

INFORMATYKA AUTOMATYKA POMIARY



www.e-IAPGOS.pl

W GOSPODARCE I OCHRONIE ŚRODOWISKA

ISSN 2083-0157

Kwartalnik Naukowo-Techniczny



70 lat

POLITECHNIKI
LUBELSKIEJ



fol. arch. PL

2/2023

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

Paweł 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

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*

Paweł FIALA

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

Automatic *Automatyka*

Waldemar WÓJCİK

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

Environmental Engineering *Inżynieria środowiska*

Łucjan 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 WÓJCİK

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

Paweł 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. Dulaty 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 KRAKTaras Shevchenko National University of Kyiv,
Kiev, Ukraine**Piotr KSIĄŻEK**

Medical University of Lublin, Lublin, Poland

Piotr LESIAKUniversity of Economics and Innovation in
Lublin Lublin, Poland**Volodymyr LYTUVYENKO**Kherson National Technical University,
Kherson, Ukraine**Artur MEDVID**

Riga Technical University, Riga, Latvia

Paweł MERGOMaria Curie-Skłodowska University, Lublin,
Poland**Zbigniew OMIOTEK**

Lublin University of Technology, Lublin, Poland

Andrzej NAFALSKIUniversity of South Australia, Adelaide,
Australia**Il Han PARK**

Sungkyunkwan University, Suwon, Korea

Lucjan PAWŁOWSKI

Lublin University of Technology, Lublin, Poland

Sergey PAVLOVVinnytsia National Technical University,
Vinnytsia, Ukraine**Leonid POLISHCHUK**Vinnytsia National Technical University,
Vinnytsia, Ukraine**Denis PREMEL**

CEA Saclay, Gif-sur-Yvette, France

Jason RILEYThe 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 SROKAWarsaw University of Technology, Warsaw,
Poland**Bohdan STADNYK**Lviv Polytechnic National University, Lviv,
Ukraine**Henryka Danuta STRYCZEWSKA**

Lublin University of Technology, Lublin, Poland

Batyrbek SULEMENOVKazakh 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 TUMAŃSKIWarsaw University of Technology, Warsaw,
Poland**Oleksandr VASILEVSKYI**Vinnytsia National Technical University,
Vinnytsia, Ukraine**Andrzej WAC-WŁODARCZYK**

Lublin University of Technology, Lublin, Poland

Zygmunt WARSZAIndustrial Research Institute for Automation and
Measurements, Warsaw, Poland**Sotoshi YAMADA**

Kanazawa University, Kanazawa, Japan

Xiaoyi YANG

Beihang University, Beijing, China

Mykola YERMOSHENKOInternational 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**PPH Remigraf Sp. z o.o.**

