

**INŠTITÚT AURELA STODOLU V LIPTOVSKOM MIKULÁŠI**  
Elektrotechnická fakulta Žilinskej univerzity v Žiline

**SLOVENSKÁ ELEKTROTECHNICKÁ SPOLOČNOSŤ**  
člen ZVÁZU SLOVENSKÝCH VEDECKO TECHNICKÝCH SPOLOČNOSTÍ  
pobočka v Liptovskom Mikuláši

**14. ročník**

**Vedecko-odbornej  
KONFERENCIE**  
s medzinárodnou účasťou



**ALTERNATÍVNE ZDROJE ENERGIE**

**ALTERNATIVE ENERGY RESOURCES**

***ALER 2018***

Liptovský Ján 3. – 5. októbra 2018

Príspevky neprešli jazykovou korektúrou. Formálna úprava príspevkov mohla byť zmenená z dôvodu úpravy štýlu zborníka.

Príspevky boli pripomienkované recenzentmi.

ISBN 978-80-89456-33-8

© Slovenská elektrotechnická spoločnosť, pobočka v Liptovskom Mikuláši a Inštitút Aurela Stodolu v Liptovskom Mikuláši, Elektrotechnická fakulta Žilinskej univerzity v Žiline, 2018.

**ses.vus.sk; aler.sk**

## **Zameranie konferencie**

Cieľom konferencie je vytvoriť fórum vedcov, odborníkov a pedagógov pre prezentáciu výsledkov v oblasti metód, trendov a technológií alternatívnych zdrojov energie.

## **Podpora konferencie**



Organizácia konferencie ALER 2018 je podporovaná grantom agentúry č. APVV – 15 – 0152

## **Garant**

**Riaditeľ Inštitútu Aurela Stodolu doc. RNDr. Stanislav JUREČKA, PhD.**  
IAS ŽU v Žiline, SK

## **Vedecký výbor**

prof. Ing. Jaroslav ČECHÁK, CSc. – UNOB Brno, CZ  
prof. Ing. Branislav DOBRUCKÝ, CSc. – ŽU Žilina, SK  
prof. Ing. Jozef JANDAČKA, PhD. – ŽU Žilina, SK  
prof. RNDr. Milan MALCHO, PhD. – ŽU Žilina, SK  
prof. RNDr. Jarmila MULLEROVÁ, PhD. – IAS Liptovský Mikuláš, SK  
prof. Ing. Pavol ŠAJGALÍK, DrSc. – SAV Bratislava, SK  
doc. Ing. Petr BAČA, PhD. – VUT Brno, CZ  
doc. Ing. Zdeněk DOSTÁL, CSc. – ŽU, IAS Liptovský Mikuláš, SK  
doc. Ing. Miroslav HNATKO, PhD. – SAV Bratislava, SK  
doc. RNDr. Stanislav JUREČKA, PhD. – IAS Liptovský Mikuláš, SK  
doc. Ing. Dušan KUDELAS, PhD. – TU Košice, SK  
doc. Ing. Bohuslav LAKOTA, CSc. – AOS Liptovský Mikuláš, SK  
doc. Ing. Zoltán LENČEŠ, PhD. – SAV Bratislava, SK  
doc. Ing. Radim RYBÁR, PhD. – TU Košice, SK  
doc. Ing. Peter TAUŠ, PhD. – TU Košice, SK  
doc. Ing. Jiří VANĚK, PhD. – VUT Brno, CZ  
Ing. Gabriel CIBIRA, PhD. – IAS Liptovský Mikuláš, SK  
Ing. Miroslav ĎULÍK, PhD. – AOS Liptovský Mikuláš, SK  
Ing. Michal HOLUBČÍK, PhD. – ŽU Žilina, SK  
Ing. Libor LADÁNYI, PhD. – ŽU, IAS Liptovský Mikuláš, SK  
Ing. Radovan NOSEK, PhD. – ŽU Žilina, SK  
Ing. Ľubomír SCHOLTZ, PhD. – ŽU, IAS Liptovský Mikuláš, SK  
Ing. Michaela SOLANSKÁ, PhD. – IAS Liptovský Mikuláš, SK  
Ing. Pavel ŠIMON, CSc. – IAS Liptovský Mikuláš, SK  
Ing. Mikuláš ŠOSTRONEK, PhD. – AOS Liptovský Mikuláš, SK  
Ing. Martin VANTÚCH, PhD. – ŽU Žilina, SK

