

Edited by
Sylwia BAJKACZ, Ziemowit OSTROWSKI

**RECENT ADVANCES IN COMPUTATIONAL
ONCOLOGY AND PERSONALIZED MEDICINE**

Volume 1

HERE AND NOW!

**WYDAWNICTWO POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ
GLIWICE 2021
UIW 48600**

Review

Prof. n. techn. dr hab. n. fiz. inż. lek. Halina PODBIELSKA
Prof. dr hab. inż. Wiesław SZEJA

Editorial Board

EDITOR-IN-CHIEF – Dr hab. inż. Barbara KULESZ, prof. PŚ
SECTION EDITOR – Dr hab. inż. Janusz SZEWCZENKO, prof. PŚ
EDITORIAL OFFICE SECRETARY – Mgr Jolanta NIDERLA-WITKOWSKA

**Published with the approval of the Rector
of the Silesian University of Technology**

*Publication supported by the Silesian University of Technology Rector's
pro-quality programme grant No. 04/10/RGM21/1028*

Cover design

Maciej MUTWIL

ISBN 978-83-7880-800-8

© Copyright by
Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
Gliwice 2021

Editors:

Sylwia Bajkacz

Department of Inorganic Chemistry, Analytical Chemistry and Electrochemistry

Silesian University of Technology, Gliwice, Poland

Ziemowit Ostrowski

Department of Thermal Technology, Silesian University of Technology,

Gliwice, Poland

Series Editor:

Joanna Polańska

Department of Data Science and Engineering, Silesian University of Technology,

Gliwice, Poland

The series *Recent Advances in Computational Oncology and Personalized Medicine* contains publications on research, theory, applications, and design in the field of computational oncology, personalized medicine, biomaterials and medical biotechnology, imaging informatics and telemedicine, biomechanics, analysis and drug design and public health.

The series is published within *The Excellence Initiative – Research University programme* that is implemented to increase scientific excellence and the international importance of the activities of Polish universities. As one of ten Polish universities, *the Silesian University of Technology* obtained the status of a *research university* and commenced the implementation of the programme aimed at increasing its scientific excellence and international significance.

The main objectives of the programme at *The Silesian University of Technology* are:

- Increasing recognition and visibility of the SUT, building the prestige of the University in the group of world-class universities and improving the position in renowned international rankings,
- Conducting high-quality scientific research and implementation of innovations to improve the living and health conditions of people as well as economic development.
- Ensuring high-quality education at the undergraduate and masters levels and the doctoral school, based on research and innovation.
- Supporting the scientific development of employees and PhD students.
- Increasing internationalization of science and education.

LIST OF CHAPTERS

Chapter 1. NUMERICAL MODELING OF THE LIESEGANG PRECIPITATION PATTERNS WITH LINEAR AND RADIAL GEOMETRIES	11
<i>Jarosław Bobek, Andrzej Polański</i>	
Chapter 2. APPLICATION SUPPORTING COGNITIVE FUNCTIONS DIAGNOSTICS AND REHABILITATION OF PATIENTS AFFECTED BY AFTER-STROKE HEMISPATIAL NEGLECT SYNDROME	24
<i>Justyna Twardzik, Karolina Molik, Mariola Dylong, Magdalena Hoeftmann, Aleksandra Szema, Julia Salinger, Piotr Wodarski, Joanna Bartnicka, Iga Garbowska, Jacek Jurkojć</i>	
Chapter 3. MODELING OF ONCOLOGICAL HYPERTERMIA USING DUAL-PHASE LAG EQUATIONS	37
<i>Mikołaj Stryczyński, Ewa Majchrzak</i>	
Chapter 4. SEGMENTATION AND THREE-DIMENSIONAL VISUALIZATION OF CHONDROMALACIA LESIONS OF THE FEMORAL HEAD	46
<i>Weronika Żak</i>	
Chapter 5. APPLICATION OF FUZZY FINITE DIFFERENCE METHOD IN HEAT AND MASS TRANSFER DURING CRYOPRESERVATION PROCESS	56
<i>Anna Skorupa, Alicja Piasecka-Belkhayat</i>	
Chapter 6. OPTIMIZING SIGNATURE SELECTION SCHEME FOR K-MER COUNTING PROBLEM	67
<i>Marek Kokot, Sebastian Deorowicz</i>	
Chapter 7. REMOVING COMPRESSION ARTIFACTS ON WHOLE SLIDE HE-STAINED HISTOPATHOLOGICAL IMAGES	79
<i>Piotr Jóźwik-Wabik, Bartłomiej Gładys, Marek Hermansa, Dawid Macha, Seweryn Kalisz, Tomasz Strzoda, Paweł Foszner, Adam Popowicz, Michał Marczyk</i>	
Chapter 8. GENOME VARIANT CALLING IN CONTEXT OF SEQUENCING READS CORRECTION	89
<i>Maciej Długosz</i>	

