w dyscyplinach medycznych, technicznych i rolniczych, prezentujące praktyczne umiejętności obejmujące problematykę innowacyjności.
- Międzynarodową Wystawę Innowacji i Technologii „INNO-WINGS 2022”.

Podczas konferencji „Innowacje w Praktyce” odbyło się sześć paneli, w tym cztery Konferencyjne młodych naukowców oraz 6 warsztatów, między innymi międzynarodowe Workshop „Dialog” pt. Energy Harvesting.

Zostały zaprezentowane innowacyjne osiągnięcia w dziedzinach inżynierii, nauk medycznych, humanistycznych, przyrodniczych. Zintegrowane środowiska

naukowe oraz przemysłowe nawiązały współpracę pomiędzy nauką i przemysłem.

- Wykonali 7 prac badawczo-rozwojowych i 7 ekspertyz. Uczestniczący w:
- LFN – stoisko piknikowe: *Smacznie, zdrowo, kolorowo – nowoczesne przekąski zbożowo-owocowe*, nr 6245/21536, oraz wygłoszono wykłady na temat: Produkcja biopolimerów ze skrobi ziemniaczanej, Czy pianki biopolimerowe mogą zastąpić styropian;
- Panelu Ekspertkim: *Ekologiczny biznes zero-waste czyli życie bez śmieci*;
- II edycji Wielkiej lekcji – Człowiek w środowisku;
- audycjach TVP3 – *Ekologiczne 3R, Poranek Między Bugiem a Wisłą* – o ekologicznych opakowaniach.
- Pod patronatem Komisji odbyła się VII Konferencja CMES (Computational Methods in Engineering Science).

Komisja Nauk Medycznych

Członkowie Komisji brali udział w:

- organizacji wykładów otwartych dla młodzieży szkół średnich z województwa lubelskiego w ramach „Wszechnicy”, więcej str. 42;
- wykonano 4 opinie sądowo-lekarskie;
- odbyły się 3 posiedzenia Komisji z referatami:
- „Medycyna nakierowana na mutację – Mutation-directed medicine”, dr n. med. Małgorzata Pawłowicz, Pododdział Neurogenetyki i Chorób Rzadkich Wojewódzkiego Specjalistycznego Szpitala Dziecięcego w Olsztynie, Ośrodek Europejskiej Sieci Referencyjnej ITHACA, Katedra Pediatrii Klinicznej, Wydziału Lekarskiego, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie.
- „Wybitni polscy lekarze weterynarii w Charkowie: postaci, osiągnięcia, odkrycia (XIX – początek XX stulecia)”, prof. dr hab. Lubow Żwanko, kierownik Centrum Muzealnego prof. Katedry UNESCO i ochrony socjalnej Państwowego Uniwersytetu Biotechnologicznego w Charkowie.
- „Mikrobiota a mikrobiom – co zmieniły nowe technologie sekwencjonowania w badaniu złożonych populacji bakteryjnych”, dr Lidia Markiewicz, Zakład Immunologii i Mikrobiologii Żywności Instytutu Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności Polskiej Akademii Nauk w Olsztynie.

Komisja Prawnicza

W ramach działalności Komisja:

- odbyła 2 posiedzenia naukowo organizacyjne związane z realizacją konferencji. Podczas zebrań zostały wygłoszone referaty:
- „Pomiędzy autonomią a heteronomią. Kilka refleksji wokół problematyki statusu współczesnych uczelni w Polsce” – dr Marzena Świstak z UMCS.

- „Problemy odpowiedniego stosowania przepisów Kodeksu postępowania karnego w postępowaniach dyscyplinarnych różnych zawodów” – prof. Katarzyna Dudka z UMCS.
- była współorganizatorem:
- Jubileuszowej XI Ogólnopolskiej Konferencji pt. „Kodeks Prawa Kanonicznego w badaniach młodych naukowców”.
- Międzynarodowej Konferencji Naukowej pt. „Władza sądownicza a bezpieczeństwo prawne w państwach demokratycznych w procesie integracji europejskiej: Polska – Słowacja – Ukraina – Niemcy” pod Honorowym Patronatem Prezydenta RP Andrzeja Dudy.
- wydała XV tom rocznika „TEKA Komisji Prawniczej PAN Oddział w Lublinie”, pod red. ks. prof. Mirosława Sitarza.

Komisja Nauk Nieliniowych

W ramach działalności zorganizowano:

- dwa administracyjne spotkania Komisji w formie zdalnej;
- pięć seminariów naukowych, na których wygłoszono następujące referaty:
- “Vibration energy harvesting” – prof. Americo Cunha, Rio de Janeiro State University, Brazylia.
- “Parametric and Non-Parametric Identification of Nonlinear Systems” – prof. Nalinaksh Vyas, Indian Institute of Technology Kanpur, Kanpur, INDIA.
- “Diagnostics of nonlinear dynamical systems” – prof. C. ‘Nat’ Nataraj, Villanova University, USA.
- “Intensification of technological processes of equipment for post-harvest processing of grain” – Serhii Kharchenko. Poltava State Agrarian University, Ukraina.
- „Modelowanie analityczne i badania dynamiki parametrycznie wzbudzanych drgań ładunku żurawia okrętowego podczas operacji podnoszenia” – mgr inż. Anna Mackojć, Instytut Podstaw Budowy Maszyn Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych, Politechnika Warszawska.

Komisja Politologii i Stosunków Międzynarodowych

Aktywność Komisji skoncentrowana była na działalności wydawniczej. Wydano XVII tom TEKA of Political Science and International Relations.

Komisja Architektury, Urbanistyki i Stosunków Krajobrazowych

W ramach prac członkowie Komisji:

- powoływani są w ramach różnych projektów badawczych, jako eksperci związani z problematyką planowania przestrzennego, projektowania uniwersalnego wykonując opracowania opinii, wytycznych i rekomendacji na rzecz, urzędów miast i gmin;
- podjęli nowy nurt badawczy jakim jest projektowanie przestrzeni publicznych w kontekście zmian klimatycznych. Efektem prac jest publikacja: *The Thermal Comfort Problem in Public Space during the Climate Change Era Based on the Case Study of Selected Area in Lublin City in Poland* / Natalia Przesmycka, Bartłomiej Kwiatkowski and Małgorzata Kozak // *Energies*. – 2022, vol. 15, nr 18, s. 1-26;
- na zaproszenie władz gminy Raciechowice współorganizowali Międzyuczelniane Urbanistyczne Warsztaty Projektowe w Raciechowicach. Celem warsztatów było wykonanie dokumentacji projektowej i inwentaryzacji architektoniczno-urbanistycznej zabudowy centrum miejscowości Raciechowice;
- Członkowie Komisji dr hab. inż. arch. N. Przesmycka, dr inż. arch. B. Kwiatkowski wykonali:
 - audyty dostępności i raporty z audytów dostępności, związane z projektowaniem uniwersalnym i dostępnością obiektów budowlanych dla osób niepełnosprawnych;
 - opracowania projektowe dotyczące remontu zabytkowego kościoła (II 2022) w ramach współpracy z Parafią w Częstoborowicach.
- przewodnicząca Komisji prof. Elżbieta Przesmycka uczestniczyła w konferencji naukowej w Muzeum Centralnego Okręgu Przemysłowego w Stalowej Woli pt. *Stalowa Wola – architektoniczny fenomen miasta*;
- opublikowano XVIII tom TEKI Komisji Architektury, Urbanistyki i Studiów Krajobrazowych (4 numery). Czasopismo zostało dołączone do profesjonalnej platformy wydawniczej w domenie ph.pollub.pl.

Komisja Teologii

- Komisja była współorganizatorem 2 konferencji:
 - “Christians of the Patristic Period in Relation to Nature” (*Chrześcijaństwo epoki patrystycznej wobec świata przyrody*).
 - „Dokąd zmierza świat? Chrześcijaństwo i chrześcijaństwo a polityka”. Konferencja była edycją corocznych Marian Rusecki Memorial Lectures, organizowanych dla uczczenia głównego twórcy Lubelskiej Szkoły Teologii Fundamentalnej. Honorowy

patronat nad wydarzeniem objął Minister Edukacji i Nauki.

Komisja Agrometeorologii i Klimatologii Stosowanej

Komisja była współorganizatorem V Ogólnopolskiej Konferencji Metodycznej pt. „Problematyka pomiarów i opracowań elementów meteorologicznych”. Wydarzenie to połączone było z obchodami 70-lecia badań klimatologicznych w UMCS oraz jubileuszem 50-lecia pracy zawodowej prof. dr. hab. Bogusława M. Kaszewskiego – członka Komisji.