ul. Dźwigowa 61, 01-376 Warszawa

<https://remigraf.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
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 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-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. Łukasz Maciura, Dariusz Wójcik, Tomasz Rymarczyk, Krzysztof Król Novel hybrid algorithm using convolutional autoencoder with SVM for electrical impedance tomography and ultrasound computed tomography Nowy algorytm hybrydowy wykorzystujący autoenkoder konwolucyjny z SVM dla elektrycznej tomografii impedancyjnej i tomografii ultradźwiękowej.....	4
2. Igor Palamarchuk, Vladyslav Palamarchuk, Vadim Paziuk, Ruslan Hulevych, Aliya Kalizhanova, Magzhan Sarsembayev Analysis of power and energy parameters of the conveyor infrared dryer of oil-containing raw materials Analiza mocy i parametrów energetycznych przenośnikowej, działającej na podczerwień suszarni surowców zawierających olej	10
3. Dmytro Milenin, Mykola Lysychenko, Andriy Milenin, Leonid Koval, Saltanat Amirgaliyeva, Maxatbek Satymbekov, Saltanat Adikanova Optimization of resource allocation, exposure time and rotary speed of incubative eggs Optymalizacja alokacji zasobów, czasu ekspozycji i prędkości obrotowej jaj inkubacyjnych	15
4. Gulnar Balakayeva, Gaukhar Kalmenova, Dauren Darkenbayev, Chris Phillips Development of an application for the thermal processing of oil slime in the industrial oil and gas sector Opracowanie aplikacji do termicznego przetwarzania szlamów olejowych w przemysłowym sektorze naftowym i gazu.....	20
5. Gregory S. Tymchuk, Volodymyr I. Skytsiuk, Tatiana R. Klotchko, Leonid K. Polishchuk, Anatolii V. Hrytsak, Saule J. Rakhmetullina, Beibut Amirgaliyev Automated definition of the discrete elements interactions in workspace of equipment Automatyczne określanie interakcji elementów dyskretnych w przestrzeni pracy urządzeń	27
6. Gregory S. Tymchuk, Volodymyr I. Skytsiuk, Tatiana R. Klotchko, Roman B. Akselrod, Valerii Yo. Shenfeld, Aliya Kalizhanova, Didar Yedilkhan, Gaukhar Borankulova TONTOR zones model for automative object monitoring Model stref TONTOR do automatycznego monitorowania obiektów.....	36
7. Viacheslav Titov, Oleksandr Mozghoyi, Ruslan Borys, Mykola Bogomolov, Yedilkhan Amirgaliyev, Zhalau Aitkulov Theoretical and experimental substantiation of the extraction process with thinning bimetallic tubular elements of dissimilar metals and alloys Teoretyczne i eksperymentalne uzasadnienie procesu ciągnięcia z przerzedzaniem bimetalicznych elementów rurowych z różnych metali i stopów ...	44
8. Achraf Benba, Mouna Akki, Sara Sandabad The application of machine learning on the sensors of smartphones to detect falls in real-time Zastosowanie uczenia maszynowego na czujnikach smartfonów do wykrywania upadków w czasie rzeczywistym.....	50
9. Yosyp Bilynsky, Aleksandr Nikolskyy, Viktor Revenok, Vasyl Pogorilyi, Saule Smailova, Oksana Voloshina, Saule Kumargazhanova Convolutional neural networks for early computer diagnosis of child dysplasia Konwolucyjne sieci neuronowe do wczesnej diagnostyki komputerowej dysplazji u dzieci.....	56
10. Olena Kolesnikova, Olena Vysotska, Anna Potapenko, Anastasia Radchenko, Anna Trunova, Nataliya Virstyuk, Liudmyla Vasylevska-Skupa, Aliya Kalizhanova, Nazerka Mukanova Cardiometabolic risk prediction in patients with non-alcoholic fatty liver disease combined with subclinical hypothyroidism Przewidywanie ryzyka kardiometabolicznego u pacjentów z niealkoholową stłuszczeniową chorobą wątroby w połączeniu z subkliniczną niedoczynnością tarczycy	64
11. Leonid Timchenko, Natalia Kokriatskaya, Volodymyr Tverdomed, Natalia Kalashnik, Iryna Shvarts, Vladyslav Plisenko, Dmytro Zhuk, Saule Kumargazhanova Local difference threshold learning in filtering normal white noise Proces uczenia względem lokalnego proggu różnicy w filtrowaniu normalnego szumu białego	69
12. Zakir Nasib Huseynov, Mahil Isa Mammadov, Togrul Atabay Ismayilov Modeling and analysis of the characteristics of multichannel and multi-node computer networks with priority service Modelowanie i analiza charakterystyk wielokanałowych i wielowęzłowych sieci komputerowych z usługą priorytetową	74
13. Vira Petruk, Olena Prozor, Yuliia Sabadosh, Iryna Baranovska, Maksim Palii, Yevhenia Moroz, Saule Kumargazhanova, Dinara Mussayeva Statistical methods for evaluating experimental data on the use of mathematical competencies in study for a resilient economy Statystyczne metody oceny danych eksperymentalnych dotyczących wykorzystania kompetencji matematycznych w badaniach na rzecz odpornej gospodarki	78
14. Olena Liutak, Olena Baula, Anatolii Tkachuk Simulation of the influence of investment and innovation activities on ensuring the international competitiveness of countries Symulacja wpływu działań inwestycyjnych i innowacyjnych na zapewnienie międzynarodowej konkurencyjności krajów	86

