

# ІНФОРМАТУКА АУТОМАТУКА РОМІАРУ



[www.e-IAPGOS.pl](http://www.e-IAPGOS.pl)

W GOSPODARCE I OCHRONIE ŚRODOWISKA

ISSN 2083-0157

Kwartalnik Naukowo-Techniczny



Winnicki Narodowy Uniwersytet Techniczny  
(Winnica, Ukraina)

# 3/2018

## lipiec – wrzesień

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

# INFORMATYKA AUTOMATYKA POMIARY

W GOSPODARCE I OCHRONIE ŚRODOWISKA  
Informatics Control Measurements Economy and Environment Protection

p-ISSN 2083-0157, e-ISSN 2391-6761, www.e-iagpos.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

### 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

### Zenon HOTRA

Lviv Polytechnic National  
University, Lviv, Ukraine

### 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

### 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

### Georgii LYSYCHENKO

Institute of Environmental  
Geochemistry of the National  
Academy of Sciences of Ukraine,  
Kiev, Ukraine

### Volodymyr LYTUVNENKO

Kherson National  
Technical University,  
Kherson, Ukraine

### Artur MEDVID

Riga Technical University,  
Riga, Latvia

### Paweł MERGO

Maria Curie-Skłodowska  
University, 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

### Liudvikas PRANEVICIUS

Vytautas Magnus University,  
Kaunas, Lithuania

### 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

### 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 ZHKOWSKI

Lublin University of Technology,  
Lublin, Poland

---

**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*  
*Elektornika*

**Paweł 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

*Mechtronics*  
*Mechatronika*

**Krzysztof KLUSZCZYŃSKI**  
Silesian University of Technology,  
Gliwice, Poland  
krzysztof.kluszczynski@polsl.pl

---

**EDITOR STAFF – ZESPÓŁ REDAKCYJNY****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

**Barbara KOWAL**  
Lublin University of Technology,  
Lublin, Poland  
b.kowal@pollub.pl

---

**EDITORIAL OFFICE – REDAKCJA**

**Redakcja czasopisma**  
**Informatyka, Automatyka, Pomiary w Gospodarce i Ochronie Środowiska**  
Instytut Elektroniki i Technik Informatycznych  
Politechnika Lubelska  
ul. Nadbystrzycka 38A  
20-618 Lublin  
tel. +48 81 53 84 309  
fax: +48 81 53 84 312  
www.e-iapgog.pl  
iapgos@pollub.pl

**PUBLISHER – WYDAWCA**

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

---

**PRINTING HOUSE – DRUKARNIA**

**Agencja Reklamowa TOP**  
87-800 Włocławek  
ul. Toruńska 148  
tel. +48 54 423 20 40  
nakład: 100 egzemplarzy

---

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

|                          |                                  |
|--------------------------|----------------------------------|
| BazTech:                 | baztech.icm.edu.pl               |
| IC Journals Master List: | www.journals.indexcopernicus.com |
| Google Scholar           | scholar.google.pl                |
| POL-index                | pbn.nauka.gov.pl                 |

Czasopismo znajduje się w wykazie czasopism naukowych opublikowanym w Komunikacie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 9 grudnia 2016 r. – część B, pozycja 685 – z liczbą punktów przyznawanych za publikację równą 7.

---

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

www.e-iapgog.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, Pomiary w Gospodarce i Ochronie Środowiska – IAPGOS, 1/2016, 4–15, DOI: 10.5604/20830157.1193833.