Chapter 9. UMAP-BASED GRAPHIC REPRESENTATION OF POLCOVID CHEST X-RAY DATA SET HETEROGENEITY	100
<i>Marek Socha, Aleksandra Suwalska, Wojciech Prazuch, Michał Marczyk, Joanna Polanska, and POLCOVID Study Group</i>	
Chapter 10. TUMOR DETECTION ON HE-STAINED HISTOPATHOLOGICAL IMAGES USING DEEP LEARNING METHODS: CHALLENGES AND SOLUTIONS	115
<i>Tomasz Strzoda, Seweryn Kalisz, Piotr Jóźwik-Wabik, Dawid Macha, Marek Hermansa, Bartłomiej Gladys, Adam Popowicz, Paweł Foszner, Michał Marczyk</i>	
Chapter 11. MALDI-MSI MOLECULAR IMAGING DATA CLASSIFICATION SYSTEM	126
<i>Paweł Pendziałek, Joanna Polańska</i>	
Chapter 12. TUMOR SUBCLONAL RECONSTRUCTION PIPELINES – COMPARISON OF RESULTS	137
<i>Paweł Kuś, Roman Jaksik, Marek Kimmel</i>	
Chapter 13. PROJEKTNEURO – A STEP TOWARDS EFFECTIVE PERSONALIZED THERAPY OF NEUROLOGICAL PATIENTS ..	149
<i>Karolina Łopata, Iga Zdanowska, Magdalena Latos, Tomasz Jastrząb, Jagoda Różyccka, Agnieszka Gorzkowska</i>	
Chapter 14. MEASUREMENT STATION FOR APD DIAGNOSTICS AND THERAPY CREATED AS PART OF THE "ASSIST MED SPORT SILESIA" PROJECT	161
<i>Michał Kręcichwost, Natalia Moćko, Agata Sage</i>	
Chapter 15. AUTOMATIC BLOOD VESSEL SEGMENTATION ALGORITHM IN ULTRAWIDE-FIELD FLUORESCIN ANGIOGRAPHY	172
<i>Slawomir Siwek, Wojciech Więsławek</i>	
Chapter 16. IMPACT OF THE MULTI-WALL MWCNT CARBON NANOTUBES ON THE BIOCOMPATIBILITY OF MICRO AND NANOFIBERS OF COMPOSITE POLYCAPROLACTONE MATRIX	183
<i>Kornelia Jankowska, Marek J. Łos, Andrzej Hudecki, Jolanta Hybiak</i>	