Komisja Rozwoju i Promocji Osiągnięć Młodych Naukowców

W ramach prac Komisji:

- zorganizowano 3 zebrania w formie tradycyjnej, dotyczące:
 - wspierania rozwoju naukowego członków Komisji oraz młodej kadry naukowej,
 - promocji nauki, innowacyjnych rozwiązań i współpracy z przedsiębiorcami,
 - organizacji Panelowych Spotkań Dyskusyjnych PAN Oddział w Lublinie,
 - objęcia przez Komisję patronatem honorowym konferencji,
 - wsparcia w organizacji przedsięwzięć popularyzujących naukę.
- Członkowie Komisji byli głównymi organizatorami Panelowych Spotkań Dyskusyjnych PSD-2022. W ramach tego wydarzenia zorganizowano: „IX Ogólnopolską Konferencję INNOWACJE w PRAKTYCE”, warsztaty tematyczne, a także Międzynarodową Wystawę Innowacji i Technologii „INNO-WINGS”.
- Pod patronatem Komisji odbyły się następujące konferencje:
 - „VIII Łódzkie Sympozjum Doktorantów Chemii”.
 - “27th Young Investigators’ Seminar on Analytical Chemistry (YISAC 2022)”.
 - „Zjazd Letni Sekcji Młodych Polskiego Towarzystwa Chemicznego”.
 - „Zjazd Zimowy Sekcji Młodych Polskiego Towarzystwa Chemicznego”.
- Członkowie Komisji wykonali 10 opinii o innowacyjności, 2 patenty i 5 zgłoszeń.

VI. DZIAŁALNOŚĆ NAUKOWA CZŁONKÓW ODDZIAŁU PAN W LUBLINIE

Prof. Stanisław J. Czuczwar

• Temat badawczy:

Wspólne czynniki patologiczne w niedokrwieniu mózgu i w chorobie Alzheimer'a? – DS. 475/21; (Uniwersytet Medyczny w Lublinie).

• Publikacje:

– Łukawski K., **Czuczwar S. J.**, Assessment of drug-drug interactions between moxonidine and antiepileptic drugs in the maximal electroshock seizure test in mice. *Basic Clin. Pharmacol. Toxicol.* 2022 vol. 130 nr 1 s. 28-34, (IF=3,688)

– Chwedorowicz R., Łukawski K., Raszewski G., **Czuczwar S. J.**, Effect of caffeine on the anticonvulsant action of pregabalin against electroconvulsions in mice. *Pharmacol. Rep.* 2022 vol 74 nr 2 s. 431-437, (IF=3,919)

– Chwedorowicz R., Łukawski K., Raszewski G., **Czuczwar S. J.**, Caffeine impairs anticonvulsant effects of levetiracetam in the maximal electroshock seizure threshold test in mice. *Basic Clin Physiol Pharmacol.* 2022 Nov 25. doi: 10.1515/jbcpp-2022-0224 (IF=2,523)

– Pluta R., Jabłoński M., Januszewski S., **Czuczwar S. J.**, Crosstalk between the aging intestinal microflora and the brain in ischemic stroke. *Front. Aging Neurosci.* [online] 2022 vol. 14 [art. nr] 998049, s. 1-16 (IF=5,702)

– Miziak B., **Czuczwar S. J.**, Pluta R., Comorbid epilepsy and depression – pharmacokinetic and pharmacodynamic drug interactions. *Front. Pharmacol.* [online] 2022 vol. 13 [art. nr] 988716, s. 1-18 (IF=5,988)

– Błaszczuk B., Miziak B., Pluta R., **Czuczwar S. J.**, Epilepsy in pregnancy-management principles and focus on valproate. *Int. J. Mol. Sci.* [online] 2022 vol. 23 nr 3 [art. nr] 1369, s. 1-22 (IF=6,208)

– Pluta R. [Aut. Koresp.]; [AUT.], Furmaga-Jabłońska W., Januszewski S., **Czuczwar S. J.**, Post-ischemic brain neurodegeneration in the form of Alzheimer's disease proteinopathy: possible therapeutic role of curcumin. *Nutrients* [online] 2022 vol. 14 nr 2 [art. nr] 248, s. 1-15 (IF=6,706)

– Łukawski K., **Czuczwar S. J.**, Emerging therapeutic targets for epilepsy: preclinical insights. *Expert Opin. Ther. Targets* 2022 vol. 26 nr 3 s. 193-206 (IF=6,797)

– Miziak B. [Aut.], **Czuczwar S. J.**, [Aut. Koresp.], Approaches for the discovery of drugs that target K Na 1.1 channels in KCNT1-associated epilepsy. *Expert Opin. Drug Discov.* 2022 vol. 17 nr 12 s. 1313-1328 (IF=7,050)

– Pluta R. [Aut. Koresp.], [Aut.] Kiś J., Januszewski S., Jabłoński M., **Czuczwar S. J.**, Cross-talk between amyloid, Tau protein and free radicals in post-ischemic brain neurodegeneration in the form of Alzheimer's disease

proteinopathy. *Antioxidants* [online] 2022 vol. 11 nr 1 [art. nr] 146, s. 1-23 (IF=7,675)

– Łukawski K., Raszewski G., **Czuczwar S. J.**, Neurotoxic effects of combined exposure to caffeine and pyrethroids in mice. *Ann. Agric. Environ. Med.* [online] 2022 vol 29 nr 3 s. 370-374 (IF=1,603)

– Pluta R., Januszewski S., **Czuczwar S. J.**, Post-ischemic neurodegeneration of the hippocampus resembling Alzheimer's disease proteinopathy. *Int. J. Mol. Sci.* [online] 2022 vol. 23 nr 1 [art. nr] 306, s. 1-15, (IF=6,208)

– Pluta R., Januszewski S., **Czuczwar S. J.**, Molecular hydrogen neuroprotection in post-ischemic neurodegeneration in the form of Alzheimer's disease proteinopathy: underlying mechanisms and potential for clinical implementation – fantasy or reality? *Int. J. Mol. Sci.* [online] 2022 vol. 23 nr 12 [art. nr] 6591, s. 1-15 (IF=6,208)

– Sumaryczny IF publikacji = 70,275

• Rozdział w książce:

– Redaktor naczelny książki „Epilepsia” (Exon Publications, Brisbane, Australia, 2022, ISBN: 978-0-6453320-4-9).

• Odznaczenia, nagrody:

– Nagroda naukowa JM Rektora Uniwersytetu Medycznego w Lublinie.

• Dodatkowe informacje:

– Współczynnik Hirscha = 53

– Całkowita liczba cytowań = 12586

Cytowania w 2022 r. – 964 (dane naukometryczne wg bazy Web of Science All Databases w dniu 31.12.2022).

Prof. Jarosław Olav Horbańczuk

• Temat badawczy:

Określenie wpływu dodatków roślinnych związków polifenolowych w diecie zwierząt na parametry morfologiczne krwi z uwzględnieniem 5-diffowego układu białokrwinkowego.

• Publikacje:

– Bartel I., Koszarska M., Wysocki K., Kozłowska M., Szumacher-Strabel M., Cieślak A., Wyrwał B., Szejner A., Strzałkowska N., **Horbańczuk J. O.**, Atanasov A.G., Jóźwik A.; Effect of Dried Apple Pomace (DAP) as a Feed Additive on Antioxidant System in the Rumen Fluid. *International Journal of Molecular Sciences* 2022, 23, 10475. <https://doi.org/10.3390/ijms231810475>, IF – 6.2

– Marchewka J., Sztandarski P., Solka M., Louton H., Rauch K. E., Ruijter D., De Jong I.C., Vogt L., **Horbańczuk J. O.**, 2023. Linking Key Husbandry Factors To The Intrinsic Quality Of Broiler Meat. *Poultry Science* 102(2) In Print. <https://doi.org/10.1016/J.Psj.2022.102384>, IF – 4.1

Prof. Wiesław Oleszek• **Projekty badawcze:**

– “Advancing Sustainable Circular Bioeconomy in Central and Eastern European countries” (BIOEAST-SUP) H2020.

• **Publikacje:**

– Kozachok, S., Kolodziejczyk-Czepas J., Marchyshyn S.; Wojtanowski K. K., Zgórk G., **Oleszek W.**: Comparison of Phenolic Metabolites in Purified Extracts of Three Wild-Growing *Herniaria* L. Species and Their Antioxidant and Anti-Inflammatory Activities In Vitro. *Molecules* 2022, 27(3), 980; <https://doi.org/10.3390/molecules27020530>.

– Pecio L., Kozachok S., Brinza I., Stefan Boianu R., Hritcu L., Mircea C., Flavia Burlec A., Cioanca O., Hancianu M., Wronikowska-Denysiuk O., Skalicka-Woźniak K., **Oleszek W.**: Neuroprotective Effect of *Yucca Schidigera* Roezl Ex Orgies Bark Phenolic Fractions, *Yuccaol B* and *Gloriosaol A* on Scopolamine-Induced Memory Deficits in Zebrafish. *Molecules* 2022, 27, 3692, <https://doi.org/10.3390/molecules27123692> 1.

– Hamed A.I., Ben Said R., Ben Aissa M. A., Abdel-Farid I.B., Kontek B., Kowalczyk M., **Oleszek W.**, Stochmal A., Kowalska I., Olas B.: Comprehensive polyoxypregnane glycosides report in *Caralluma quadrangula* using UPLC–ESI–Q–TOF and their antioxidant effects in human plasma. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 2022, 150, 112954. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2022.112954>.

– Kowalska I., Mołdoch J., Pawelec S., Podolska G., von Cossel M., Derycke V., Haesaert G., Lana M.A., da Silva Lopes M., Riche A.B., Stützel H., Hackett R., **Oleszek W.**: Environmental and cultivar variability in composition, content and biological activity of phenolic acids and alkylresorcinols of winter wheat grains from a multi-site field trial across Europe. *Journal of Cereal Science*, 2022, 10, 103527. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2022.103527>.

