

# TECHNICAL TRANSACTIONS

## MECHANICS

ISSUE 3-M (21)  
YEAR 2015 (112)

# CZASOPISMO TECHNICZNE

## MECHANIKA

ZESZYT 3-M (21)  
ROK 2015 (112)

Chairman of the Cracow  
University of Technology Press  
Editorial Board

Chairman of the Editorial Board

**Jan Kazior**

**Józef Gawlik**

Przewodniczący Kolegium  
Redakcyjnego Wydawnictwa  
Politechniki Krakowskiej

Przewodniczący Kolegium  
Redakcyjnego Wydawnictwa  
Naukowych

Scientific Council

Rada Naukowa

**Jan Błachut**  
**Tadeusz Burczyński**  
**Leszek Demkowicz**  
**Joseph El Hayek**  
**Zbigniew Florjańczyk**  
**Józef Gawlik**  
**Marian Giżejowski**  
**Sławomir Gzell**  
**Allan N. Hayhurst**  
**Maria Kusnierova**  
**Krzysztof Magnucki**  
**Herbert Mang**  
**Arthur E. McGarity**  
**Antonio Monestiroli**  
**Günter Wozny**  
**Roman Zarzycki**

Mechanics Series Editor

**Andrzej Sobczyk**

Redaktor Serii Mechanika

Section Editor

**Dorota Sapek**

Sekretarz Sekcji

Typesetting

**Adam Bania**

Skład i łamanie

Native Speaker

**Robin Gill**

Wryfikacja językowa

Cover Design

**Michał Graffstein**

Projekt okładki

Basic version of each Technical Transactions magazine is its online version

Pierwotną wersją każdego Czasopisma Technicznego jest wersja on-line

[www.ejournals.eu/Czasopismo-Techniczne](http://www.ejournals.eu/Czasopismo-Techniczne) [www.czasopismotechniczne.pl](http://www.czasopismotechniczne.pl) [www.technicaltransactions.com](http://www.technicaltransactions.com)