

INFORMATYKA AUTOMATYKA POMIARY



www.e-IAPGOS.pl

W GOSPODARCE I OCHRONIE ŚRODOWISKA

ISSN 2083-0157

Kwartalnik Naukowo-Techniczny



fol. arch. SSU

Sumy State University
(Sumy, Ukraine)

3/2022

lipiec – wrzesień

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 LAWICKI

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

EDITORIAL OFFICE REDAKCJA

Redakcja czasopisma

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,

fax: +48 81 53 84 312

iapgos@pollub.pl

www.e-iapgos.pl

iapgos.pollub.pl

ph.pollub.pl/index.php/iapgos

PUBLISHER WYDAWCZA

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

Silesian University of Technology, Gliwice,
Poland krzysztof.kluszczyński@polsl.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

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

Mukhtar JUNISBEKOV

M.Kh. Dulat Taraz State University, Taraz,
Kazakhstan

Piotr KACEJKO

Lublin University of Technology, Lublin, Poland

Krzysztof KLUSZCZYŃSKI

Silesian University of Technology, Gliwice,
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

University of Economics and Innovation in Lublin Lublin, Poland

Volodymyr LYTVYENKO

Kherson National Technical University, Kherson, Ukraine

Artur MEDVID

Riga Technical University, Riga, Latvia

Paweł MERGO

Maria Curie-Skłodowska University, Lublin, Poland

Zbigniew OMIOTEK

Lublin University of Technology, Lublin, Poland

Andrzej NAFALSKI

University of South Australia, Adelaide, Australia

Il Han PARK

Sungkyunkwan University, Suwon, Korea

Lucjan PAWŁOWSKI

Lublin University of Technology, Lublin, Poland

Sergey PAVLOV

Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine

Leonid POLISHCHUK

Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, 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

Bohdan STADNYK

Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine

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

Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine

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

Paweł ŻUKOWSKI

Lublin University of Technology, Lublin, Poland

PRINTING HOUSE – DRUKARNIA**Soft Vision Mariusz Rajski**<https://www.printone.pl>

nakład: 100 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

Czasopismo *Informatyka, Automatyka, Pomiarzy 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 Edukacji i Nauki z dnia 1 grudnia 2021 r., Unikatowy Identyfikator Czasopisma: 200167 – z przypisaną liczbą punktów przyznawanych za publikację artykułu równą 20.

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

www.e-iapgpos.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, Pomiarzy w Gospodarce i Ochronie Środowiska – IAPGOS*, 1/2016, 4–15, <https://doi.org/10.5604/20830157.1193833>.