– Szymańska-Chargot M., Cieśla J., Pękala P., Pieczywek P. M., **Oleszek W.**, Zyla M., Szkopek Z., Zdunek A.: The Influence of High-Intensity Ultrasonication on Properties of Cellulose Produced from the Hop Stems, the Byproduct of the Hop Cones Production. *Molecules* 2022, 27, 2624. <https://doi.org/10.3390/molecules27092624>.

– Abramczyk B., Marzec-Grządziel A., Grządziel J., Król E., Gałązka A. **Oleszek W.**: Biocontrol Potential and Catabolic Profile of Endophytic *Diaporthe* strains 1420S from *Prunus domestica* L. in Poland—A Preliminary Study. *Agronomy* 2022, 12, 165. <https://doi.org/10.3390/agronomy12010165>.

• **Udział w redakcjach czasopism:**

– *Allelopathy Journal*, *Phytochemistry Letters*, *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, *Antioxidants*

Prof. Lucjan Pawłowski• **Temat badawczy:**

– Prowadzenie badań nad wykorzystaniem ekosystemów lądowych, głównie rolniczych do ograniczenia emisji CO₂.

• **Publikacje:**

– pod red. **Pawłowski L.**, “The Role of Agriculture in Climate Change Mitigation”, Taylor&Francis 2022.

Prof. Zygmunt Pejsak• **Publikacje:**

– Wang Y., Dai J., Liu Y., Yang J., Ding Y., Ma B., Chen H., Zhang K., Zaberezhny A., Tarasiuk K., **Pejsak Z.**, Liu Z., Zhang Y., Zhang J.: Development of a potential penside colorimetric LAMP assay using neutral red for detection of African Swine Fever Virus. *Frontiers in Microbiol.* 12, 60, 9821, 2021.

– Hou S., Wang X., Ren S., Meng X., Yin X., Zhang J., Tarasiuk K., **Pejsak Z.**, Jiang T.: Knockout of HDAC9 Gene Enhances Foot-and-Mouth Disease. *Frontiers in Microbiology*. 2022, 13. 13:805606. doi: 10.3389/fmicb.2022.80560

– Omelchenko H., Avramenko N., Maksym O., Petrenko M., Wojciechowski J., **Pejsak Z.**, Woźniakowski G.: Ten Years of African Fever in Ukraine: An Endemic Form of the Disease in the Wild Boar Population as a Threat to Domestic Pig Production. *Pathogens* 2022, 11, 1459. <https://doi.org/10.3390/pathogens11121459>

– **Pejsak Z.**, Tarasiuk K.: Eight years of African swine fever in Poland. *Med. Weter.* 2022, 78, 481-488.

• **Tytuły opracowań monograficznych, syntez i zbiorczych studiów**

– Siemińska K., **Pejsak Z.**: Impact of stress on the functioning of the immune system, swine health, and productivity. *Med. Weter.* 2022, 78, 541-547.

– **Pejsak Z.**, Zalewski A.: Nowe regulacje prawne ukierunkowane na kontrolowanie narastania problemu lekooporności bakterii w środowisku zwierząt użytkowych. *Życie Wet.* 2022, 7, 438.

– **Pejsak Z.**: Przydatne w praktyce dane z Europejskiego Sympozjum Zarządzania Zdrowiem Świń. *Życie Wet.* 2022, 10, 659-664.

– **Pejsak Z.**, Siemińska I.: Nadmierna aktywacja układu immunologicznego a zdrowie i produktywność świń. *Życie Wet.* 2022, 12, 772 – 777.

– **Pejsak Z.**, Woźniakowski G.: Dłaczego epizootia afrykańskiego pomoru świń w Polsce i w Europie nie wygaśnie samoczynnie. *Życie Wet.* 2022, 97, 308-314.

• **Tytuły prac ogłoszonych w czasopismach specjalistycznych**

– **Pejsak Z.:** Stres a zdrowie i produktywność świń. *Lecznica Dużych Zwierząt* 2022, 16, 23-27.

– **Pejsak Z.:** Zasady ochrony zdrowia świń w tuczar-
niach. *Lecznica Dużych Zwierząt* 2022, 2 15-19.

– **Pejsak Z.:** Siemińska I: Negatywny wpływ stresu na układ immunologiczny, zdrowie i produktywność świń – sposoby przeciwdziałania. *Lecznica Dużych Zwierząt*, 2022, 3, 9-14.

– **Pejsak Z.:** Szczepienia – sposób na poprawę efektywności produkcji i ograniczenie stosowania antybiotyków. *Lecznica Dużych Zwierząt*. 2022, 4, 4-12.

– **Pejsak Z.:** Wybrane, przydatne w praktyce weterynaryjnej dane z Sympozjum ECPHM/ESPHM w Budapeszcie (2022). *Lecznica Dużych Zwierząt*. Monografia, 12. Ogólnopolska Konferencja Echa Kongresu, 2022, 4-12.

– **Pejsak Z.:** Topagrar, Gdy zachoruje skóra, 2022, 3, 11-13.

– **Pejsak Z.:** Jak zwalcza się ASF w Niemczech – Notatki z XI konferencji hyopatologicznej w Pawłowicach k. Leszna. *Trzoda Chlewna* 2022, 1, 55-59.

– **Pejsak Z.:** Poprawa zdrowia i efektywności produkcji świń poprzez wprowadzenie do składu paszy kompleksów białka z cukrem – Notatki z XI konferencji hyopatologicznej w Pawłowicach k. Leszna *Trzoda Chlewna* 2022, 2. 57-61.

– **Pejsak Z.:** Behawior dzików w aspekcie ich znaczenia jako rezerwuaru ASF. *Trzoda Chlewna*. 2022. 3, 60-65.

– **Pejsak Z.:** Poprawa zdrowia prosiąt i efektywności wykorzystania paszy poprzez wprowadzenie do żywienia pasz ekstrudowanych – Notatki z XI konferencji hyopatologicznej w Pawłowicach k. Leszna *Trzoda Chlewna* 2022. 4. 61-65.

– **Pejsak Z.:** Dlaczego i w jaki sposób musimy ograniczyć stosowanie antybiotyków w produkcji świń, *Trzoda Chlewna* 2022, 5, 57-61.

– **Pejsak Z.:** Postęp w rozwoju technologii produkcji szczepionek i strategiach ich stosowania w aspekcie konieczności ograniczenia stosowania antybiotyków w produkcji zwierzęcej, *Trzoda Chlewna* 2022, 6, 61-72.

– **Pejsak Z.:** Aktualne problemy w produkcji trzody chlewnej oraz punkty krytyczne w rytmicznej produkcji dużych grup warchlaków – Notatki z 3. Ogólnopolskiej Konferencji lekarzy weterynarii – specjalistów chorób świń w Krakowie, *Trzoda Chlewna* 2022, 7-8, 72-78.

– **Pejsak Z.:** Zapalenie błon śluzowych i zapalenie stawów u prosiąt – przyczyny, rozpoznawanie i zwalczanie – Notatki z 3. Ogólnopolskiej Konferencji lekarzy weterynarii – specjalistów chorób świń w Krakowie, czerwiec 2022 *Trzoda Chlewna* 2022, 9, 72-74.

– **Pejsak Z.:** Możliwości zapobiegania biegunkom prosiąt noworodków – Notatki z 3. Ogólnopolskiej Konferencji lekarzy weterynarii – specjalistów chorób świń w Krakowie, czerwiec 2022 (cz. III). *Trzoda Chlewna* 2022, 10, 62-66.

– **Pejsak Z.:** ASF – jak skutecznie ochronić stado, co ze szczepionką? – Notatki z 12. Ogólnopolskiej Konferencji lekarzy weterynarii – specjalistów chorób świń w Pawłowicach. *Trzoda Chlewna* 2022 11, 58-63.

– **Pejsak Z.:** Produkcja prosiąt bez tlenu cynku – Notatki z 12. Ogólnopolskiej Konferencji lekarzy weterynarii – specjalistów chorób świń w Pawłowicach, październik. *Trzoda Chlewna* 2022 12, 63-67.

Prof. Cezary Sławiński

• **Temat badawczy:**

– Zamodelowano przepływ wody w glebie w strefie nasyconej przy użyciu dwóch różnych podejść, w zależności od istniejącej sieci makroporów Równanie Navier-Stokes zastosowano do przypadku sieci porów z perkolacją natomiast równanie Darcy do przypadku sieci porów bez perkolacji.

– Dokonano oceny dynamiki procesów nawilżania i osuszania dla płynów zwilżających i niezwilżających.

• **Publikacje:**

– Gackiewicz B., Lamorski K., Kochiiu M., **Sławiński C.**, Hsu Shao-Yiu, Chang Liang-Cheng. 2022, Hybrid modelling of saturated water flow in percolating and non-percolating macroporous soil media. *Geoderma*, 406, 115467; DOI: 10.1016/j.geoderma.2021.115467.

– Shih Yi-Hsuan, Hsu Shao-Yiu, Huang Qun-Zhan, Lamorski K., Hu Ming-Che, Tsao Chia-Wen, **Sławiński C.**, Shokri N. 2022, Euler characteristic during drying of porous media. *Drying Technology*, 4(40), 781-795(15); DOI: 10.1080/07373937.2021.2007946.

• **Udział w redakcjach czasopism:**

– International Agrophysics (Instytut Agrofizyki PAN)

– The Scientific World Journal (Wiley, Hindawi).

