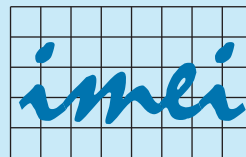




**Instytut Metrologii, Elektroniki i Informatyki
Uniwersytetu Zielonogórskiego**



XV Konferencja Naukowa SP'2024

Systemy Pomiarowe w badaniach naukowych i w przemyśle

Łągów, 9-12 czerwca 2024 r.

Patronat honorowy



**Minister
Nauki**



POLSKA AKADEMIA NAUK

**ODDZIAŁ W POZNANIU
KOMISJA NAUK
ELEKTRYCZNYCH**

Materiały konferencyjne

Uniwersytet Zielonogórski

Instytut Metrologii, Elektroniki i Informatyki
Wydział Informatyki, Elektrotechniki i Automatyki
Uniwersytet Zielonogórski

XV Konferencja Naukowa

Systemy Pomiarowe w Badaniach Naukowych i w Przemysle

Łagów, 9 - 12 czerwca 2024

MATERIAŁY KONFERENCYJNE

Institute of Metrology, Electronics and Computer Science
Faculty of Computer, Electrical and Control Engineering
University of Zielona Góra

15th Scientific Conference

Measurement Systems in Research and in Industry

Łagów, 9 - 12 June 2024

CONFERENCE PROCEEDINGS

Organizator konferencji
INSTYTUT METROLOGII, ELEKTRONIKI I INFORMATYKI
UNIwersYTETU ZIELONOGÓRSKIEGO

Patronat honorowy



ODDZIAŁ W POZNANIU
KOMISJA NAUK
ELEKTRYCZNYCH

Patronat

POLSKIE TOWARZYSTWO ELEKTROTECHNIKI TEORETYCZNEJ I STOSOWANEJ

KOMITET ORGANIZACYJNY

prof. dr hab. inż. Ryszard RYBSKI – przewodniczący
dr inż. Robert SZULIM – sekretarz
dr inż. Michał DOLIGALSKI
dr inż. Leszek FURMANKIEWICZ
dr inż. Mirosław KOZIOŁ
mgr Marzena MAJEWSKA
dr inż. Piotr POWROŹNIK
dr inż. Łukasz SOBOLEWSKI

Skład i opracowanie redakcyjne

dr inż. Robert SZULIM

Projekt okładki

dr inż. Mirosław KOZIOŁ

Artykuły po recenzjach zakwalifikowane przez Komitet Naukowy Konferencji

Prace wydrukowano na podstawie materiałów dostarczonych i przygotowanych
przez Autorów w formie gotowej do reprodukcji bez dokonywania zmian redakcyjnych

978-83-957716-4-4

Uniwersytet Zielonogórski, Instytut Metrologii, Elektroniki i Informatyki
65-516 Zielona Góra, ul. prof. Z. Szafrana 2, tel. + 48 68 3282 222
www.imei.uz.zgora.pl, imei@imei.uz.zgora.pl

KOMITET NAUKOWY KONFERENCJI

Przewodniczący:

prof. dr hab. inż. Marian KAMPIK – Politechnika Śląska

Członkowie:

dr hab. inż. Jerzy AUGUSTYN, prof. uczelni – Politechnika Świętokrzyska
dr hab. inż. Andrzej BIENIŃ, prof. uczelni – Akademia Górniczo-Hutnicza
dr hab. inż. Piotr BILSKI, prof. uczelni – Politechnika Warszawska
dr hab. inż. Zbigniew CZAJA, prof. uczelni – Politechnika Gdańska
dr hab. inż. Sławomir GRYŚ, prof. uczelni – Politechnika Częstochowska
prof. dr hab. inż. Jerzy JAKUBIEC – Politechnika Śląska
dr hab. inż. Janusz KACZMAREK, prof. uczelni – Uniwersytet Zielonogórski
dr hab. inż. Jadwiga LAL-JADZIAK, prof. uczelni – Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
dr hab. inż. Grzegorz LENTKA, prof. uczelni – Politechnika Gdańska
dr hab. inż. Wiesław MICZULSKI, prof. uczelni – Uniwersytet Zielonogórski
prof. dr hab. inż. Marian MIŁEK – Uniwersytet Zielonogórski
dr hab. inż. Krzysztof MUSIOŁ, prof. uczelni – Politechnika Śląska
dr hab. inż. Marek OCHOWIAK, prof. uczelni – Politechnika Poznańska
dr inż. Krzysztof PIOTROWSKI – IHP Instytut Leibniza, Frankfurt (Oder), Niemcy
dr hab. inż. Jerzy ROJ, prof. uczelni – Politechnika Śląska
prof. dr hab. inż. Ryszard RYBSKI – Uniwersytet Zielonogórski
dr hab. inż. Mariusz RZAŚA, prof. uczelni – Politechnika Opolska
dr hab. inż. Sergiusz SIENKOWSKI, prof. uczelni – Uniwersytet Zielonogórski
prof. dr hab. inż. Tadeusz SKUBIS – Małopolska Uczelnia Państwowa w Oświęcimiu
dr hab. inż. Tadeusz SZUMIATA, prof. uczelni – Uniwersytet Radomski
dr hab. inż. Dariusz ŚWISULSKI, prof. uczelni – Politechnika Gdańska

