

INFORMATYKA AUTOMATYKA POMIARY



www.e-IAPGOS.pl

W GOSPODARCE I OCHRONIE ŚRODOWISKA

ISSN 2083-0157

Kwartalnik Naukowo-Techniczny



fol. Politechnika Morska w Szczecinie

Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Politechnika Morska w Szczecinie

2/2025

kwiecień – czerwiec

Wydanie pod redakcją naukową
prof. dr hab. inż. Waldemara Wójcika

INFORMATYKA AUTOMATYKA POMIARY

W GOSPODARCE I OCHRONIE ŚRODOWISKA
Informatics Control Measurement in Economy and Environment Protection

p-ISSN 2083-0157, e-ISSN 2391-6761, www.e-iapgos.pl

EDITOR STAFF ZESPÓŁ REDAKCYJNY

Editor-in-Chief
Redaktor naczelny

Paweł KOMADA
Lublin University of Technology, Lublin, Poland
p.komada@pollub.pl

Deputy Editors
Zastępcy redaktora

Jan SIKORA
Research and Development Center Netrix S.A.,
Lublin, Poland, sik59@wp.pl

Dominik SANKOWSKI
Lodz University of Technology, Lodz, Poland
dsan@kis.p.lodz.pl

Pavel FIALA
Brno University of Technology, Brno, Czech
Republic fialap@feec.vutbr.cz

Andrzej SMOLARZ
Lublin University of Technology, Lublin, Poland
a.smolarz@pollub.pl

Technical Editor
Redaktor techniczny

Tomasz ŁAWICKI
Lublin University of Technology, Lublin, Poland
t.lawicki@pollub.pl

Statistical Editor
Redaktor statystyczny

Ewa ŁAZUKA
Lublin University of Technology, Lublin, Poland
e.lazuka@pollub.pl

Editors
Redaktorzy

Żaklin GRĄDZ, Karolina SIEDLIŚKA
Lublin University of Technology, Lublin, Poland
z.gradz@pollub.pl, k.siedliska@pollub.pl

EDITORIAL OFFICE REDAKCJA

**Informatyka, Automatyka, Pomiary
w Gospodarce i Ochronie Środowiska**
Katedra Elektroniki i Technik
Informacyjnych,
Politechnika Lubelska
ul. Nadbystrzycka 38A, 20-618 Lublin
tel. +48 81 53 84 309
iapgos@pollub.pl
www.e-iapgos.pl
iapgos.pollub.pl
ph.pollub.pl/index.php/iapgos

PUBLISHER WYDAWCA

Politechnika Lubelska
ul. Nadbystrzycka 38D
20-618 Lublin
tel. +48 81 53 84 100
www.pollub.pl
ph.pollub.pl

EDITORIAL BOARD KOMITET REDAKCYJNY

Editor-in-Chief
Redaktor naczelny

Paweł KOMADA
Lublin University of Technology, Lublin, Poland
p.komada@pollub.pl

Topical Editors
Redaktorzy działowi

Electrical Engineering
Elektrotechnika

Jan SIKORA
Research and Development Center Netrix S.A.,
Lublin, Poland sik59@wp.pl

Computer Science
Informatyka

Dominik SANKOWSKI
Lodz University of Technology, Lodz, Poland
dsan@kis.p.lodz.pl

Electronics
Elektronika

Pavel FIALA
Brno University of Technology, Brno, Czech
Republic fialap@feec.vutbr.cz

Automatic
Automatyka

Waldemar WÓJCIK
Lublin University of Technology, Lublin, Poland
waldemar.wojcik@pollub.pl

Environmental Engineering
Inżynieria środowiska

Lucjan PAWŁOWSKI
Lublin University of Technology, Lublin, Poland
l.pawlowski@pollub.pl

Mechtronics
Mechatronika

Krzysztof KLUSZCZYŃSKI
Cracow University of Technology, Cracow,
Poland krzysztof.kluszczyński@pk.edu.pl

INTERNATIONAL PROGRAMME COMMITTEE RADA PROGRAMOWO- NAUKOWA

Chairman
Przewodniczący

Waldemar WÓJCIK
Lublin University of Technology, Lublin, Poland

Deputy of Chairman
Zastępca przewodniczącego

Jan SIKORA
Research and Development Center Netrix S.A.,
Lublin, Poland

Members Członkowie

Kazimierz ADAMIAK
University of Western Ontario, Ontario, Canada

Darya ALONTSEVA
D.Serikbaev East Kazakhstan State Technical
University, Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan

Shin-ichi AOQUI
Sojo University, Kumamoto, Japan

Javier BALLESTER
Universidad de Zaragoza, Saragossa, Spain

Mykhailo BEZUGLYI
National Technical University of Ukraine
"Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute",
Kyiv, Ukraine

Yurii BOBALO
Lviv Polytechnic National University, Lviv,
Ukraine

Oleksy BORYSENKO
Department of Electronics and Computer
Technics, Sumy, Ukraine

Hartmut BRAUER
Technische Universität Ilmenau, Ilmenau,
Germany

Kathleen CURRAN
School of Medicine & Medical Science, Dublin,
Ireland

Milan DADO
University of Žilina, Žilina, Slovakia

Jarmila DEDKOVA
Brno University of Technology, Brno, Czech
Republic

Andrzej DEMENKO
Poznan University of Technology, Poznań,
Poland

Pavel FIALA
Brno University of Technology, Brno, Czech
Republic

Vladimir FIRAGO
Belarusian State University, Minsk, Belarus

Ryszard GOLEMAN
Lublin University of Technology, Lublin, Poland

Jan GÓRSKI
AGH University of Science and Technology,
Cracow, Poland

Stanisław GRATKOWSKI
West Pomeranian University of Technology
Szczecin, Szczecin, Poland

Antoni GRZANKA
Warsaw University of Technology, Warsaw,
Poland

Jeni HEINO
Helsinki University of Technology, Helsinki,
Finland

Oleksandra HOTRA
Lublin University of Technology, Lublin, Poland

Wojciech JARZYNA
Lublin University of Technology, Lublin, Poland

Piotr KACEJKO
Lublin University of Technology, Lublin, Poland

Krzysztof KLUSZCZYŃSKI

Cracow University of Technology, Cracow,
Poland

Grzegorz KŁOSOWSKI

Lublin University of Technology, Lublin, Poland

Yurii KRAK

Taras Shevchenko National University of Kyiv,
Kiev, Ukraine

Piotr KSIĄŻEK

Medical University of Lublin, Lublin, Poland

Piotr LESIAK

WSEI University, Lublin, Poland

Volodymyr LYTUVYENKO

Kherson National Technical University,
Kherson, Ukraine

Artur MEDVID

Riga Technical University, Riga, Latvia

Paweł MERGO

Maria Curie-Skłodowska University, Lublin,
Poland

Joanna MICHAŁOWSKA

Lublin University of Technology, Lublin, Poland

Andrzej NAFALSKI

University of South Australia, Adelaide,
Australia

Zbigniew OMIOTEK

Lublin University of Technology, Lublin, Poland

Il Han PARK

Sungkyunkwan University, Suwon, Korea

Lucjan PAWŁOWSKI

Lublin University of Technology, Lublin, Poland

Sergey PAVLOV

Vinnitsia National Technical University,
Vinnitsia, Ukraine

Leonid POLISHCHUK

Vinnitsia National Technical University,
Vinnitsia, Ukraine

Denis PREMEL

CEA Saclay, Gif-sur-Yvette, France

Jason RILEY

The Eunice Kennedy Shriver National Institute
of Child Health and Human Development,
Bethesda, USA

Ryszard ROSKOSZ

Gdańsk University of Technology, Gdańsk,
Poland

Tomasz RYMARCZYK

Research and Development Center Netrix S.A.,
Lublin, Poland

Dominik SANKOWSKI

Lodz University of Technology, Lodz, Poland

Stanislav SLOSARCIK

Technical University of Kosice, Kosice, Slovakia

Jan SROKA

Warsaw University of Technology, Warsaw,
Poland

Henryka Danuta STRYCZEWSKA

Lublin University of Technology, Lublin, Poland

Batyrbek SULEMENOV

Kazakh National Research Technical University
after K.I.Satpayev, Almaty, Kazakhstan