CONTENTS – SPIS TREŚCI

1. Jan Kubicki, Krzysztof Koczyński, Jarosław Młyńczak Absorption characteristics of thermal radiation for carbon dioxide Charakterystyka absorpcji promieniowania cieplnego dla dwutlenku węgla	4
2. Vitaly Pochernyaev, Nataliia Syvkova, Mariia Mahomedova Switch-filter on a rectangular waveguide partially filled by dielectric Przełącznik-filtr na falowodzie prostokątnym częściowo wypełnionym dielektrykiem	8
3. Jakub Kisala, Andrzej Kociubiński, Karolina Czarnacka, Mateusz Gęca Giant magnetoresistance observed in thin film NiFe/Cu/NiFe structures Zjawisko gigantycznego magnetooporu obserwowane w cienkich strukturach NiFe/Cu/NiFe	12
4. Sergiy Tymchuk, Oleksiy Piskarev, Oleksandr Mirosnyk, Serhii Halko, Taras Shchur Expansion of the area of practical application of the PLC control system with parallel architecture Rozszerzenie obszaru praktycznego zastosowania systemu sterowania PLC o architekturę równoległą	16
5. Vasyl V. Kukharchuk, Waldemar Wójcik, Sergii V. Pavlov, Samoil Sh. Katsyv, Volodymyr S. Holodiuk, Oleksandr Reyda, Ainur Kozbakova, Gaukhar Borankulova Features of the angular speed dynamic measurements with the use of an encoder Cechy pomiarów dynamicznych prędkości kątowej z wykorzystaniem enkodera	20
6. Bogdan Palchevskiy, Lyubov Krestyanpol Application of predictive maintenance in the packaging production Zastosowanie predykcyjnej diagnostyki w produkcji opakowań	27
7. Andrii Perekrst, Vladimir Chenchevoi, Olga Chencheva, Alexandr Kovalenko, Mykhailo Kushch-Zhyrko, Aliya Kalizhanova, Yedilkhan Amirgaliyev Prediction model of public houses' heating systems: a comparison of support vector machine method and random forest method Model prognozowania systemów grzewczych budynków użyteczności publicznej: porównanie metody support vector machine i random forest	34
8. Petr Lezhniuk, Viacheslav Komar, Iryna Hunko, Daniyar Jarykbassov, Dinara Tussupzhanova, Bakhyt Yerallyeva, Nazbek Katayev Natural-simulation model of photovoltaic station generation in process of electricity balancing in electrical power system Naturalny model symulacyjny generacji stacji fotowoltaicznej w procesie bilansowania energii elektrycznej w systemie elektroenergetycznym	40
9. Anzhelika Stakhova Application for vibration diagnostics Aplikacja do diagnostyki wibracyjnej	46
10. Magdalena Michalska-Ciekańska Deep neural networks for skin lesions diagnostics Głębokie sieci neuronowe dla diagnostyki zmian skórnych	50
11. Roman Obertyukh, Andrii Slabkyi, Leonid Polishchuk, Oleksandr Povstianoi, Saule Kumargazhanova, Maxatbek Satymbekov Dynamic and mathematical models of the hydroimpulsive vibro-cutting device with a pressure pulse generator built into the ring spring Modele dynamiczne i matematyczne hydraulicznego urządzenia impulsowego do cięcia wibracyjnego z generatorem impulsów wbudowanym w sprężynę pierścieniową	54
12. Liudmyla Shkilniak, Waldemar Wójcik, Sergii Pavlov, Oleg Vlasenko, Tetiana Kanishyna, Irina Khomyuk, Oleh Bezverkhyi, Sofia Dembitska, Orken Mamyrbayev, Aigul Iskakova Expert fuzzy systems for evaluation of intensity of reactive edema of soft tissues in patients with diabetes Eksperckie systemy rozmyte do oceny intensywności reaktywnego obrzęku tkanek miękkich u pacjentów z cukrzycą	59
13. Oleksii M. Shushura, Liudmyla A. Asieieva, Oleksiy L. Nedashkivskiy, Yevhen V. Havrylko, Yevheniia O. Moroz, Saule S. Smailova, Magzhan Sarsembayev Simulation of information security risks of availability of project documents based on fuzzy logic Symulacja zagrożeń bezpieczeństwa informacji w zakresie dostępności dokumentów projektowych w oparciu o logikę rozmytą	64
14. Nataliia Geseleva, Ganna Proniuk, Olexander Romanyuk, Olga Akimova, Tetiana Troianovska-Korobeynikova, Liudmyla Savytska, Saule Rakhmetullina, Nurbapa Mekebayev Management of the workplaces by the facilities of operations research Zarządzanie miejscem pracy za pomocą badań operacyjnych	69
15. Ivan V. Zayukov, Iryna M. Kobylanska, Oleksandr V. Kobylanskiy, Sofia V. Dembitska Modeling of labor potential of Ukraine: formation of knowledge base Modelowanie potencjału siły roboczej Ukrainy: budowanie bazy wiedzy	74