---

**CONTENTS – SPIS TREŚCI**


---

|  |    |
|--|----|
| <b>1. Volodymyr Drevetskiy, Roman Muran</b>  |    |
| Flow velocity measurements in the open channels<br>Pomiar prędkość przepływu w otwartych kanałach .....  | 4  |
| <b>2. David Nicolas Bartolini, Andreas Ahrens, Jelena Zascerinska</b>  |    |
| Instrument design for cyber risk assessment in insurability verification<br>Projektowanie instrumentów przeznaczonych do oceny zagrożenia ryzyka cybernetycznego w weryfikacji ubezpieczalności .....  | 7  |
| <b>3. Valeriy Bezruk, Kyrylo Halchenko</b>   |    |
| Multicriterion analysis and choosing of the optimal routing in ad-hoc networks<br>Analiza wielokryterialna i wybór optymalnej trasy routingu w sieciach ad-hoc .....   | 11 |
| <b>4. Artem Sharko</b>   |    |
| Models and methods of processing of information on loads of acoustic signals in technical diagnostic systems<br>Modele i metody przetwarzania informacji dla sygnałów akustycznych w systemach diagnostyki technicznej .....   | 15 |
| <b>5. Tomasz Rymarczyk, Jan Sikora, Przemysław Adamkiewicz, Piotr Bożek, Michał Gołąbek</b>  |    |
| The chances of precision enhance for ultrasonic imaging<br>Szanse na wzrost dokładności obrazowania ultradźwiękowego .....   | 19 |
| <b>6. Tomasz Rymarczyk, Paweł Tchórzewski, Przemysław Adamkiewicz, Jan Sikora</b>  |    |
| Electrical resistance tomograph for distributed measurements for flood embankment<br>Elektryczny tomograf rezystancyjny do pomiarów rozproszonych dla wałów przeciwpowodziowych .....  | 25 |
| <b>7. Konrad Niderla, Tomasz Rymarczyk, Jan Sikora</b>   |    |
| Manufacturing planning and control system using tomographic sensors<br>System planowania i kontroli produkcji z wykorzystaniem czujników tomograficznych .....   | 29 |
| <b>8. Konrad Kania, Tomasz Rymarczyk</b>   |    |
| Methods for detection analysis in quality control system<br>Metody do analizy detekcyjnej w systemie kontroli jakości .....  | 35 |
| <b>9. Tomasz Rymarczyk, Barbara Stefaniak, Przemysław Adamkiewicz</b>  |    |
| Neural network and convolutional algorithm to extract shapes by e-Medicus application<br>Sieć neuronowa i algorytm konwolucyjny do wyodrębniania kształtów w systemie e-Medicus .....  | 39 |
| <b>10. Tomasz Rymarczyk, Tomasz Cieplak, Grzegorz Klosowski, Paweł Rymarczyk</b>   |    |
| Design of data analysis systems for business process automation<br>Projektowanie systemów analizy danych do automatyzacji procesów biznesowych .....   | 43 |
| <b>11. Damian Dobrzański</b>   |    |
| Overview of currently used wireless electrical vehicle charging solutions<br>Przegląd wykorzystywanych bezprzewodowych systemów ładowania pojazdów elektrycznych .....   | 47 |
| <b>12. Żaklin Grądz</b>  |    |
| Analysis of the flame pulsation signals using a short-time Fourier transform<br>Analiza sygnałów pulsacji płomienia z wykorzystaniem krótkoczasowej transformaty Fouriera .....  | 51 |
| <b>13. Victor Oliynyk, Iryna M. Androshchuk</b>  |    |
| Digital technologies for supporting the management processes of teacher professional growth within the departments of management<br>in the universities of the Republic of Poland<br>Technologie cyfrowe wsparcia procesów zarządzania rozwojem zawodowym nauczycieli akademickich katedr zarządzania uniwersytetów Polski ..... | 55 |
| <b>14. Mirosław Dechnik</b>  |    |
| The past meets the future – a museum as a smart building<br>Spotkanie przeszłości z przyszłością, czyli muzeum jako budynek typu smart .....   | 60 |
| <b>15. Jacek Łukasz Wilk-Jakubowski</b>  |    |
| The influence of selected technical parameters on the reception of radio waves<br>Wpływ wybranych parametrów technicznych systemu na odbiór fal radiowych .....  | 65 |
| <b>16. Piotr Gnyp</b>  |    |
| Two parallel wind measurements as an accurate assessment of local wind energy resources<br>Dwa równoległe pomiary wietrzności jako dokładna ocena lokalnych zasobów energii wiatru .....   | 69 |