SPIS TREŚCI

Rozdział 1: MODELOWANIE NUMERYCZNE STRĄCENIOWYCH WZORCÓW LIESEGANGA DLA GEOMETRII LINIOWEJ I RADIALNEJ	11
<i>Jarosław Bobek, Andrzej Polański</i>	
Rozdział 2: APLIKACJA WSPOMAGAJĄCA DIAGNOSTYKĘ I REHABILITACJĘ FUNKCJI POZNAWCZYCH OSÓB PO UDARACH Z ZESPOŁEM ZANIEDBYWANIA POŁOWICZEGO	24
<i>Justyna Twardzik, Karolina Molik, Mariola Dylong, Magdalena Hoeftmann, Aleksandra Szema, Julia Salinger, Piotr Wodarski, Joanna Bartnicka, Iga Garbowska, Jacek Jurkojć</i>	
Rozdział 3: MODELOWANIE HIPERTERMII ONKOLOGICZNEJ Z ZASTOSOWANIEM RÓWNAŃ Z DWOMA CZASAMI OPÓŹNIEŃ	37
<i>Mikołaj Stryczyński, Ewa Majchrzak</i>	
Rozdział 4: SEGMENTACJA I TRÓJWYMIAROWA WIZUALIZACJA ZMIAN CHONDROMALACJI W NASADZIE GŁÓWKI KOŚCI UDOWEJ....	46
<i>Weronika Źak</i>	
Rozdział 5: ZASTOSOWANIE ROZMYTEJ METODY RÓŻNIC SKOŃCZONYCH W PROCESIE TRANSFERU MASY I CIEPŁA PODCZAS KRIOKONSERWACJI	56
<i>Anna Skorupa, Alicja Piasecka-Belkhayat</i>	
Rozdział 6: OPTYMALIZACJA SCHEMATU DOBORU SYGNATUR W PROBLEMIE ZLICZANIA K-MERÓW	67
<i>Marek Kokot, Sebastian Deorowicz</i>	
Rozdział 7: USUWANIE ARTEFAKTÓW KOMPRESJI HISTOPATOLOGICZNYCH OBRAZÓW HE CAŁYCH TKANEK ...	79
<i>Piotr Jóźwik-Wabik, Bartłomiej Gladys, Marek Hermansa, Dawid Macha, Seweryn Kalisz, Tomasz Strzoda, Paweł Foszner, Adam Popowicz, Michał Marczyk</i>	
Rozdział 8: DETEKCJA WARIANTÓW GENOMÓW W KONTEKCIE KOREKCJI ODCZYTÓW SEKWENCJONOWANIA	89
<i>Maciej Długosz</i>	

Rozdział 9: GRAFICZNA REPREZENTACJA HETEROGENICZNOŚCI ZBIORU RADIOGRAMÓW Z BAZY POLCOVID ZA POMOCĄ TECHNIKI UMAP	100
<i>Marek Socha, Aleksandra Suwalska, Wojciech Prazuch, Michał Marczyk, Joanna Polanska, and POLCOVID Study Group</i>	
Rozdział 10: WYKRYWANIE TKANKI NOWOTWOROWEJ NA OBRAZACH HISTOPATOLOGICZNYCH BARWIONYCH HE PRZY UŻYCIU METOD GŁĘBOKIEGO UCZENIA	115
<i>Tomasz Strzoda, Seweryn Kalisz, Piotr Jóźwik-Wabik, Dawid Macha, Marek Hermansa, Bartłomiej Gladys, Adam Popowicz, Paweł Foszner, Michał Marczyk</i>	
Rozdział 11: SYSTEM KLASYFIKACJI DANYCH OBRAZOWANIA MOLEKULARNEGO MALDI-MSI	126
<i>Paweł Pendzałek, Joanna Polańska</i>	
Rozdział 12: ANALIZA STRUKTURY KLONALNEJ NOWOTWORÓW – PORÓWNANIE WYNIKÓW RÓŻNYCH KOMBINACJI METOD	137
<i>Paweł Kuś, Roman Jaksik, Marek Kimmel</i>	
Rozdział 13: PROJEKTNEURO – KROK W KIERUNKU SKUTECZNEJ SPERSONALIZOWANEJ TERAPII PACJENTÓW NEUROLOGICZNYCH	149
<i>Karolina Łopata, Iga Zdanowska, Magdalena Latos, Tomasz Jastrząb, Jagoda Różyccka, Agnieszka Gorzkowska</i>	
Rozdział 14: STANOWISKO POMIAROWE DO DIAGNOZY I TERAPII APD POWSTAJĄCE W RAMACH PROJEKTU „ASSIST MED SPORT SILESIA”	161
<i>Michał Kręcichwost, Natalia Moćko, Agata Sage</i>	
Rozdział 15: ALGORYTM AUTOMATYCZNEJ SEGMENTACJI NACZYŃ KRWIONOŚNYCH Z OBRAZÓW SZEROKOKĄTNEJ ANGIOGRAFII FLUORESCEINOWEJ	172
<i>Sławomir Siwek, Wojciech Więsławek</i>	
Rozdział 16: WPŁYW DODATKU WIEŁOŚCIENNYCH NANORUREK WĘGLOWYCH MWCNT NA BIOKOMPATYBILNOŚĆ MIKRO I NANOWŁÓKIEN KOMPOZYTOWYCH O OSNOWIE POLIKAPROLAKTONU	183
<i>Kornelia Jankowska, Marek J. Łos, Andrzej Hudecki, Jolanta Hybiak</i>	
Streszczenie	193