CONTENTS – SPIS TREŚCI

1. Jan Kubicki, Krzysztof Kopeczyński, Jarosław Młyńczak Absorption characteristics of thermal radiation for carbon dioxide Charakterystyka absorpcji promieniowania cieplnego dla dwutlenku węgla	4
.....	http://doi.org/10.35784/iapgos.2998
2. Vitaly Pochernyaev, Nataliia Syvkova, Mariia Mahomedova Switch-filter on a rectangular waveguide partially filled by dielectric Przełącznik-filtr na falowodzie prostokątnym częściowo wypełnionym dielektrykiem	8
.....	http://doi.org/10.35784/iapgos.3052
3. Jakub Kisala, Andrzej Kociubiński, Karolina Czarnacka, Mateusz Gęca Giant magnetoresistance observed in thin film NiFe/Cu/NiFe structures Zjawisko gigantycznego magnetooporu obserwowane w cienkich strukturach NiFe/Cu/NiFe	12
.....	http://doi.org/10.35784/iapgos.2884
4. Sergiy Tymchuk, Oleksiy Piskarev, Oleksandr Mirosnyk, Serhii Halko, Taras Shchur Expansion of the area of practical application of the PLC control system with parallel architecture Rozszerzenie obszaru praktycznego zastosowania systemu sterowania PLC o architekturę równoległą	16
.....	http://doi.org/10.35784/iapgos.2983
5. Vasyl V. Kukharchuk, Waldemar Wójcik, Sergii V. Pavlov, Samoil Sh. Katsyv, Volodymyr S. Holodiuk, Oleksandr Reyda, Ainur Kozbakova, Gaukhar Borankulova Features of the angular speed dynamic measurements with the use of an encoder Cechy pomiarów dynamicznych prędkości kątowej z wykorzystaniem enkodera	20
.....	http://doi.org/10.35784/iapgos.3035
6. Bogdan Palchevskiy, Lyubov Krestyanpol Application of predictive maintenance in the packaging production Zastosowanie predykcyjnej diagnostyki w produkcji opakowań	27
.....	http://doi.org/10.35784/iapgos.3051
7. Andrii Perekrst, Vladimir Chenchevoi, Olga Chencheva, Alexandr Kovalenko, Mykhailo Kushch-Zhyrko, Aliya Kalizhanova, Yedilkhan Amirgaliyev Prediction model of public houses' heating systems: a comparison of support vector machine method and random forest method Model prognozowania systemów grzewczych budynków użyteczności publicznej: porównanie metody support vector machine i random forest	34
.....	http://doi.org/10.35784/iapgos.3032
8. Petr Lezhniuk, Viacheslav Komar, Iryna Hunko, Daniyar Jarykbassov, Dinara Tussupzhanova, Bakhyt Yerallyeva, Nazbek Katayev Natural-simulation model of photovoltaic station generation in process of electricity balancing in electrical power system Naturalny model symulacyjny generacji stacji fotowoltaicznej w procesie bilansowania energii elektrycznej w systemie elektroenergetycznym	40
.....	http://doi.org/10.35784/iapgos.3030
9. Anzhelika Stakhova Application for vibration diagnostics Aplikacja do diagnostyki wibracyjnej	46
.....	http://doi.org/10.35784/iapgos.2903
10. Magdalena Michalska-Ciekańska Deep neural networks for skin lesions diagnostics Głębokie sieci neuronowe dla diagnostyki zmian skórnych	50
.....	http://doi.org/10.35784/iapgos.3042
11. Roman Obertyukh, Andrii Slabkyi, Leonid Polishchuk, Oleksandr Povstianoi, Saule Kumargazhanova, Maxatbek Satymbekov Dynamic and mathematical models of the hydroimpulsive vibro-cutting device with a pressure pulse generator built into the ring spring Modele dynamiczne i matematyczne hydraulicznego urządzenia impulsowego do cięcia wibracyjnego z generatorem impulsów wbudowanym w sprężynę pierścieniową	54
.....	http://doi.org/10.35784/iapgos.3049
12. Liudmyla Shkilniak, Waldemar Wójcik, Sergii Pavlov, Oleg Vlasenko, Tetiana Kanishyna, Irina Khomyuk, Oleh Bezverkhyi, Sofia Dembitska, Orken Mamyrbayev, Aigul Iskakova Expert fuzzy systems for evaluation of intensity of reactive edema of soft tissues in patients with diabetes Eksperckie systemy rozmyte do oceny intensywności reaktywnego obrzęku tkanek miękkich u pacjentów z cukrzycą	59
.....	http://doi.org/10.35784/iapgos.3037
13. Oleksii M. Shushura, Liudmyla A. Asieieva, Oleksiy L. Nedashkiivskiy, Yevhen V. Havrylko, Yevheniia O. Moroz, Saule S. Smailova, Magzhan Sarsembayev Simulation of information security risks of availability of project documents based on fuzzy logic Symulacja zagrożeń bezpieczeństwa informacji w zakresie dostępności dokumentów projektowych w oparciu o logikę rozmytą	64
.....	http://doi.org/10.35784/iapgos.3033
14. Nataliia Geseleva, Ganna Proniuk, Olexander Romanyuk, Olga Akimova, Tetiana Troianovska-Korobeynikova, Liudmyla Savytyska, Saule Rakhmetullina, Nurbapa Mekebayev Management of the workplaces by the facilities of operations research Zarządzanie miejscem pracy za pomocą badań operacyjnych	69
.....	http://doi.org/10.35784/iapgos.3031
15. Ivan V. Zayukov, Iryna M. Kobylinska, Oleksandr V. Kobylinskiy, Sofia V. Dembitska Modeling of labor potential of Ukraine: formation of knowledge base Modelowanie potencjału siły roboczej Ukrainy: budowanie bazy wiedzy	74
.....	http://doi.org/10.35784/iapgos.3040