Prof. Tomasz Trojanowski

• **Temat badawczy:**

– Czynniki genetyczne w nowotworach pierwotnych mózgu.

Program: Nanotherm therapy in recurrent brain glioblastoma – a randomised study.

• **Dodatkowe informacje:**

– przygotowanie nowego programu specjalizacji z neurochirurgii na zlecenie Ministerstwa Zdrowia i Centrum Medycznego Kształcenia Podyplomowego – „Stan leczenia neurochirurgicznego w Polsce w 2022 roku” na zlecenie Ministerstwa Zdrowia

– Kierowanie rejestrem chorych z glejakiem wielopostaciowym leczonych metodą nanotherm.

– Przewodniczenie obradom „Okrągłego Stołu” na Zjeździe w sprawie operacyjnego leczenia padaczki, Bydgoszcz 05.11.22.

Prof. Artur Zdunek

• Temat badawczy:

– Badania struktury tkanek owoców i warzyw oraz czynników i procesów wpływających na ich jakość.

Wraz z zespołem badawczym z Zakładu Mikrostruktury i Mechaniki Biomateriałów uzyskano wyniki:

– Zmiany w strukturze molekularnej białek arabino-galaktanowych AGP (uzyskane poprzez zmiany w ekspresji SIP4H3 owoców pomidora) mają istotny wpływ na proces dojrzewania owoców. Zmieniona zawartość hydroksyproliny (zarówno w liniach z pobudzoną jak i wyciszoną ekspresją SIP4H3) ma wpływ na przyłączanie pojedynczych łańcuchów cukrowych AGP. W liniach transgenicznym odnotowano zaburzenia w masie molekularnej AGP. Zaobserwowano zmiany w dystrybucji AGP, zarówno na poziomie komórkowym i subkomórkowym.

– Łodygi chmielu (materiał odpadowy) są wartościowym źródłem celulozy. Łodygi chmielu zawierają do 29% celulozy o 67% stopniu krystaliczności i średnią średnicą fibryli 6,7 nm. Poprzez zastosowanie ultradźwięków o wysokiej intensywności (HIUS) osiągnięto dalszy rozpad włókien celulozowych. Dłuższa obróbka HIUS spowodowała spadek stopnia krystaliczności nawet do 60% oraz zmniejszenie średnicy włókna do 4 nm. Uzyskane wyniki są dowodem na to, że łodygi chmielu są potencjalnym źródłem celulozy i możliwe jest uzyskanie trwałych dyspersji po zabiegu HIUS.

– Istnieją różnice w strukturze pektyn oraz różnorodności bakterii i grzybów podczas przechowywania owoców truskawki uprawianych w systemie konwencjonalnym i ekologicznym. Częsteczki pektyny z ekologicznych truskawek były dłuższe i bardziej rozgałęzione, nastąpiła jednak bardziej zauważalna reorganizacja ich struktury molekularnej podczas przechowywania. System organiczny charakteryzował się większą liczbą i różnorodnością bakterii i grzybów podczas przechowywania w porównaniu z systemem konwencjonalnym.

– Stworzono innowacyjne urządzenie do niedestrukcyjnej detekcji stresu beztlenowego w owocach jabłoni. Innowacją technologiczną jest zastosowanie analizy zjawiska dynamicznego rozproszenia światła laserowego w miąższu owocu do szacowania tempa przemian metabolicznych zachodzących w owocu (tzw. zjawiska biospeckli), powiązanych z wystąpieniem stresu beztlenowego. Urządzenie może być stosowane w systemach przechowalniczych, wykorzystujących technologię dy-

namicznie kontrolowanej atmosfery przy utrzymywaniu niskich stężeń tlenu.

– Opracowano nowy sposób badania stabilności i trwałości pian umożliwiający określenie takich cech piany, jak kinetyka jej powstawania oraz zmiany strukturalne w trakcie jej stabilizacji, zdolność pienienia, czy stabilność. Opracowaną metodą (opartą na zjawisku biospeckli) możliwe jest zaobserwowanie lokalnych zmian, zachodzących w strukturze piany, takich jak pykanie, leczenie pęcherzyków, odparowywanie cieczy z pęcherzyków, których obserwacji i analizy nie da się dokonać znanymi metodami.

• Publikacje:

– Leszczuk A., Zając A., Cybulska J., Stefaniuk D., **Zdunek A.**: Working towards arabinogalactan proteins (AGPs) from fruit: carbohydrate composition and impact on fungal growth, (2022) BMC Plant Biology, 22 (1), art. no. 600.

– Kurzyna-Szklarek M., Cybulska J., **Zdunek A.**: Analysis of the chemical composition of natural carbohydrates – An overview of methods (2022) Food Chemistry, 394, art. no. 133466.

– Ciempiel W., Czemińska M., Szymańska-Chargot M., **Zdunek A.**, Wiącek D., Jarosz-Wilkolazka A., Krzemińska I.: Soluble Extracellular Polymeric Substances Produced by Parachlorella kessleri and Chlorella vulgaris: Biochemical Characterization and Assessment of Their Cadmium and Lead Sorption Abilities, (2022) Molecules, 27 (21), art. no. 7153.

– Krysa M., Szymańska-Chargot M., **Zdunek A.**: FT-IR and FT-Raman fingerprints of flavonoids-A review. (2022) Food Chemistry, 393, art. no. 133430.

– Zielinska S., Staniszevska I., Cybulska J., **Zdunek A.**, Szymanska-Chargot M., Zielinska D., Liu Z. L., Pan Z., Xiao H. W., Zielinska M.: Modification of the cell wall polysaccharides and phytochemicals of okra pods by cold plasma treatment. (2022) Food Hydrocolloids, 131, art. no. 107763.

– Cybulska J., Drobek M., Panek J., Cruz-Rubio J. M., Kurzyna-Szklarek M., **Zdunek A.**, Frąc M.: Changes of pectin structure and microbial community composition in strawberry fruit (Fragaria x ananassa Duch.) during cold storage. (2022) Food Chemistry, 381, art. no. 132151.

– Różyło, R., Szymańska-Chargot M., **Zdunek A.**, Gawlik-Dziki U., Dziki D.: Microencapsulated Red Powders from Cornflower Extract-Spectral (FT-IR and FT Raman) and Antioxidant Characteristics, (2022) Molecules, 27 (10), art. no. 3094.

– Szymańska-Chargot M., Cieśla J., Pękala P., Pieczywek P. M., Oleszek W., Żyła M., Szkopek Z., **Zdunek A.**: The Influence of High-Intensity Ultrasonication on Properties of Cellulose Produced from the Hop Stems,

the Byproduct of the Hop Cones Production. (2022) *Molecules*, 27 (9), art. no. 2624.

– Zielinska S., Cybulska J., Pieczywek P., **Zdunek A.**, Kurzyna-Szklarek M., Staniszevska I., Liu Z. L., Pan, Z., Xiao H. W., Zielinska M.: Structural Morphology and Rheological Properties of Pectin Fractions Extracted from Okra Pods Subjected to Cold Plasma Treatment. (2022) *Food and Bioprocess Technology*, 15 (5), pp. 1168-1181.

– Siemińska-Kuczer A., Szymańska-Chargot M., **Zdunek A.**: Recent advances in interactions between polyphenols and plant cell wall polysaccharides as studied using an adsorption technique. (2022) *Food Chemistry*, 373, art. no. 131487.

– Kaczmarska A., Pieczywek P.M., Cybulska J., **Zdunek A.**: Structure and functionality of Rhamnogalacturonan I in the cell wall and in solution: A review. (2022) *Carbohydrate Polymers*, 278, art. no. 118909.

– Zielinska S., Cybulska J., Pieczywek P., **Zdunek A.**, Kurzyna-Szklarek M., Liu Z. L., Staniszevska I., Pan Z., Xiao H.W., Zielinska M.: The effect of high humidity hot air impingement blanching on the changes in molecular and rheological characteristics of pectin fractions extracted from okra pods. (2022) *Food Hydrocolloids*, 123, art. no. 107199.

– Chibrikov V., Pieczywek P.M., **Zdunek A.**: Tailor-Made Biosystems – Bacterial Cellulose-Based Films with Plant Cell Wall Polysaccharides. (2022) *Polymer Reviews*.

– Zielinska S., Staniszevska I., Cybulska J., **Zdunek A.**, Szymanska-Chargot M., Zielinska D., Liu Z. L., Xiao H. W., Pan Z., Zielinska M.: The effect of high humidity hot air impingement blanching on the changes in cell wall polysaccharides and phytochemicals of okra pods. (2022) *Journal of the Science of Food and Agriculture*.

– Wieczorek M. N., Pieczywek P. M., Cybulska J., **Zdunek A.**, Jeleń, H. H.: Chemical Changes in the Broccoli Volatilome Depending on the Tissue Treatment. (2022) *Molecules*, 27 (2), art. no. 500.