1. **Volodymyr Drevetskiy, Roman Muran**  
Flow velocity measurements in the open channels  
Pomiar prędkość przepływu w otwartych kanałach ..... <http://doi.org/10.5604/01.3001.0012.5273>
2. **David Nicolas Bartolini, Andreas Ahrens, Jelena Zascerinska**  
Instrument design for cyber risk assessment in insurability verification  
Projektowanie instrumentów przeznaczonych do oceny zagrożenia ryzyka cybernetycznego w weryfikacji ubezpieczalności ..... <http://doi.org/10.5604/01.3001.0012.5274>
3. **Valeriy Bezruk, Kyrylo Halchenko**  
Multicriterion analysis and choosing of the optimal routing in ad-hoc networks  
Analiza wielokryterialna i wybór optymalnej trasy routingu w sieciach ad-hoc ..... <http://doi.org/10.5604/01.3001.0012.5275>
4. **Artem Sharko**  
Models and methods of processing of information on loads of acoustic signals in technical diagnostic systems  
Modele i metody przetwarzania informacji dla sygnałów akustycznych w systemach diagnostyki technicznej ..... <http://doi.org/10.5604/01.3001.0012.5276>
5. **Tomasz Rymarczyk, Jan Sikora, Przemysław Adamkiewicz, Piotr Bożek, Michał Gołąbek**  
The chances of precision enhance for ultrasonic imaging  
Szanse na wzrost dokładności obrazowania ultradźwiękowego ..... <http://doi.org/10.5604/01.3001.0012.5277>
6. **Tomasz Rymarczyk, Paweł Tchórzewski, Przemysław Adamkiewicz, Jan Sikora**  
Electrical resistance tomograph for distributed measurements for flood embankment  
Elektryczny tomograf rezystancyjny do pomiarów rozproszonych dla wałów przeciwpowodziowych ..... <http://doi.org/10.5604/01.3001.0012.5279>
7. **Konrad Niderla, Tomasz Rymarczyk, Jan Sikora**  
Manufacturing planning and control system using tomographic sensors  
System planowania i kontroli produkcji z wykorzystaniem czujników tomograficznych ..... <http://doi.org/10.5604/01.3001.0012.5280>
8. **Konrad Kania, Tomasz Rymarczyk**  
Methods for detection analysis in quality control system  
Metody do analizy detekcyjnej w systemie kontroli jakości ..... <http://doi.org/10.5604/01.3001.0012.5281>
9. **Tomasz Rymarczyk, Barbara Stefaniak, Przemysław Adamkiewicz**  
Neural network and convolutional algorithm to extract shapes by e-Medicus application  
Sieć neuronowa i algorytm konwolucyjny do wyodrębniania kształtów w systemie e-Medicus ..... <http://doi.org/10.5604/01.3001.0012.5282>
10. **Tomasz Rymarczyk, Tomasz Cieplak, Grzegorz Kłosowski, Paweł Rymarczyk**  
Design of data analysis systems for business process automation  
Projektowanie systemów analizy danych do automatyzacji procesów biznesowych ..... <http://doi.org/10.5604/01.3001.0012.5283>
11. **Damian Dobrzański**  
Overview of currently used wireless electrical vehicle charging solutions  
Przegląd wykorzystywanych bezprzewodowych systemów ładowania pojazdów elektrycznych ..... <http://doi.org/10.5604/01.3001.0012.5284>
12. **Żaklin Grądz**  
Analysis of the flame pulsation signals using a short-time Fourier transform  
Analiza sygnałów pulsacji płomienia z wykorzystaniem krótkoczasowej transformaty Fouriera ..... <http://doi.org/10.5604/01.3001.0012.5285>
13. **Victor Oliynyk, Iryna M. Androshchuk**  
Digital technologies for supporting the management processes of teacher professional growth within the departments of management in the universities of the Republic of Poland  
Technologie cyfrowe wsparcia procesów zarządzania rozwojem zawodowym nauczycieli akademickich katedr zarządzania uniwersytetów Polski ..... <http://doi.org/10.5604/01.3001.0012.5286>
14. **Mirosław Dechnik**  
The past meets the future – a museum as a smart building  
Spotkanie przeszłości z przyszłością, czyli muzeum jako budynek typu smart ..... <http://doi.org/10.5604/01.3001.0012.5289>
15. **Jacek Łukasz Wilk-Jakubowski**  
The influence of selected technical parameters on the reception of radio waves  
Wpływ wybranych parametrów technicznych systemu na odbiór fal radiowych ..... <http://doi.org/10.5604/01.3001.0012.5290>
16. **Piotr Gnyp**  
Two parallel wind measurements as an accurate assessment of local wind energy resources  
Dwa równoległe pomiary wietrzności jako dokładna ocena lokalnych zasobów energii wiatru ..... <http://doi.org/10.5604/01.3001.0012.5293>