

ISSN 2080-9069

---

**EDUKACJA – TECHNIKA – INFORMATYKA**  
**EDUCATION – TECHNOLOGY – COMPUTER SCIENCE**

---

KWARTALNIK NAUKOWY NR 1(11)/2015  
QUARTERLY JOURNAL No 1(11)/2015

*Pamięci* Prof. Dr. Ing. Waltera E. Theuerkaufa  
*In Memory* Prof. Dr. Ing. Walter E. Theuerkauf



WYDAWNICTWO  
UNIwersytetu Rzeszowskiego  
Rzeszów 2015

---

## EDUKACJA – TECHNIKA – INFORMATYKA

Kwartalnik Naukowy Nr 1(11)/2015

---

### MIĘDZYNARODOWA RADA NAUKOWA/INTERNATIONAL SCIENTIFIC COMMITTEE

- Dr hab. inż. prof. ITE Henryk Bednarczyk – Instytut Technologii Eksploatacji – PIB w Radomiu (Polska)  
Doc., PhD. Miroslav Chráska, PhD. – Uniwersytet w Olomuńcu (Czechy)  
Prof. PaedDr. Milan Ďuriš, CSc. – Uniwersytet Mateja Bela, Banská Bystrica (Słowacja)  
Prof. dr hab. Waldemar Furmanek – Uniwersytet Rzeszowski (Polska) – przewodniczący/president  
Prof. PhD. Olga Filatova – Vladimir State University Named A&N Stoletovs (Rosja)  
Prof. PhD. Vlado Galičić – Uniwersytet w Rijeci (Chorwacja)  
Doc. PhD. Slavoljub Hilcenko – Wyższa Szkoła Zawodowa w Subiticy (Serbia)  
Prof. Ing. Tomáš Kozík, DrSc – Uniwersytet Konstantina Filozofa w Nitrze (Słowacja)  
Dr hab. prof. UP Krzysztof Kraszewski – Uniwersytet Pedagogiczny im. KEN w Krakowie (Polska)  
Prof. dr hab. Stefan M. Kwiatkowski – Komitet Nauk Pedagogicznych Polskiej Akademii Nauk, Warszawa (Polska)  
Dr Waldemar Lib – Uniwersytet Rzeszowski (Polska) – sekretarz/secretary  
Prof. PhD. Oksana Nagorniuk – Narodowy Uniwersytet Inżynierii Środowiska w Kijowie (Ukraina)  
Dr hab. prof. UR Aleksander Piecuch – Uniwersytet Rzeszowski (Polska)  
Prof. dr hab. Mario Plenković – Uniwersytet w Zagrzebiu (Chorwacja)  
Prof. dr hab. Natalia Ridei – Narodowy Uniwersytet Inżynierii Środowiska w Kijowie (Ukraina)  
Doc. Ing. Čestmír Serafin, Dr. Ing-Paed. – Uniwersytet w Olomuńcu (Czechy)  
Dr hab. inż. prof. AGH Wiktoria Sobczyk – AGH Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie (Polska)  
Prof. dr hab. inż. Ján Stoffa – Uniwersytet w Nitrze (Słowacja)  
Dr hab. prof. ASP Maciej Tanaś – Akademia Pedagogiki Specjalnej im. Wandy Grzegorzewskiej (Polska)  
Prof. Dr. Ing. Walter E. Theuerkauf – Techniczny Uniwersytet w Brunzwicku (Niemcy)  
Dr hab. prof. UR Wojciech Walat – Uniwersytet Rzeszowski (Polska)

### REDAKCJA/EDITORIAL OFFICE

- Dr hab. prof. UR Wojciech Walat (redaktor naczelny/main editor)  
Dr Waldemar Lib (z-ca redaktora naczelnego/v-ce editor)

### RECENZJE/REVIEWS

Międzynarodowa Rada Naukowa/International Science Committee

### KOREKTA/CORRECT

- Mgr Bernadeta Lekacz  
Mgr Barbara Pawlikowska

### OPRACOWANIE TECHNICZNE/TECHNICAL ELABORATION

- Mgr Arkadiusz Nisztuk  
Mgr Beata Nisztuk

© Copyright by Zakład Dydaktyki Ogólnej i Systemów Edukacyjnych Uniwersytetu Rzeszowskiego 2015

### ADRES REDAKCJI/ADDRESS OF EDITORIAL OFFICE

- |  |  |
|--|--|
| Wydział Pedagogiczny                         | Centrum Innowacji i Transferu Wiedzy             |
| Zakład Dydaktyki Ogólnej                     | Techniczno-Przyrodniczej                         |
| i Systemów Edukacyjnych                      | Pracownia Technologii LLL, Pracownia e-learningu |
| ul. Ks. Jałowego 24, 35-010 Rzeszów          | ul. Prof. S. Pigionia 1; 35-310 Rzeszów          |
| tel. +48 17 851 8714, e-mail: keti@ur.edu.pl |  |

### ADRES WYDAWNICTWA/ADDRESS OF PUBLISHER

- WYDAWNICTWO UNIWERSYTETU RZESZOWSKIEGO  
35-959 Rzeszów, ul. Prof. S. Pigionia 6, tel. 17 872 13 69, tel./faks 17 872 14 26  
e-mail: wydaw@ur.edu.pl; <http://wydawnictwo.ur.edu.pl>