Mirosław ŚWIERCZ

Białystok University of Technology, Białystok,
Poland

Stanisław TARASIEWICZ

Université Laval, Quebec, Canada

Murielle TORREGROSSA

University of Strasbourg, Strasbourg, France

Sławomir TUMAŃSKI

Warsaw University of Technology, Warsaw,
Poland

Oleksandr VASILEVSKYI

University of Texas at Austin, Austin, USA

Andrzej WAC-WŁODARCZYK

Lublin University of Technology, Lublin, Poland

Zygmunt WARSZA

Industrial Research Institute for Automation and
Measurements, Warsaw, Poland

Sotoshi YAMADA

Kanazawa University, Kanazawa, Japan

Xiaoyi YANG

Beihang University, Beijing, China

Mykola YERMOSHENKO

International Academy of Information Sciences,
Kiev, Ukraine

Athanasios ZACHAROPOULOS

University College London, London, United
Kingdom

Ivan ZHARSKI

Belarusian National Technical University,
Minsk, Belarus

Cao ZHIHONG

Institute of Soil Science Chinese Academy
of Sciences, Nanjing, China

PRINTING HOUSE – DRUKARNIA**Drukarnia Abakus**

ul. Perłowa 7, 55-200 Oława
<http://www.abakus-dtp.pl/>

nakład: 50 egzemplarzy

OTHER INFORMATION – INNE INFORMACJE**Czasopismo jest indeksowane w bazach:**

DOAJ	doaj.org
BazTech	baztech.icm.edu.pl
IC Journals Master List	www.journals.indexcopernicus.com
Google Scholar	scholar.google.pl
POL-index	pbn.nauka.gov.pl
Sherpa RoMEO	www.sherpa.ac.uk
OAJI	oaji.net
SCOPUS	www.scopus.com
EBSCO	www.ebsco.com

Czasopismo *Informatyka, Automatyka, Pomiar w Gospodarce i Ochronie Środowiska* zostało objęte finansowaniem przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego w ramach programu *Wsparcie dla czasopism naukowych* w latach 2019-2020.

Czasopismo znajduje się w wykazie czasopism naukowych opublikowanym w Komunikacie Ministra Nauki z dnia 5 stycznia 2024 r. Unikatowy Identyfikator Czasopisma: 200167 – przypisana liczba punktów przyznawanych za publikację artykułu – 20.

Zasady publikowania artykułów, przygotowania tekstów, zasady etyczne, procedura recenzowania, wykazy recenzentów oraz pełne teksty artykułów dostępne są na stronie internetowej czasopisma:

www.e-iapgos.pl

W celu zwiększenia oddziaływania czasopisma w środowisku naukowym redakcja zaleca:

- w artykułach publikowanych w IAPGOS cytować artykuły z renomowanych czasopism międzynarodowych (szczególnie indeksowanych w bazach Web of Science oraz Scopus) używając oficjalnych skrótów nazw czasopism,
- w artykułach publikowanych w innych czasopismach (zwłaszcza indeksowanych w bazach Web of Science oraz Scopus) cytować prace publikowane w IAPGOS – zwłaszcza posługując się numerami DOI, np.:
Kluszczyński K. *Modelowanie – umiejętność czy sztuka?* *Informatyka, Automatyka, Pomiar w Gospodarce i Ochronie Środowiska – IAPGOS*, 1/2016, 4–15, <https://doi.org/10.5604/20830157.1193833>.