CONTENTS – SPIS TREŚCI

1. **Łukasz Maciura, Dariusz Wójcik, Tomasz Rymarczyk, Krzysztof Król**
Novel hybrid algorithm using convolutional autoencoder with SVM for electrical impedance tomography and ultrasound computed tomography
Nowy algorytm hybrydowy wykorzystujący autoenkoder konwolucyjny z SVM dla elektrycznej tomografii impedancyjnej i tomografii ultradźwiękowej 4
..... <http://doi.org/10.35784/iapgos.3377>
2. **Igor Palamarchuk, Vladyslav Palamarchuk, Vadim Paziuk, Ruslan Hulevych, Aliya Kalizhanova, Magzhan Sarsembayev**
Analysis of power and energy parameters of the conveyor infrared dryer of oil-containing raw materials
Analiza mocy i parametrów energetycznych przenośnikowej, działającej na podczerwień suszarni surowców zawierających olej 10
..... <http://doi.org/10.35784/iapgos.3487>
3. **Dmytro Milenin, Mykola Lysychenko, Andriy Milenin, Leonid Koval, Saltanat Amirgaliyeva, Maxatbek Satymbekov, Saltanat Adikanova**
Optimization of resource allocation, exposure time and rotary speed of incubative eggs
Optymalizacja alokacji zasobów, czasu ekspozycji i prędkości obrotowej jaj inkubacyjnych 15
..... <http://doi.org/10.35784/iapgos.3494>
4. **Gulnar Balakayeva, Gaukhar Kalmenova, Dauren Darkenbayev, Chris Phillips**
Development of an application for the thermal processing of oil slime in the industrial oil and gas sector
Opracowanie aplikacji do termicznego przetwarzania szlamów olejowych w przemysłowym sektorze naftowym i gazu 20
..... <http://doi.org/10.35784/iapgos.3463>
5. **Gregory S. Tymchyk, Volodymyr I. Skytsiuk, Tatiana R. Klotchko, Leonid K. Polishchuk, Anatolii V. Hrytsak, Saule J. Rakhmetullina, Beibut Amirgaliyev**
Automated definition of the discrete elements interactions in workspace of equipment
Automatyczne określanie interakcji elementów dyskretnych w przestrzeni pracy urządzeń 27
..... <http://doi.org/10.35784/iapgos.3495>
6. **Gregory S. Tymchyk, Volodymyr I. Skytsiuk, Tatiana R. Klotchko, Roman B. Akselrod, Valerii Yo. Shenfeld, Aliya Kalizhanova, Didar Yedilkhan, Gaukhar Borankulova**
TONTOR zones model for automative object monitoring
Model stref TONTOR do automatycznego monitorowania obiektów 36
..... <http://doi.org/10.35784/iapgos.3518>
7. **Viacheslav Titov, Oleksandr Mozghoyvi, Ruslan Borys, Mykola Bogomolov, Yedilkhan Amirgaliyev, Zhalau Aitkulov**
Theoretical and experimental substantiation of the extraction process with thinning bimetallic tubular elements of dissimilar metals and alloys
Teoretyczne i eksperymentalne uzasadnienie procesu ciągnięcia z przerzedzaniem bimetalicznych elementów rurowych z różnych metali i stopów ... 44
..... <http://doi.org/10.35784/iapgos.3497>
8. **Achraf Benba, Mouna Akki, Sara Sandabad**
The application of machine learning on the sensors of smartphones to detect falls in real-time
Zastosowanie uczenia maszynowego na czujnikach smartfonów do wykrywania upadków w czasie rzeczywistym 50
..... <http://doi.org/10.35784/iapgos.3459>
9. **Yosyp Bilynsky, Aleksandr Nikolskyy, Viktor Revenok, Vasyl Pogorilyi, Saule Smailova, Oksana Voloshina, Saule Kumargazhanova**
Convolutional neural networks for early computer diagnosis of child dysplasia
Konwolucyjne sieci neuronowe do wczesnej diagnostyki komputerowej dysplazji u dzieci 56
..... <http://doi.org/10.35784/iapgos.3499>
10. **Olena Kolesnikova, Olena Vysotska, Anna Potapenko, Anastasia Radchenko, Anna Trunova, Nataliya Virstyuk, Liudmyla Vasylevska-Skupa, Aliya Kalizhanova, Nazerka Mukanova**
Cardiometabolic risk prediction in patients with non-alcoholic fatty liver disease combined with subclinical hypothyroidism
Przewidywanie ryzyka kardiometabolicznego u pacjentów z niealkoholową stłuszczeniową chorobą wątroby w połączeniu z subkliniczną niedoczynnością tarczycy 64
..... <http://doi.org/10.35784/iapgos.3654>
11. **Leonid Timchenko, Natalia Kokriatskaya, Volodymyr Tverdomed, Natalia Kalashnik, Iryna Shvarts, Vladyslav Plisenko, Dmytro Zhuk, Saule Kumargazhanova**
Local difference threshold learning in filtering normal white noise
Proces uczenia względem lokalnego progu różnicy w filtrowaniu normalnego szumu białego 69
..... <http://doi.org/10.35784/iapgos.3664>
12. **Huseynov Zakir Nasib, Mammadov Mahil Isa, Ismayilov Togrul Atabay**
Modeling and analysis of the characteristics of multichannel and multi-node computer networks with priority service
Modelowanie i analiza charakterystyk wielokanałowych i wielowęzłowych sieci komputerowych z usługą priorytetową 74
..... <http://doi.org/10.35784/iapgos.3394>
13. **Vira Petruk, Olena Prozor, Yuliia Sabadosh, Iryna Baranovska, Maksim Palii, Yevheniia Moroz, Saule Kumargazhanova, Dinara Mussayeva**
Statistical methods for evaluating experimental data on the use of mathematical competencies in study for a resilient economy
Statystyczne metody oceny danych eksperymentalnych dotyczących wykorzystania kompetencji matematycznych w badaniach na rzecz odpornej gospodarki 78
..... <http://doi.org/10.35784/iapgos.3504>
14. **Olena Liutak, Olena Baula, Anatolii Tkachuk**
Simulation of the influence of investment and innovation activities on ensuring the international competitiveness of countries
Symulacja wpływu działań inwestycyjnych i innowacyjnych na zapewnienie międzynarodowej konkurencyjności krajów 86
..... <http://doi.org/10.35784/iapgos.3470>