

GEOINFORMATICA
POLONICA

16 : 2017

SCIENTIFIC COUNCIL – RADA NAUKOWA

- prof. dr hab. inż. Tadeusz CHROBAK, The Bronisław Markiewicz State Higher School of Technology and Economics in Jarosław, Poland
- prof. dr hab. inż. Adam CHRZANOWSKI, Department of Geodesy and Geomatics Engineering, University of New Brunswick; Fredericton, N.B, Canada
- prof. dr hab. inż. Anatoliy HAYDN, Ukrainian Academy of Mining Sciences Mining and Chemical Raw Material Department, Ukraine
- prof. dr hab. inż. Janusz KOTLARCZYK, AGH University of Science and Technology, Krakow, Poland
- prof. dr hab. inż. Alexander S. MAKARENKO, National Technical University of Ukraine (KPI), Kyiv, Ukraine
- prof. dr hab. inż. Marian NOGA, AGH University of Science and Technology, Krakow, Poland
- prof. dr hab. Jan OLĘDZKI, Nicolaus Copernicus University in Toruń, Poland
- prof. dr hab. inż. Jakub SIEMEK, AGH University of Science and Technology, Krakow, Poland
- prof. dr hab. inż. Tadeusz SŁOMKA, AGH University of Science and Technology, Krakow, Poland
- prof. dr hab. inż. Anna SZOSTAK-CHRZANOWSKI, Department of Geodesy and Geomatics Engineering, University of New Brunswick; Fredericton, N.B, Canada
- prof. dr hab. inż. Ryszard TADEUSIEWICZ, AGH University of Science and Technology, Krakow, Poland
- prof. dr hab. inż. Stefan MISKA, College of Engineering and Natural Sciences, University of Tulsa, Tulsa, USA
- prof. dr hab. inż. Mustafin Murat GAZIZOVICH, National Mineral Resources University (University of Mines), St. Petersburg, Russia

CONTACT – ADRES REDAKCJI

Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska AGH
30-059 Kraków, al. Mickiewicza 30
tel. (012) 617-44-84

SEKRETARY – SEKRETARZ

Dr inż. Anna SZAFARCZYK
e-mail: szafarcz@agh.edu.pl

EDITORIAL BOARD – REDAKCJA

- Dr hab. inż. Jadwiga MACIASZEK prof. AGH – Editor in Chief – Redaktor Naczelna (AGH, Kraków)
e-mail: maciasze@agh.edu.pl
- Dr Aleksandra WAGNER – Language Editor – Redaktor językowy (AGH, Kraków)

MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD – REDAKTORZY DZIAŁOWI

- Dr hab. inż. Anna BARAŃSKA, prof. AGH (AGH w Krakowie) – Mathematics and Statistics – Matematyka i Statystyka
- Dr hab. inż. Krystian KOZIOŁ (AGH w Krakowie) – GIS
- Dr hab. inż. Jadwiga MACIASZEK (AGH w Krakowie), prof. AGH – Surveying and Cartography – Geodezja i Kartografia
- Dr hab. inż. Adam PIÓRKOWSKI (AGH w Krakowie) – Informatics – Informatyka
- Dr hab. inż. Violetta SOKOŁA-SZEWIOŁA (Politechnika Śląska w Gliwicach) – Mining – Górnictwo
- Dr Aleksandra WAGNER (AGH w Krakowie) – Environmental Engineering – Inżynieria Środowiska

EDITOR OF VOLUME 16 – REDAKTOR TOMU 16

Dr hab. inż. Jadwiga Maciaszek, prof. AGH

POLSKA AKADEMIA UMIEJĘTNOŚCI
PRACE KOMISJI GEOINFORMATYKI

**GEOINFORMATICA
POLONICA**

16



KRAKÓW 2017

Redaktor tomu
dr hab. inż. Jadwiga Maciaszek, prof. AGH

Recenzenci zeszytu

Ireneusz Baran dr inż., Landgate, Geodesy Department, Australia
Anna Barańska dr hab. inż., prof. AGH, AGH w Krakowie
Jan Białek prof. dr hab. inż., Politechnika Śląska
Dariusz Biegun dr inż., Geobid
Anna Bielska dr hab. inż., Politechnika Warszawska
Małgorzata Buśko dr inż., AGH w Krakowie
Agnieszka Gałuszka prof. dr hab., Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach
Beata Hejmanowska prof. dr hab. inż., AGH w Krakowie
Ryszard Hejmanowski prof. dr hab. inż., AGH w Krakowie
Wojciech Jaśkowski dr hab. inż., prof. AGH, AGH w Krakowie
Krystian Kozioł dr hab. inż., AGH w Krakowie
Artur Krawczyk dr inż., AGH w Krakowie
Andrzej Kwinta dr hab. inż., Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
Agnieszka Malinowska dr hab. inż., AGH w Krakowie
Ryszard Mielimąka dr hab. inż., prof. PŚI, Politechnika Śląska
Robert Olszewski dr hab. inż., prof. PW, Politechnika Warszawska
Antonio Bernardo Sánchez prof. dr, University of León, Hiszpania
Jacek Szewczyk prof. dr hab. inż., Politechnika Świętokrzyska
Stanisław Szombara dr inż., AGH w Krakowie
Vo Chi My prof. dr hab. inż., Hanoi University of Mining and Geology, Vietnam
Bogdan Wolski prof. dr hab. inż., Politechnika Świętokrzyska

© Copyright by Polska Akademia Umiejętności
Kraków 2017

ISSN: 1642-2511

Złożono do druku: wrzesień 2017
Druk ukończono: grudzień 2017

Dystrybucja
Polska Akademia Umiejętności
ul. Sławkowska 17, 31-016 Kraków
e-mail: wydawnictwo@pau.krakow.pl
www.pau.krakow.pl

Skład komputerowy
Edycja
Objętość: ark. wyd. 14,6; ark. druk. 10,0, nakład: 100 egz.