### **Organizačný výbor**

**Ing. Pavel ŠIMON, CSc.** – ŽU IAS Liptovský Mikuláš, SK  
**Ing. Daniela BRUNOVÁ** – ŽU IAS Liptovský Mikuláš, SK  
**Ing. Gabriel CIBIRA, PhD.** – ŽU IAS Liptovský Mikuláš, SK  
**doc. Ing. Zdeněk DOSTÁL, CSc.** – ŽU IAS Liptovský Mikuláš, SK  
**Ing. Libor LADÁNYI, PhD.** – ŽU IAS Liptovský Mikuláš, SK  
**Ing. Michaela SOLANSKÁ, PhD.** – ŽU IAS Liptovský Mikuláš, SK  
**Ing. Emil VIDO** – SES Liptovský Mikuláš

### **Rada recenzentov**

**prof. Ing. Adriana CSIKÓSOVÁ, PhD.** – TU Košice, SK  
**prof. Ing. Jaroslav ČECHÁK, CSc.** – UNOB Brno, CZ  
**prof. Ing. Jozef JANDAČKA, PhD.** – ŽU Žilina, SK  
**prof. RNDr. Milan MALCHO, PhD.** – ŽU Žilina, SK  
**prof. RNDr. Jarmila MULLEROVÁ, PhD.** – IAS Liptovský Mikuláš, SK  
**doc. Ing. Petr BAČA, PhD.** – VUT Brno, CZ  
**doc. Ing. Peter BRACINÍK, PhD.** – ŽU Žilina, SK  
**doc. Ing. Zdeněk DOSTÁL, CSc.** – ŽU IAS Liptovský Mikuláš, SK  
**doc. Ing. Zdislav EXNAR, CSc.** – ŽU IAS Liptovský Mikuláš, SK  
**doc. Ing. Miroslav HNATKO, PhD.** – SAV Bratislava, SK  
**doc. RNDr. Stanislav JUREČKA, PhD.** – IAS Liptovský Mikuláš, SK  
**doc. Ing. Dušan KUDELAS, PhD.** – TU Košice, SK  
**doc. Ing. Bohuslav LAKOTA, CSc.** – AOS Liptovský Mikuláš, SK  
**doc. Ing. Zoltán LENČEŠ, PhD.** – SAV Bratislava, SK  
**doc. Ing. Radim RYBÁR, PhD.** – TU Košice, SK  
**doc. Ing. Peter TAUŠ, PhD.** – TU Košice, SK  
**doc. Ing. Jiří VANĚK, PhD.** – VUT Brno, CZ  
**Ing. Gabriel CIBIRA, PhD.** – ŽU IAS Liptovský Mikuláš, SK  
**Ing. Miroslav ĎULÍK, PhD.** – AOS Liptovský Mikuláš, SK  
**Ing. Michal HOLUBČÍK, PhD.** – ŽU Žilina, SK  
**Ing. Jana HORODNÍKOVÁ, PhD.** – TU Košice, SK  
**Ing. Ján KOŠČO, CSc.** – TU Košice, SK  
**Ing. Libor LADÁNYI, PhD.** – ŽU IAS Liptovský Mikuláš, SK  
**Ing. Radovan NOSEK, PhD.** – ŽU Žilina, SK  
**Ing. Mária PÁLUŠOVÁ, PhD.** – ŽU IAS Liptovský Mikuláš, SK  
**Ing. Ľubomír SCHOLTZ, PhD.** – ŽU IAS Liptovský Mikuláš, SK  
**Ing. Michaela HOLÁ, PhD.** – ŽU IAS Liptovský Mikuláš, SK  
**Ing. Pavel ŠIMON, CSc.** – ŽU IAS Liptovský Mikuláš, SK  
**Ing. Marcela TAUŠOVÁ, PhD.** – TU Košice, SK  
**Ing. Ján TKÁČ, PhD.** – TU Košice, SK  
**Ing. Martin VANTÚCH, PhD.** – ŽU Žilina, SK