• Członek komitetów redakcyjnych:

– Associate Editor in Postharvest Biology and Technology

– Associate Editor in International Agrophysics

– Editorial Board Member in Scientific Reports

• Projekty badawcze:

– „Mechaniczna rola pojedynczych jednostek ramnozy w łańcuchach homogalakuronianu z pektyn ekstrahowanych z roślinnych ścian komórkowych”, projekt NCN Preludium BIS, nr projektu: 2019/35/O/NZ9/01387

– „PHYTO-tissue inspired FOAMS: for future foods and advanced materials (PHYTOFOAM)”, PASIFIC, stypendysta dr Vamseekrishna Ulaganathan

Prof. Jan F. Żmudziński

• Publikacje:

– w materiałach zjazdowych, Sesja 8 wirusy, priony – co nowego?: **Jan Franciszek Żmudziński**: Czy musimy żyć w ciągłym zagrożeniu wścieklizną?

LICZBOWE ZESTAWIENIE DZIAŁALNOŚCI ODDZIAŁU W ROKU 2022

RODZAJ DZIAŁALNOŚCI	LICZBA
Zgromadzenia Ogólne Oddziału PAN w Lublinie	2
Posiedzenia Prezydium Oddziału	3
Konferencje naukowe	8
• krajowe,	2
• międzynarodowe	
(referaty, prezentacje i postery)	194
Pozycje wydawnicze Oddziału lub pod patronatem Oddziału	2
Zadania realizowane przez Członków Oddziału PAN w Lublinie:	
• prace badawcze	7
• ekspertyzy, recenzje, opinie	70
Publikacje członków O.L. PAN	63

Cezary Sławiński, Marek Rozmus

Prof. dr hab. Cezary Sławiński, czł. koresp. PAN jest prezesem Oddziału PAN w Lublinie.

Mgr inż. Marek Rozmus jest naczelnikiem Oddziału PAN w Lublinie.



KRONIKA ODDZIAŁU

2022

Luty

- 10, czwartek* W formule online miało miejsce zebranie Zarządu Komisji Polsko-Ukraińskich Związków Kulturowych PAN Oddział w Lublinie. Podczas spotkania omówiono możliwość podjęcia i sformalizowania współpracy Komisji z Wołyńskim Uniwersytetem Narodowym im. Łesi Ukrainki w Łucku, a także ustalono plan pracy Komisji w 2022 r.

Marzec

- 10, czwartek* W siedzibie oddziału, odbyło się posiedzenie Prezydium Oddziału PAN w Lublinie. Omówiono przedstawioną przez Fundację PAN propozycję realizacji inicjatywy pod nazwą „Lubelski Podcast Naukowy”, dofinansowanej ze środków Ministerstwa Edukacji i Nauki w ramach programu: „Nauka dla Społeczeństwa”. Celem inicjatywy jest popularyzacja wiedzy z obszaru dziedzin naukowych wg klasyfikacji OECD, takich jak: nauki przyrodnicze, inżynieryjne, techniczne, rolnicze, nauki medyczne i nauki o zdrowiu, oraz nauki społeczne i humanistyczne. Popularyzacja poprzez stronę internetową wraz z aplikacją mobilną zawierającą 88 podcastów naukowych.
- 25, piątek* W siedzibie Oddziału i w trybie zdalnym, miało miejsce otwarte spotkanie Komisji Polsko-Ukraińskich Związków Kulturowych Oddziału PAN w Lublinie poświęcone pamięci Profesora Jerzego Bartmińskiego, wybitnego Uczzonego, Członka Komisji od początku jej istnienia. W czasie spotkania prof. dr hab. Jan Adamowski przedstawił wykład nt. Profesor Jerzy Bartmiński – uczonego i obywatela. Następnie była okazja do rozmowy o Zmarłym, jego naukowych osiągnięciach oraz możliwość podzielenia się wspomnieniami o Nim.

Kwiecień

- 11, poniedziałek* W siedzibie Oddziału PAN w Lublinie odbyło się posiedzenie Prezydium Oddziału z udziałem przewodniczących Komisji Oddziału. Przedmiotem zebrania była informacja o zadaniach dofinansowanych w ramach działalności upowszechniającej naukę (DUN) w 2022 roku. Następnie rozpatrzono i zatwierdzono wnioski o poszerzenie składow o nowych członków Komisji Oddziału.

Maj

- 19–20, czwartek–piątek* Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II był miejscem międzynarodowej konferencji „Władza sądownicza a bezpieczeństwo prawne w państwach demokratycznych w procesie integracji: Polska-Słowacja-Ukraina-Niemcy” zorganizowanej pod patronatem Honorowym Prezydenta RP Andrzeja Dudy. Organizatorami konferencji byli: Komisja Prawnicza Polskiej Akademii Nauk Oddział w Lublinie, Stowarzyszenie Absolwentów i Przyjaciół Wydziału Prawa KUL.
- 31, wtorek* W siedzibie Oddziału odbyło się posiedzenie Komisji Polsko-Ukraińskich Związków Kulturowych O.L. PAN. W trakcie zebrania prof. Halina Pelcowa i prof. Irena Jaros przedstawiły „Sylwetkę naukową prof. Feliksa Czyżewskiego”. Następnie dr hab. Agnieszka Dudek-Szumigaj i dr hab. Marek Olejnik zaprezentowali specjalne wydanie tomu czasopisma „Teka Komisji Polsko-Ukraińskich Związków Kulturowych”, dedykowanego prof. Feliksowi Czyżewskiemu z okazji 70. rocznicy urodzin.

Czerwiec

4, czwartek

W Katolickim Uniwersytecie Lubelskim Jana Pawła II w Lublinie miała miejsce XI Ogólnopolska Konferencja Naukowa pt. „Kodeks Prawa Kanonicznego w badaniach młodych naukowców V”, zorganizowana przez Komisję Prawniczą Oddziału PAN w Lublinie, Katedrę Kościelnego Prawa Publicznego i Konstytucyjnego KUL; Stowarzyszenie Absolwentów i Przyjaciół Wydziału Prawa KUL; Stowarzyszenie Kanonistów Polskich; Wydział Nauk Prawnych Towarzystwa Naukowego KUL.

XI OGÓLNOPOLSKA KONFERENCJA NAUKOWA KODEKS PRAWA KANONICZEGO W BADANIACH MŁODYCH NAUKOWCÓW Lublin, KUL, 4 czerwca 2022 r., Al. Racławickie 14, c-1031 i c-1043	
Organizatorzy: - Katedra Kościelnego Prawa Publicznego i Konstytucyjnego KUL - Komisja Prawnicza PAN Oddział w Lublinie - Stowarzyszenie Absolwentów i Przyjaciół Wydziału Prawa Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego - Stowarzyszenie Kanonistów Polskich	
8.00 Otwarcie Konferencji (c-1031) • Ks. prof. dr hab. Miroslaw Stasz – Prorektor KUL ds. misji i administracji • Ks. prof. dr hab. Józef Kulowski – Prezes SGP • Prof. dr hab. Cezary Sławiński – Prezes PAN Oddział w Lublinie • Ks. dr hab. Dariusz Borek , prof. UKSW – Dziekan Wydziału Prawa Kanonicznego UKSW	
Sesja I (c-1031) Przewodniczy: O. prof. Damián Német	
8.20 Monika Menke (UP), Nowy Urząd ds. Komunikacji w strukturze Kurii Rzymskiej 8.40 Marek Kiedrzyński (KUL), Pożądane użycie wiarci Kościoła w świetle sytuacji geopolitycznej w Ukrainie 9.00 Igor Kilanowski (UKSW), Kościółne studia wyższe a system szkolnictwa wyższego 9.20 Dyskusja 9.35 Przerwa	
Sesja II A (c-1031) Przewodniczy: Ks. dr hab. Krzysztof Mikołajczuk , prof. KUL	Sesja II B (c-1043) Przewodniczy: Ks. prof. dr hab. Józef Kulowski
9.50 Maciej Andrzejewski (UP), <i>Presumptio boni viri</i> w prawie kanonicznym – uwagi do <i>legis lata et ferenda</i> 10.10 Ks. Paweł Kasperowicz (UKSW), Duszpasterstwo osób niepełnych w świetle integracji według dyrektyw zawartych w uchwałach sekcji ds. Ksiądzów i Ksiądzów 10.30 Maciej Kiliński (UKSW), Pożądane użycie wiarci Kościoła w świetle sytuacji geopolitycznej w Ukrainie 10.50 Ks. Marcin Kolodziej (UKSW), Kierownictwo światła Błogosławieństwa Kanonicznego z 1983 r. 11.10 Dyskusja 11.25 Przerwa	9.50 Paweł Bandula (KUL), Rozwój kompetencji Prymasa Polski (Przewodniczącego KEP) 10.10 O. Mateusz Przyłucki OP (UKSW), Normy ogólne czy przepisy ogólne – refleksje po zmianie nazwy i Księgi Kodeksu Prawa Kanonicznego z 1983 r. w polskim przekładzie z 2021 r. 10.30 Marcin Rybek (KUL), Czy treść skargi powodowej rozpoznawanej kanonicznie może być przedmiotem pozwu cywilnego? 10.50 Ks. Stefan Brinda (Akademia Prawa Kanonicznego w Birmie), Statut rady kapłańskiej diecezji Trzemeszki 11.10 Dyskusja 11.25 Przerwa
Sesja III A (c-1031) Przewodniczy: Ks. dr hab. Dariusz Borek , prof. UKSW	Sesja III B (c-1043) Przewodniczy: Ks. dr hab. Paweł Kiedrzyński , prof. KUL
11.40 Anna Gąda (UKSW), Podstawy zapisu a dowództwo w nabywaniu dóbr kościelnych 12.00 Marek Kiedrzyński (KUL), Sposoby sprawowania sakramentu pokuty i pojednania. Rozważania na temat możliwości sprawowania sakramentu na odległość 12.20 Ks. Jiri Zamecnik (UP), <i>Ricordo inferno del ministro</i> come requisito necessario per la validità celebratoria del sacramento 12.40 Szymon Wasiaś (UKSW), Współdziałanie świeckich w wykonywaniu władzy nadzwyczajnej Kościoła 13.00 Dyskusja	11.40 Zofia Staszewska (KUL), Zmierzanie obowiązków parafialnych jako przesłanki do odwołania proboszcza 12.00 Agata Stępień (KUL), Grzanie zmarłych w świetle Kodeksu Prawa Kanonicznego z 1983 r. 12.20 Kinga Cichawa (KUL), Okoliczności modyfikujące odpowiedzialność karną sprawcy w kontekście reformy Księgi VI Kodeksu Prawa Kanonicznego z 1983 r. 12.40 Monika Fraszczak (KUL), Apelacja obrońcy wpała małżeńskiego w transformowanym procesie małżeńskim 13.00 Dyskusja
13.15 Zakończenie (c-1031) – Ks. dr hab. Krzysztof Mikołajczuk , prof. KUL – Dyrektor Instytutu Prawa Kanonicznego KUL	
Rada Naukowa: Ks. prof. dr hab. Józef Kulowski , O. prof. Damián Német , Ks. prof. dr hab. Miroslaw Stasz , Prof. dr hab. Cezary Sławiński , Ks. dr hab. Krzysztof Mikołajczuk , prof. KUL	
Komitet Organizacyjny: Ks. dr Paweł Lianowski , Dr Agnieszka Romanik , Mgr ic. Agnieszka Smoluchowska , Mgr ic. Paweł Bandula	