CONTENTS – SPIS TREŚCI

1. Ramesh Kumar Panneerselvam, Sarada Bandi, Sree Datta Siva Charan Doddapaneni Fine-grained detection and segmentation of civilian aircraft in satellite imagery using YOLOv8 Precyzyjne wykrywanie i segmentacja samolotów cywilnych na zdjęciach satelitarnych przy użyciu YOLOv8	5
..... http://doi.org/10.35784/iapgos.6809	
2. Ruslan Voronkov, Mykhailo Bezuglyi Application of YOLO and U-Net models for building material identification on segmented images Zastosowanie modeli YOLO i U-Net do identyfikacji materiałów budowlanych na segmentowanych obrazach	13
..... http://doi.org/10.35784/iapgos.6968	
3. Rajesh Polegopu, Satya Sumanth Vanapalli, Sashi Vardhan Vanapalli, Naga Prudvi Diyya, Mounika Vandila, Divya Valluri, Anjali Peddinti, Sowjanya Saladi, Meghana Pyla, Padmini Gelli Integrating genomics & AI for precision crop monitoring and adaptive stress management Integracja genomiki i sztucznej inteligencji w celu precyzyjnego monitorowania upraw i adaptacyjnego zarządzania stresem	18
..... http://doi.org/10.35784/iapgos.7484	
4. Zaynab Ayham Almishlih, Omar Saber Qasim, Zakariya Yahya Algamal Design and evaluation of a new tent-shaped transfer function using the Polar Lights Optimizer algorithm for feature selection Projektowanie i ocena nowej funkcji przenoszenia w kształcie namiotu przy użyciu algorytmu Polar Lights Optimizer do selekcji cech	27
..... http://doi.org/10.35784/iapgos.6802	
5. Nataliia Stelmakh, Yurii Yukhymenko, Ilya Rudkovskiy, Anton Lavrinenkov Object detection algorithm in a navigation system for a rescue drone Algorytm wykrywania obiektów w systemie nawigacji drona ratowniczego	32
..... http://doi.org/10.35784/iapgos.7090	
6. Said Bouhend, Chakib Mustapha Anouar Zouaoui, Adil Toumouh, Nasreddine Taleb An efficient omnidirectional image unwrapping approach Skuteczna metoda rozpakowywania obrazu dookólnego	37
..... http://doi.org/10.35784/iapgos.7291	
7. Sobhana Mummaneni, Venkata Chaitanya Satya Ramaraju Mudunuri, Sri Veerabhadra Vikas Bommaganti, Bhavya Vani Kalle, Novaline Jacob, Emmanuel Sanjay Raj Katari Face recognition in dense crowd using deep learning approaches with IP camera Rozpoznawanie twarzy w gęstym tłumie przy użyciu metod głębokiego uczenia z kamerą IP	44
..... http://doi.org/10.35784/iapgos.6818	
8. Marcin Amadeusz Rudzki, Paweł Powroźnik Analysis of selected methods of person identification based on biometric data Analiza wybranych metod identyfikacji osób na podstawie danych biometrycznych	51
..... http://doi.org/10.35784/iapgos.7156	
9. Yuriy Ushenko, Iryna Soltys, Oleksandr Dubolazov, Sergii Pavlov, Victor Paliy, Marta Garazdiuk, Vasyl Garasym, Oleksandr Ushenko, Ainur Kozbakova Diagnostic capabilities of Jones matrix theziography of the multifractal structure of dehydrated blood films Możliwości diagnostyczne teziografii macierzy Jonesa multifraktalnej struktury odwodnionych rozmazów krwi	57
..... http://doi.org/10.35784/iapgos.7268	
10. Hakim Korichi, Mohamed Kezrane, Ahmed Baha-Eddine Bensdira Investigating the influence of boron diffusion temperature on the performance of n-type PERT monofacial solar cells with reduced thermal steps Badanie wpływu temperatury dyfuzji boru na wydajność jednopowierzchniowych ogniw słonecznych PERT typu n ze zredukowanymi stopniami termicznymi	61
..... http://doi.org/10.35784/iapgos.6599	
11. Alena F. Dyadenchuk, Roman I. Oleksenko Modeling of photoconverter parameters based on CdS/porous-CdTe/CdTe heterostructure Modelowanie parametrów fotoprzetwornika opartego na heterostrukturze CdS/porowaty-CdTe/CdTe	65
..... http://doi.org/10.35784/iapgos.6862	
12. Oumaima Bouanani, Sara Sandabad, Abdelmoula Ait Allal, Moulay El Houssine Ech-Chhibat Design and challenges of an autonomous ship alarm monitoring system for enhanced maritime safety Projekt i wyzwania autonomicznego systemu monitorowania alarmów na statku dla zwiększenia bezpieczeństwa morskiego	70
..... http://doi.org/10.35784/iapgos.6884	
13. Laura Yesmakhanova, Samal Kulmanova, Dildash Uzbekova, Bibigul Issabekova Substation digitalisation via GOOSE protocol between intelligent electronic devices Cyfryzacja podstacji z wykorzystaniem protokołu GOOSE między inteligentnymi urządzeniami elektronicznymi	77
..... http://doi.org/10.35784/iapgos.6787	
14. Dmytro Havrylov, Roman Lukianiuk, Albert Lekakh, Olexandr Musienko, Vladymyr Startsev, Gennady Pris, Kyrylo Pasynchuk Conceptual model of forming a proposal for providing communication to a unit using artificial intelligence Konceptyjny model tworzenia propozycji zapewnienia komunikacji jednostce z wykorzystaniem sztucznej inteligencji	84
..... http://doi.org/10.35784/iapgos.7217	
15. Zakir Nasib Huseynov Development of the analytical model and method of optimization of the priority service corporate computer "Elections" network Opracowanie modelu analitycznego i metody optymalizacji priorytetowej obsługi korporacyjnej sieci komputerowej "Wybory"	90
..... http://doi.org/10.35784/iapgos.6767	
16. Maria Yukhymchuk, Volodymyr Dubovoi, Zhanna Harbar, Bakhyt Yeraliyeva Heterogeneous ensemble neural network for forecasting the state of multi-zone heating facilities Heterogeniczna sieć neuronowa do prognozowania stanu wielostrefowych obiektów grzewczych	94
..... http://doi.org/10.35784/iapgos.7321	