## Zborník konferencie ALER 2018

### Úložisko elektrické energie

**Petr Bača**, Ústav elektrotechnologie, Fakulta elektrotechniky a komunikačných technológií, VUT v Brně .....9

### Energy flow control in smart buildings

**Gabriel Cibira, Pavel Šimon**, Institute of Aurel Stodola, Faculty of Electrical Engineering, University of Žilina .....14

### HEMS modeling via Matlab

**Gabriel Cibira**, Institute of Aurel Stodola, Faculty of Electrical Engineering, University of Žilina .....20

### Krbová vložka a jej parametre v závislosti od použitého zasklenia

**Alexander Čaja, Nikola Kantová**, Katedra energetickej techniky, Strojnícka fakulta ŽU v Žiline .....24

### Vplyv dreveniny na spotrebu palivového dreva pre vykurovanie interieru rodinného domu krbom

**Ladislav Dzurenda**, Drevárska fakulta - Technickej univerzity vo Zvolene .....31

### Zníženie energetickej náročnosti bytového domu optimálnym návrhom a reguláciou vykurovania

**Dávid Hečko, Andrej Kapjor**, Katedra energetickej techniky, Strojnícka fakulta ŽU v Žiline .....36

### Nevyhnutné zmeny spotrebiteľských modelov s príchodom modernej energetiky – Smart Grid, Prosumer a decentralizovaná výroba a spotreba

**Marek Höger**, Faculty of Electrical Engineering, University of Žilina .....43

### USEBLE ENERGY IN RES EXPERIMENTAL ASSEMBLIES at the Aurel Stodola Institute

**Michaela Holá, Zdeněk Dostál**, University of Zilina, Faculty of Electrical Engineering, Institute of Aurel Stodola .....50

### Využitie penového hliníka pri efektívnom uskladňovaní tepla

<b>Jaroslav Jerz, František Simančík, Jozef Šebek, Jaroslav Kováčik,</b> Ústav materiálov a mechaniky strojov SAV, Bratislava, Slovensko	.....56
<b>Analysis of Raman scattering of black silicon prepared by anodic etching method</b>	
<b>Stanislav Jurečka, Martin Králik, Michal Harman, Emil Pinčík,</b> Institute of Aurel Stodola, University of Žilina, Institute of Physics, Slovak Academy of Sciences	.....64
<b>Raman scattering analysis of black silicon layers</b>	
<b>Martin Králik, Michaela Holá, Stanislav Jurečka,</b> Institute of Aurel Stodola, University of Žilina	.....69
<b>Analysis of the electrochemically etched Silicon structures by the Raman scattering method</b>	
<b>Martin Králik, Stanislav Jurečka, Emil Pinčík,</b> Institute of Aurel Stodola, University of Žilina, Institute of Physics, Slovak Academy of Sciences	.....76
<b>Influence of parameters of electrochemical etching of silicon on spectral reflectance</b>	
<b>Martin Králik, Michaela Holá, Stanislav Jurečka,</b> Institute of Aurel Stodola, University of Žilina	.....82
<b>The theory of Raman spectroscopy</b>	
<b>Libor Ladányi, Martin Králik,</b> Institute of Aurel Stodola, University of Žilina	.....88
<b>Využití elektřiny OZE v závislosti na způsobu měření</b>	
<b>Petr Maule,</b> Ústav elektrotechnologie, Vysoké učení technické v Brně, FEKT	.....93
<b>Solárne systémy pre bytové domy</b>	
<b>Ján Mentúz,</b> Thermo/Solar Žiar s.r.o.	.....97
<b>Progresívne meranie tepelnej pohody</b>	