23, czwartek

146. Sesja Zgromadzenia Ogólnego PAN.

27, poniedziałek

W Instytucie Agrofizyki PAN miała miejsce 51 Sesja Zgromadzenia Ogólnego Członków Oddziału PAN w Lublinie, podczas której odbyły się wybory władz Oddziału na kadencję 2023-2026. Na stanowisko prezesa został wybrany – prof. dr hab. Cezary Sławiński, czł. koresp. PAN, zaś wiceprezesami zostali wybrani: prof. dr hab. n. med. Tomasz Trojanowski, czł. rzecz. PAN; prof. dr hab. Jan Żmudziński, czł. rzecz. PAN.

W części drugiej miało miejsce uroczyste ogłoszenie wyników oraz wręczenie dyplomów Laureatom i Wyróżnionym w Konkursie o Nagrodę Prezesa Oddziału PAN w Lublinie dla młodych naukowców za najlepszą pracę naukową opublikowaną w 2021 r. Następnie Laureaci wystąpili z referatami przedstawiającymi tematykę nagrodzonych prac.

28–30, wtorek–czwartek

W Poleskim Parku Narodowym miały miejsce warsztaty pt. „Różnorodność biologiczna lasów. Śródleśne torfowiska jako siedliska rzadkich i objętych ochroną prawną gatunków roślin oraz zbiorowisk roślinnych.” Organizatorami byli: Komisja Ochrony i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego Oddziału PAN w Lublinie oraz Poleski Park Narodowy w Urszulinie.

Wrzesień

7–10, środa – sobota

W Kazimierzu Dolnym odbyła się konferencja pt. „Umysł w sieci: poznanie, wiedza i zachowania w społeczeństwie informacyjnym – VI Letnia Szkoła Kognitywistyki”. Współorganizatorem konferencji była Komisja Filozoficzno-Przyrodnicza Oddziału PAN w Lublinie i Instytut Filozofii UMCS. Konferencja stanowiła unikalne forum wymiany doświadczeń na temat pozytywnych i negatywnych konsekwencji technologii w rozwoju poznawczo-emocjonalnym człowieka, edukacji i nauce. Interdyscyplinarny profil konferencji pozwolił stworzyć platformę komunikacyjną dla badaczy z zakresu kognitywistyki, psychologii poznawczej, antropologii kulturowej, informatyki i sztucznej inteligencji.

24–25, sobota–niedziela

Naukowcy z Instytutu Agrofizyki PAN w Lublinie przy współpracy z lubelskim Oddziałem PAN zaprezentowali dwa pokazy naukowe podczas Festiwalu Nauki w Jabłonninie pn. „Nauka z Pałacem w Tle”. Motywem przewodnim pokazów była „Gleba”, która jest jednym z najcenniejszych zasobów Ziemi, a jej żyzność warunkuje wydajną produkcję roślinną. Zachowanie gleby w jak najlepszym stanie wymaga kontroli parametrów glebowych, takich jak odczyn (pH), wilgotność, czy zasobność w składniki odżywcze. Ideą Festiwalu jest popularyzowanie nauki, udostępnianie wiedzy i najnowszych odkryć. Jest wydarzeniem wielopokoleniowym, w którym uczestniczą dzieci, młodzież wraz z rodzicami i dziadkami.

29, czwartek

Inauguracja roku akademickiego w Uniwersytecie Przyrodniczym w Lublinie. Wykład inauguracyjny przedstawił Minister Edukacji i Nauki – prof. Przemysław Czarnek.

Październik

2, piątek

Inauguracja w Państwowej Akademii Nauk Stosowanych w Chełmie.

5, środa

Inauguracja roku akademickiego Uniwersytetu Medycznego w Lublinie została poprzedzona uroczystą ceremonią wmurowania kamienia węgielnego pod budowę Ponadregionalnego Uniwersyteckiego Centrum Nefrologii i Hemodializy.

5, środa

70 Jubileuszowa Inauguracja roku akademickiego w Politechnice Lubelskiej.

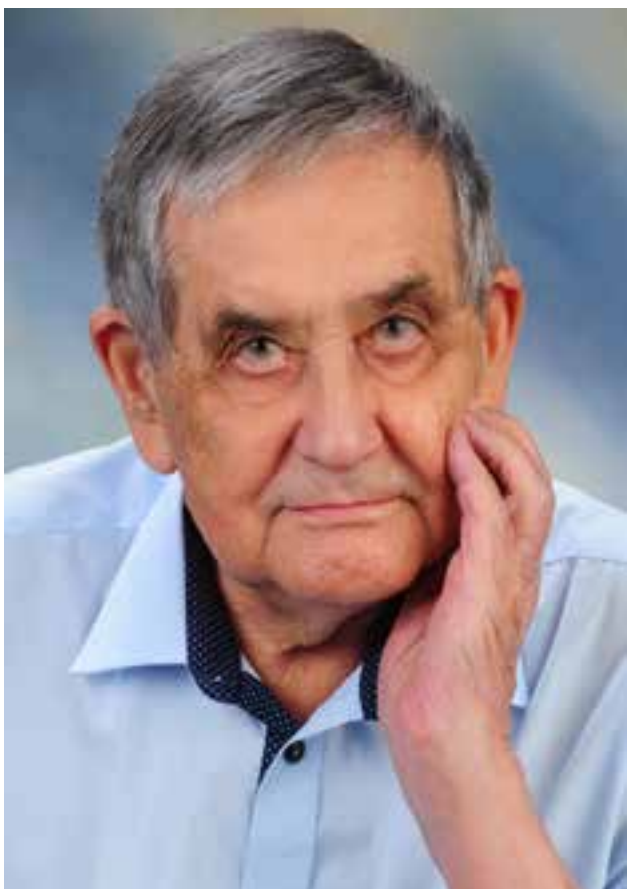
- 14
poniedziałek Posiedzenie Komisji Prawniczej Oddziału PAN w Lublinie, podczas którego prof. Katarzyna Dudka z UMCS wygłosiła referat nt. „Problemy odpowiedniego stosowania przepisów Kodeksu postępowania karnego w postępowaniach dyscyplinarnych różnych zawodów”. Następnie członkowie Komisji poruszyli sprawy związane z organizacją międzynarodowej konferencji w zakresie bezpieczeństwa państw demokratycznych w procesie integracji europejskiej: Polska, Słowacja, Ukraina, planowanej w 2023 r.
- 16, środa W siedzibie Oddziału miało miejsce posiedzenie Komisji Historycznej PAN Oddział w Lublinie. W trakcie posiedzenia przewodniczący Komisji przedstawił sprawozdanie z czteroletniej kadencji oraz omówił przyszłościowe perspektywy działalności naukowej Komisji. Poruszył sprawę wyboru Zarządu Komisji na kadencję 2023-2026. Następnie prof. dr hab. Leszek Wojciechowski wygłosił referat nt. „Tygrysy i jednorożce. Fauna Polski w średniowiecznych przekazach”.
- 18–19,
piątek–sobota Komisja Polsko-Ukraińskich Związków Kulturowych Oddział PAN w Lublinie uczestniczyła w organizacji VI Podlaskiej Ukraińskiej Konferencji Naukowej pt. „Migracje, deportacje, przesiedlenia w historii Podlasia”. Przewodnim tematem konferencji były procesy migracyjne, które odgrywają kluczową rolę w historii, kształtują charakter etniczny oraz przestrzeń językową i kulturową regionu. Głównym organizatorem był Podlaski Instytut Naukowy.
- 25, piątek Posiedzenie okolicznościowo-wyborcze Komisji Polsko-Ukraińskich Związków Kulturowych PAN Oddział w Lublinie. Członkowie Komisji powierzyli przewodnictwo Komisji na nową kadencję dotychczasowym władzom w składzie prof., prof.: Mirosława Ołdakowska-Kufłowa (Przewodnicząca), Feliks Czyżewski (Wiceprzewodniczący) i Albert Nowacki (Sekretarz).
- W części otwartej posiedzenia omówiono stan obecny i plany na przyszłość Komisji, a następnie wygłoszono referaty:
- „Lublin ukraiноznawczy – ujęcie z perspektywy środowiska akademickiego”, prof. Feliks Czyżewski.
- 25, piątek – „Współpraca naukowa między ośrodkami akademickimi Lwowa i Lublina z perspektywy 30-lecia ukrainistyki na UMCS w Lublinie”, prof. Wasyl Iwaszkiw (Lwów, Uniwersytet Lwowski im. I. Franki) – „Rola języka ukraińskiego w przestrzeni międzynarodowej” (wystąpienie on line), prof. Pawło Hrycenko, dyrektor Instytutu Języka Ukraińskiego Narodowej Akademii Nauk Ukrainy (Kijów).
- 28–29,
poniedziałek –wtorek W Instytucie Agrofizyki PAN w Lublinie miały miejsce Warsztaty dla Młodych Badaczy. Warsztaty ukierunkowane były na doskonalenie pracy młodych naukowców, umiejętności prezentacji wyników badań, tworzenie powiązań sieciowych badaczy oraz integrację środowisk naukowych młodych ludzi z różnych ośrodków naukowych. Organizatorami byli: IA PAN w Lublinie i Oddział PAN w Lublinie.
- Grudzień**
- 5,
poniedziałek W siedzibie Oddziału odbyło się posiedzenie organizacyjne Komisji Prawniczej PAN Oddział w Lublinie w celu ustalenia tematów wykładów na planowaną w maju przyszłego roku VII Międzynarodową Konferencję Naukową pn. „Problemy międzynarodowego i krajowego bezpieczeństwa prawnego państw demokratycznych wobec agresji Rosji na Ukrainę: Polska – Słowacja – Ukraina – Niemcy.”
- 13, wtorek W Katolickim Uniwersytecie Lubelskim Jana Pawła II w Lublinie miała miejsce międzynarodowa Konferencja Naukowa pt. „Marian Rusecki Memorial Lectures 2022 edycja X: Dokąd zmierza świat? Chrześcijaństwo i chrześcijanie a polityka.” współorganizowana przez Komisję Teologii Oddziału PAN w Lublinie i Wydział Teologii KUL.
- 14, środa Posiedzenie wyborcze Komisji Ochrony i Kształtowania Środowiska PAN Oddział w Lublinie. Członkowie Komisji powierzyli przewodnictwo Komisji na nową kadencję dotychczasowym władzom w składzie prof. Danuta Urban, (Przewodnicząca), prof. Anna Wójcikowska-Kapusta (Wiceprzewodnicząca) i dr Joanna Sender (Sekretarz). Wcześniej przewodnicząca Komisji prof. D. Urban przedstawiła sprawozdanie z czteroletniej działalności Komisji oraz wygłosiła referat nt. „Różnorodność biologiczna lasów”.