17. **Oleksiy Azarov, Maxim Obertyukh, Mikhailo Prokofiev, Aliya Kalizhanova, Olena Kosaruk**
 Push-pull voltage buffer with improved load capacity
 Bufor napięcia push-pull o zwiększonej obciążalności100
<http://doi.org/10.35784/iapgos.7257>

18. **Kamala Aliyeva**
 Estimation of renewable energy sources under uncertainty using fuzzy AHP method
 Ocena odnawialnych źródeł energii w warunkach niepewności przy użyciu rozmytej metody AHP104
<http://doi.org/10.35784/iapgos.7191>

19. **Huthaifa A. Al Issa, Artem Cherniuk, Yuliia Oliinyk, Oleksiy Iegorov, Olga Iegorova, Oleksandr Miroshnyk, Taras Shchur, Serhii Halko**
 Model of the electric network based on the fractal-cluster principle
 Model sieci energetycznej oparty na zasadzie fraktalno-klastrowej110
<http://doi.org/10.35784/iapgos.7380>

20. **Viktor Lyshuk, Sergiy Moroz, Yosyp Selepyna, Valentyn Zablotskyi, Mykola Yeysiuk, Viktor Satsyk, Anatolii Tkachuk**
 Modeling dynamic and static operating modes of a low-power asynchronous electric drive
 Modelowanie dynamicznych i statycznych trybów pracy asynchronicznego napędu elektrycznego małej mocy118
<http://doi.org/10.35784/iapgos.6794>

21. **Leonid Polishchuk, Oleh Piontkovych, Artem Svetlov, Oksana Adler, Dmytro Lozinskyi**
 Development and optimization of the control device for the hydraulic drive of the belt conveyor
 Rozwój i optymalizacja urządzenia sterującego napędem hydraulicznym przenośnika taśmowego124
<http://doi.org/10.35784/iapgos.7051>

22. **Nurzhigit Smailov, Marat Orynbet, Aruzhan Nazarova, Zhadyger Torekhan, Sauletbek Koshkinbayev, Kydyrali Yssyraiyl, Rashida Kadyrova, Akezhan Sabibolda**
 Optimization of fiber-optic sensor performance in space environments
 Optymalizacja pracy światłowodowych czujników w warunkach kosmicznych130
<http://doi.org/10.35784/iapgos.7200>

23. **Nurzhigit Smailov, Shakir Akmaridin, Assem Ayapbergenova, Gulsum Ayapbergenova, Rashida Kadyrova, Akezhan Sabibolda**
 Analysis of VLC efficiency in optical wireless communication systems for indoor applications
 Analiza wydajności VLC w optycznych systemach komunikacji bezprzewodowej do zastosowań wewnętrznych135
<http://doi.org/10.35784/iapgos.6971>

24. **Anton Shantyr, Olha Zinchenko, Kamila Storchak, Andrii Bondarchuk, Yuriy Pepa**
 Prediction of quality software quality indicators with applied modifications of integrated gradients methods
 Predykcja wskaźników jakości oprogramowania z zastosowaniem modyfikacji metod gradientów zintegrowanych139
<http://doi.org/10.35784/iapgos.6892>