RECENZENCI

dr hab. inż. Jerzy AUGUSTYN, prof. uczelni – Politechnika Świętokrzyska
dr hab. inż. Andrzej BIENIŃ, prof. uczelni – Akademia Górniczo-Hutnicza
dr hab. inż. Piotr BILSKI, prof. uczelni – Politechnika Warszawska
dr inż. Ryszard BOGACZ – Politechnika Śląska
dr hab. inż. Artur GRAMACKI, prof. uczelni – Uniwersytet Zielonogórski
dr hab. inż. Sławomir GRYŚ, prof. uczelni – Politechnika Częstochowska
prof. dr hab. inż. Jerzy JAKUBIEC – Politechnika Śląska
prof. dr hab. inż. Marian KAMPIK – Politechnika Śląska
dr hab. inż. Janusz KACZMAREK, prof. uczelni – Uniwersytet Zielonogórski
dr hab. inż. Radosław KŁOSIŃSKI, prof. uczelni – Uniwersytet Zielonogórski
dr inż. Mirosław KOZIOŁ – Uniwersytet Zielonogórski
dr inż. Beata KRUPANEK – Politechnika Śląska
dr hab. inż. Grzegorz LENTKA, prof. uczelni – Politechnika Gdańska
dr inż. Emil MICHTA, prof. uczelni – Uniwersytet Zielonogórski
dr hab. inż. Wiesław MICZULSKI, prof. uczelni – Uniwersytet Zielonogórski
dr hab. inż. Krzysztof MUSIOŁ, prof. uczelni – Politechnika Śląska
dr hab. inż. Marek OCHOWIAK, prof. uczelni – Politechnika Poznańska
dr inż. Piotr POWROŹNIK – Uniwersytet Zielonogórski
dr hab. inż. Jerzy ROJ, prof. uczelni – Politechnika Śląska
prof. dr hab. inż. Ryszard RYBSKI – Uniwersytet Zielonogórski
dr hab. inż. Mariusz RZAŚA, prof. uczelni – Politechnika Opolska
dr hab. inż. Sergiusz SIENKOWSKI, prof. uczelni – Uniwersytet Zielonogórski
dr hab. inż. Mariusz STĘPIEŃ, prof. uczelni – Politechnika Śląska
dr inż. Robert SZULIM – Uniwersytet Zielonogórski
dr hab. inż. Dariusz ŚWISULSKI, prof. uczelni – Politechnika Gdańska

Spis treści

1.	Daniel BELICA, Jarosław MARKIEWICZ, Piotr NOWAKOWSKI, Adam SZMYTKIEWICZ, Marcin TYLKOWSKI, Andrzej OLENCI	
	<i>AUTOMATYZACJA WZORCOWANIA Z ZASTOSOWANIEM MULTI-PRODUKTOWEGO KALIBRATORA I TESTERA</i>	9
9.	Igor KOROPIECKI, Krzysztof PIOTROWSKI	
	<i>IOT AND DATA SPACES AS A HIGHLY DISTRIBUTED MEASUREMENT AND CONTROL SYSTEM</i> 41	
12	Miłosz KRYSIK, Krzysztof PIOTROWSKI	
	<i>ENERGY FLEXIBILITY AS AN EXAMPLE FOR A COMPLEX DATA EXCHANGE SYSTEM</i>	53
20	Jakub MAJ, Krzysztof PIOTROWSKI	
	<i>KANGAROO PROTOCOL AS A SENSOR: MONITORING PARAMETERS OF WIRELESS SENSOR NETWORKS</i>	85
35	Krzysztof Turchan, Krzysztof Piotrowski	
	<i>DISTRIBUTED DATA-CENTRIC APPLICATION LOGIC LAYER</i>	145
38	Mariusz WIŚNIEWSKI	
	<i>PROCEDURA WZORCOWANIA PRZYRZĄDÓW POMIAROWYCH NA 50 M KOMPARATORZE INTERFERENCYJNYM GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR</i>	157
40	Kamil WOŁOZYŃ, Krzysztof PIOTROWSKI	
	<i>AUTOMATED MODULAR APPLICATION DEVELOPMENT</i>	165
41	Przemysław ZIELONY, Krzysztof PIOTROWSKI	
	<i>DISTRIBUTED DATA-CENTRIC MAINTENANCE AND MANAGEMENT LAYER FOR WSN</i>	169
41	Przemysław ZIELONY, Krzysztof PIOTROWSKI	
	<i>MODULAR DEVELOPMENT OF DATA-CENTRIC APPLICATIONS FOR EDGE DEVICES</i>	173