<b>Ing. Pavol Mičko, Ing. Marián Pafčuga, doc. Ing. Andrej Kapjor, PhD., Ing. Martin Vantúch, PhD., Katedra energetickej techniky, Strojnícka fakulta ŽU v Žiline</b>	<b>.....102</b>
<b>Průtokové články - Princip, rozdělení</b>	
<b>Vítězslav Novák, Petr Vanýsek, Ústav elektrotechnologie, FEKT, VUT v Brně</b>	<b>.....112</b>
<b>Vplyv perforácie na výkon chladiaceho stropu</b>	
<b>Marián Pafčuga, Andrej Kapjor, Pavol Mičko, Martin Vantúch, Katedra energetickej techniky, Strojnícka fakulta ŽU v Žiline</b>	<b>.....117</b>
<b>Biodegradace čistírenského kalu</b>	
<b>Kristýna Petřeková, Radovan Nosek, Katedra energetické techniky, Strojní fakulta ŽU v Žiline</b>	<b>.....122</b>
<b>About application of passivation processes on more types of Si-based solar cells</b>	
<b>Emil Pinčík, Hikaru Kobayashi, Masao Takahashi, Milan Mikula, and Róbert Brunner, Institute of Physics SAS, ISIR of Osaka University, and CREST, Japan Science and Technology Organization, Faculty of Chemical and Food Technology of SUT</b>	<b>.....127</b>
<b>Fúzní status 2018</b>	
<b>Milan Řípa, Praha</b>	<b>.....128</b>
<b>Design of low-cost home energy management</b>	
<b>Pavel Šimon, University of Žilina, Faculty of Electrical Engineering, Institute of Aurel Stodola</b>	<b>.....137</b>
<b>Špecifiká energetických auditov v praxi</b>	
<b>Peter Tauš, F BERG TUKE Košice</b>	<b>.....141</b>
<b>Využitie menej kvalitnej biomasy ako zdroj energie v malých zdrojoch tepla</b>	
<b>Juraj Trnka, Michal Holubčík, Jozef Jandačka, Katedra energetickej techniky, Strojnícka fakulta ŽU v Žiline</b>	<b>.....148</b>
<b>Zvyšování odolnosti perovskitových solárních článků vůči vlhkosti</b>	

**Dávid Strachala, Matouš Kratochvíl, Josef Hylský, Jiří Vaněk,  
Ladislav Chladil, Adam Gajdoš, Ústav elektrotechnologie FEKT VUT  
Brno, Ústav fyzikální a spotřební chemie FEKT VUT Brno, Ústav fyziky  
FEKT VUT Brno**

**.....155**

**Impedanční měření v elektrochemii – zajímavá úskalí**

**Petr Vanýsek, Vysoké učení technické v Brně, Fakulta elektrotechniky a  
komunikačních technologií, Ústav elektrotechnologie**

**.....160**

**Využití numerických simulací v průmyslové praxi**

**Petr Vyroubal, Martin Mačák, Vysoké učení technické v Brně, Fakulta  
elektrotechniky a komunikačních technologií, Ústav elektrotechnologie**

**.....167**



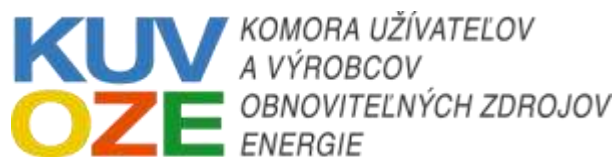
## PARTNERI KONFERENCIE



Podporené projektom č. APVV – 15 – 0152



## ODBORNÍ PARTNERI



## MEDIÁLNI PARTNERI



[www.EnergiaWeb.sk](http://www.EnergiaWeb.sk)  
všetko o energii

Druh: Neperiodická účelová publikácia  
Názov: Alternatívne zdroje energie - ALER 2018. Zborník  
príspevkov a vystúpení na 14. ročníku konferencie  
Internet: ses.vus.sk; aler.sk  
Miesto konania: Liptovský Ján  
Vydavateľ: SES – pobočka v Liptovskom Mikuláši  
Zodpovedný redaktor: Ing. Pavel Šimon, CSc.  
ISBN: 978-80-89456-33-8  
Strán: 171  
Výtlačkov: 5  
Formát: A4  
Dátum: november 2018