Iwona Czopska-Gródek

Mgr Iwona Czopska-Gródek jest pracownikiem Oddziału PAN w Lublinie.

PRO MEMORIA

**Profesor dr hab. Jan Maria Kisiński,
czł. koresp. PAN (1933–2022),
członek Oddziału PAN w Lublinie**



Kilka miesięcy temu, gdy zmarł p. prof. Kazimierz Goebel, lubelski matematyk Tomasz Komorowski powiedział, że w naszym mieście skończyła się pewna epoka. To bardzo celne spostrzeżenie. Ale jeśli tak, to co powiedzieć dziś, gdy odszedł p. prof. Kisiński?

Określenie „koniec epoki” jest zapewne powodem do zadumy, skłania do przyjrzenia się ponownie osiągnięciom gigantów, którzy jeszcze wczoraj żyli wśród nas. Ale nie sprawia, że po policzku płynie nam łza.

Bezspornie, w przypadku Profesora Kisińskiego, mieliśmy do czynienia z naukowcem wielkim, przerastającym swym umysłem nas wszystkich razem wziętych.

Głębokim analitykiem tworzącym dzieła sztuki, które dziś zadomowiły się w specjalistycznych podręcznikach z różnorodnych dyscyplin matematyki: teorii miary, analizy harmonicznej, teorii półgrup operatorów i analizy funkcjonalnej, znanych i czytanych na całym świecie – wymienić tu trzeba chociażby fundamentalną monografię Kosaku Yosidy.

Nie przesłyszeli się Państwo: powiedziałem „dzieła sztuki”. W rękach Profesora Kisińskiego matematyczna materia, sama w sobie oporna i matowa, powoli odsłaniała swą ukrytą fakturę, wewnętrzne piękno, i mieniła się kolorami jaspisu. W tym sensie praca wybitnego matematyka nie różni się od pracy wybitnego rzeźbiarza, malarza czy kompozytora.

Jako najmłodszy i niestety ostatni uczeń miałem przywilej przyglądać się temu procesowi w kilku przypadkach. Na przykład na początku lat 90. ubiegłego wieku Pan Profesor zwrócił moją uwagę na prace niemieckiego matematyka W. Arendta, które rzucały zupełnie nowe światło na stare, znane od pół wieku, a doniosłe twierdzenie Hille’a–Yosidy. Wspomniane tu twierdzenie, nawiązujące do idei Cauchy’ego, Peano, Hilberta i Hadamarda, jest mianowicie kamieniem węgielnym całej teorii tzw. półgrup operatorów, która pozwala rozwiązywać złożone odpowiedniki równań różniczkowych w przestrzeniach Banacha. Dodać należy, że nie jest to tylko teoria abstrakcyjna – dzięki jej zastosowaniom możemy lepiej zrozumieć procesy fizyczne, biologiczne i ekonomiczne, również te z inherentną strukturą losową.

I to właśnie twierdzenie W. Arendt ukazał z zupełnie nieoczekiwanej perspektywy. Zarówno Pan Profesor jak i ja byliśmy pod wrażeniem tego wyniku. To było trochę tak, jak gdybyśmy patrzyli od lat na kunsztowny fresk, ale dzięki nowemu światłu ujrzeli ukryte pod nim malowidło jeszcze wspanialsze, jakby jego bardziej misterny oryginał. Byłem zachwycony, bo zrozumiałem coś więcej, głębiej; pozornie przypadkowe fakty z lite-

ratury przedmiotu zaczęły tworzyć spójną całość. Ale, jak się okazuje, nie wiedziałem jeszcze, co mnie naprawdę czeka.

Niedługo później bowiem dostałem do ręki artykuł Pana Profesora poświęcony tej tematyce. Pan Profesor mówił w nim jakby: popatrz, twierdzenie Hille’a–Yosidy, to tylko cześć znacznie większego fresku, który rozciąga się na całe pomieszczenie, nie tylko na tę ścianę, na którą do tej pory patrzyliśmy. Ten większy obraz zawiera w sobie ukryte dotąd, a naturalne struktury matematyczne, pozornie odległe od teorii pólgrup operatorów; co więcej, samo twierdzenie jest tylko odbiciem znacznie bardziej ogólnych, choć prostych, zasad.

Bo to, proszę Państwa, nieprawda, że matematyka to coś zastanego, stałego: matematyka jest taka, jaką stworzył i jak ja widzi ludzki umysł. Nie chodzi też tylko o to, by wiedzieć jak coś udowodnić, choć to ważne; ważniejsze jest jeszcze to, by wiedzieć co udowodnić, to znaczy unaocznić, trzeba. Ja przecież patrzyłem na te same kartki papieru zadrukowane tymi samymi formułami, a jednak wspomnianych tu struktur, większego fresku, nie zauważyłem ani nawet ich istnienia nie przeczuwałem. Dziś oczywiście je „widzę”, ale najpierw musiał być ktoś, kto mi otworzył na nie oczy – Pan Profesor Kiszyński.

Proszę mi wybaczyć tę być może zbyt osobistą historię: ale jestem przekonany, że uwypukla ona charakterystyczną cechę Profesora, który potrafił każde interesujące go zagadnienie zrozumieć dogłębnie i zobaczyć znacznie więcej i piękniej niż przeciętny pasjonat twierdzeń i dowodów.

Oto inny przykład: znany matematyk z Wrocławia Krzysztof Bogdan, od niedawna członek Polskiej Akademii Nauk, z którym rozmawiałem kilka dni temu, wspomina recenzję swojej rozprawy habilitacyjnej, poświęconej tak zwanemu ułamkowemu laplasjanowi. Otóż opiniodawca, Profesor Kiszyński, zamieścił w niej szereg charakterystyk tego obiektu, o których habilitant, powszechnie szanowany specjalista, nie miał wcześniej zielonego pojęcia. Nie dziwi w tym kontekście fakt, że Profesor nieustannie proszony był o recenzje prac doktorskich i habilitacyjnych oraz wniosków profesorskich – przygotował ich ponad 120!

