

TEKA

KOMISJI MOTORYZACJI  
I ENERGETYKI ROLNICTWA  
POLITECHNIKA LUBELSKA  
WSCHODNIUKRAIŃSKI NARODOWY UNIWERSYTET  
IM. WOŁODYMYRA DAŁA W ŁUGAŃSKU

COMMISSION OF MOTORIZATION  
AND POWER INDUSTRY IN AGRICULTURE  
LUBLIN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY  
THE VOLODYMYR DAHL EAST-UKRAINIAN  
NATIONAL UNIVERSITY OF ŁUGAŃSK

POLSKA AKADEMIA NAUK ODDZIAŁ W LUBLINIE  
POLITECHNIKA LUBELSKA  
WSCHODNIUKRAIŃSKI NARODOWY UNIWERSYTET  
IM. WOŁODYMYRA DAŁA W ŁUGAŃSKU

TEKA

KOMISJI MOTORYZACJI I ENERGETYKI  
ROLNICTWA  
POLITECHNIKI LUBELSKIEJ  
WSCHODNIUKRAIŃSKIEGO NARODOWEGO  
UNIWERSYTETU  
IM. WOŁODYMYRA DAŁA W ŁUGAŃSKU

Tom X

LUBLIN 2010

POLISH ACADEMY OF SCIENCES BRANCH IN LUBLIN  
LUBLIN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY  
THE VOLODYMYR DAHL EAST-UKRAINIAN  
NATIONAL UNIVERSITY OF LUGAŃSK

TEKA

COMMISSION OF MOTORIZATION  
AND POWER INDUSTRY IN AGRICULTURE  
LUBLIN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY  
THE VOLODYMYR DAHL EAST-UKRAINIAN  
NATIONAL UNIVERSITY OF LUGAŃSK

Volume X

LUBLIN 2010

President of editorial and scientific committee

*Eugeniusz Krasowski*

Secretary

*Zbigniew Burska*

Editorial committee

*Jan Chirski, Karol Cypiał, Aleksandr Dashchenko, Sergiy Fedorin, Oleksandr Holubenko, Anatoliy Yakovenko, Janusz Lasowski, Ryszard Michałski, Aleksandr Idorczak, Janusz Mysłowski, Ilya Nikolenko, Paweł Nosko, Marek Opiełak, Marek Rozmus, Wołodymyr Saitynskiy, Stanisław Sosnowski, Aleksandr Sydarachuk, Georgiy F. Kopyanowski*

Scientific committee

|                                                      |                                               |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <i>Andrzej Ambrozik, Kielce, Poland</i>              | <i>Ignacy Medziółka, Rzeszów, Poland</i>      |
| <i>Volodymyr Bulgakov, Kiev, Ukraine</i>             | <i>Stanisław Misiński, Olsztyn, Poland</i>    |
| <i>Valery Diadychev, Lugańsk, Ukraine</i>            | <i>Janusz Nowak, Lublin, Poland</i>           |
| <i>Kazimierz Dreszer, Lublin, Poland</i>             | <i>Juriy Osenin, Lugańsk, Ukraine</i>         |
| <i>Bohdan Havko, Ternopil, Ukraine</i>               | <i>Sergiy Pastushenko, Kiev, Ukraine</i>      |
| <i>Marek Idzior, Poznań, Poland</i>                  | <i>Józef Sawa, Lublin, Poland</i>             |
| <i>L.P.B.M. Jonsen, Groningen, Holland</i>           | <i>Ludivikas Spokas, Kaunas, Lithuania</i>    |
| <i>Elżbieta Kuśniska, Lublin, Poland</i>             | <i>Povilas A. Sirvydas, Kaunas, Lithuania</i> |
| <i>Józef Kowalczuk, Lublin, Polska</i>               | <i>Wojciech Tanaś, Lublin, Poland</i>         |
| <i>Stepan Kovalyshyn, Lwów, Ukraine</i>              | <i>Henryk Tylicki, Bydgoszcz, Poland</i>      |
| <i>Kazimierz Łajda, Rzeszów, Poland</i>              | <i>Dāvis Viesturs, Ulbrok, Latvia</i>         |
| <i>Nikolaj Lubonarski, Synferopol, Krym, Ukraine</i> | <i>Dmytro Voyniuk, Kiev, Ukraine</i>          |
| <i>Jerzy Merkas, Poznań, Poland</i>                  | <i>Janusz Wojdański, Warszawa, Poland</i>     |
| <i>Leszek Mościcki, Lublin, Poland</i>               | <i>Bogdan Żółtowski, Bydgoszcz, Poland</i>    |

All the scientific articles received positive evaluations by independent reviewers

Linguistic consultant: *Małgorzata Wojciechuk*

Technical editor: *Robert Kryński*

Typeset: *Robert Kryński, Hanna Krasowska-Kołodziej*

Cover design: *Barbara Jaronik*

© Copyright by Commission of Motorization and Power Industry in Agriculture

Polish Academy of Sciences Branch in Lublin, Lublin 2010

© Copyright by Wołodymyr Dahl East-Ukrainian National University of Lugańsk

Commission of Motorization and Power Industry in Agriculture

Wielkopolska Str. 62, 20-725 Lublin, Poland

e-mail: [eugeniusz.krasowski@up.lublin.pl](mailto:eugeniusz.krasowski@up.lublin.pl)

ISSN 1641-7739

Edition 150 + 16 vol.