Nikt z tych, którzy się z nim matematycznie zetknęli, nie ma wątpliwości co do wyjątkowości Pana Profesora. Zresztą pomyślmy tylko: od roku 1944, w którym powstał UMCS i można zaczynać mówić o początkach środowiska matematycznego w Lublinie, minęło 78 lat, a poza Profesorem Kiszyńskim ani jeden matematyk z naszego miasta nie został zaproszony do elitarnej PAN, a potem także do odnowionej PAU. Do PAU, ale przed wojną, należał tylko prof. Mieczysław Biernacki, który potem był pierwszym kierownikiem katedry matematyki na UMCS.

Ale czy mieliśmy przywilej spotkania tylko z wielkim uczonym? Zawiadamiając środowisko o śmierci Pana Profesora, napisaliśmy: „uznany matematyk, ale przede wszystkim porządny, normalny człowiek”.

Profesor Jerome Goldstein, amerykański specjalista z teorii pólgrup operatorów, jeden z największych, który przecież naszego polskiego tekstu nie znał, pisze do mnie, jakby czytał w moich myślach *Jan was a great mathematician and a great man*.

Profesor Irena Lasiecka, amerykańska matematyk polskiego pochodzenia, laureatka prestiżowego Richard E. Bellman Control Heritage Award, która poznała Pana Profesora jeszcze w latach 70. ubiegłego wieku w Warszawie, w odpowiedzi na nasz list krzyczy wielkimi literami, z wielkim żarem: *To był człowiek ogromnych wartości (...). Matematyk jak również Normalny Człowiek*.

Roberto Triggiani, Amerykanin pochodzenia włoskiego, pisze *we are crushed to learn about the passing of Professor Kiszyński* i dodaje *It was too easy for me to have both supreme professional respect and warm affection for such a wonderful person*.

Z listu Profesora Pleśniaka z PAU, wybitnego polskiego matematyka, przebija ten sam podwójny smutek: straty wybitnego matematyka i kogoś bliskiego.

Wreszcie Wolfgang Arendt, niemiecki matematyk, o którego twierdzeniu wspominałem wcześniej pisze *I am most sad to hear that Jan Kiszyński passed away. We shared some beautiful experiences. He was a wonderful person*.

Przytoczone powyżej słowa nie są typowe dla pożegnań ludzi wielkich, ale przez to jakże od nas dalekich. Nawiasem mówiąc, sam Pan Profesor, zawsze słysząc cokolwiek o swojej wielkości, wewnątrz się zżymał. Na przykład, gdy podczas laudacji na jego cześć powiedziałem tu na uczelni, że jest znany na całym świecie, rzucił pod nosem „o, to ten świat zrobił się niepokojąco mały”. Ja również, pisząc niniejsze słowa, nie odnajdywałem w sobie ani odrobiny patosu, żadnej chęci stawiania go na piedestale. Zresztą by się nie dało, nie kłamiąc Jego pamięci.

Nikt się tu nie obrazi, gdy powiem, że – jak przecież każdy z nas – Profesor miał swoje wady, czasami nieznośne. Ale nawet z nimi nie można było go nie lubić. Po prostu znajdowaliśmy przyjemność w przebywaniu z nim, słuchaniu co mówił o matematyce i o wszystkim innym; „polowaliśmy” na rzadką sposobność odprowadzania go z uczelni do domu, by chwile z nim przedłużyć.

Swoją drogą w pracy nie bywał często, za to często, aż nazbyt często, pracował. Bo matma była jego pasją. Gdy jako młody asystent, przyszedłem kiedyś na Politechnikę, by go spotkać, wziął mnie na stronę i rzekł „Panie magistrze, niech pan tu nie przychodzi. Niech pan

idzie do domu i udowodni jakieś twierdzenie.” Tej rady, Panie Profesorze, trzymam się do dziś i parę twierdzeń udowodnić mi się udało.

Wszystkich osobistych spotkań z Panem Profesorem opowiedzieć tu oczywiście nie zdołamy. Ale porozmawiajcie Państwo po zakończeniu uroczystości z p. dr. Szusterem, p. dr. Murat, p. prof. Bankiem czy p. prof. Wacem-Włodarczykiem – usłyszają Państwo te same ciepłe słowa.

Być może to, co powiedziałem wcześniej, pozostawia wrażenie, że Profesor, lubiany i szanowany przez wszystkich, miał w życiu łatwo, lekko i przyjemnie. Nic bardziej mylnego: przeszedł w życiu wiele. Ale nie mnie o tym mówić. Nadmienię tylko, że może z tego powodu rozumiał zmartwienia innych.

Na uczelni, czemu dawał często wyraz w rozmowach, był niedoceniany i niezrozumiany. I to mimo tego, że nie wymagał czołobitności, a zwykłego szacunku. Byłem wtedy zbyt młody, by zrozumieć motywy tych, którzy bezinteresownie rzucali mu kłody pod nogi. Dziś myślę, że przede wszystkim nie zdawali sobie sprawy z tego, z kim mają do czynienia. Nie mogli, bo ich wyobraźnia tak wysoko nie sięgała.

Na to wszystko nakładała się matematyczna samotność: niemożność dzielenia się swoimi pasjami z nikim poza bardzo wąskim gronem uczonych, raczej spoza Lublina (stąd korespondencja z wielkimi matematykami zagranicznymi). Proszę sobie wyobrazić, że po latach wyteżonych studiów biegle władają Państwo wymarłym językiem starożytnych Etrusków czy Sumerów i napisali w nim poemat. Kto będzie w stanie docenić jego piękno? Ileż czasu trzeba, by laik poznał choć znaczenie słów! Ja nawet dziś, po 35 latach studiów, rozumiem, na swoją miarę, góra marną część osiągnięć Profesora.

Jeśli dołożymy do tego ciężką, bardzo ciężką pracę, której nie potrafi docenić nikt, kto nigdy się poważną matką nie parał... Nie raz widziałem Profesora Kiszyńskiego pojawiającego się po dwóch-trzech tygodniach niebytności na uczelni, z podkrążonymi oczami, ziemistą twarzą, kompletnie wyczerpanego mentalnie i fizycznie. Przynosił wypracowaną przez ten czas recenzję kolejnej habilitacji, z której – jak już wiemy – niejednokrotnie rozumiał więcej niż autor, lub nowy artykuł. Czasami się wtedy odprężał i zaczynał rozmawiać, jedząc przygotowaną mu przez troskliwą żonę kanapkę, zawsze starannie zapakowaną i równie starannie odpakowywaną. Prosił o herbatę. Rzucał bon-moty takie jak „świeże spojrzenie, nieobciążone znajomością rzeczy” albo „procedura została tak znakomicie uproszczona, że przestała

służyć do czegokolwiek”. Mówił ucieszony „Napisał do mnie Wojtuś”, mając na myśli swego ucznia, prof. Wojciecha Chojnackiego, i śmiały mu się oczy. Czasem opowiadał z pasją o tym, że dowody autorstwa innego jego ucznia, prof. Jana Rusinka są niezwykle – nie potrafiłby ich skomponować nikt, kto jak prof. Rusinek nie zajmuje się profesjonalnie szachami.

Ale innym razem był nastroszony jak jeż, nieprzystępny, poddenerwowany, bo wpadł tylko po jakieś materiały, a w głowie kłębiły mu się nieuporządkowane jeszcze myśli, które trzeba przecież jakoś spisać. Rozmawiał niechętnie i leciał do domu, by wrócić do przerwanej pracy.

Wszystkich wspomnień przywołać tu nie możemy, a kiedyś trzeba skończyć to wystąpienie. Wróćmy więc do pytania zadanego na wstępie. Co możemy powiedzieć dziś, gdy odszedł Pan Profesor Kiszyński?

Przypomnę w tym celu znaną być może niektórym z Państwa historię z końca dziewiętnastego wieku, ze Szkocji. Pewien protestancki pastor przemawiał kiedyś z podwyższenia na tak zwanym spotkaniu przebudzeniowym w biednym miasteczku górniczym. Przeszkadzał mu w tym młody człowiek, który ciągnął go za ubranie i prosił, by ten pozwolił mu coś powiedzieć. Był nim James M'Kendrik, później, jak się okazuje, dość znana postać, autor książki „Seen and Heard”. Jego ojciec zginął w kopalni, a on sam niedawno uwierzył w Pana Jezusa. Nękaną tak pastora w końcu pozwolił mu wejść na podium. Tyle tylko, że młodzieniec nie potrafił wykrztusić z siebie więcej niż kilka słów. W zasadzie tylko płakał. Na skutek tego płakać zaczęli wszyscy i wielu tego dnia zwróciło swe serce do Pana, który jest Duchem.

Opowiadając te historie, abstrahuje od kontekstu ewangelicznego, mimo że jest on w niej kluczowy. Chce jedynie zaznaczyć, że lepiej byłoby gdybym, zamiast mówić to wszystko, stanął przed Państwem i zapłakał. Nie robię tego z wielu powodów, chociażby dlatego, że nie stać mnie na płacz publiczny. Chciałbym jednak Państwu wyznać, że od soboty, odkąd usłyszałem o śmierci Pana Profesora, płacz prywatny jest moją stałą praktyką.

Adam Bobrowski

Powyższy tekst jest zapisem wystąpienia Adama Bobrowskiego, ucznia Profesora Kiszyńskiego, w trakcie uroczystego pożegnania Zmarłego, które miało miejsce 25 XI 2022 w Politechnice Lubelskiej.