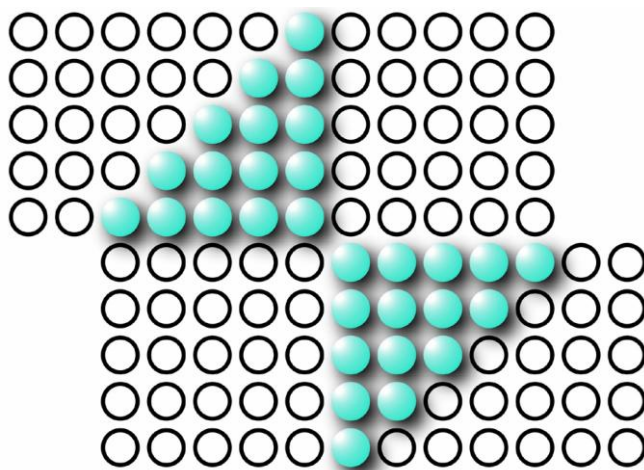


# SPRÁVY



**VEDECKEJ  
SPOLOČNOSTI  
PRE NÁUKU  
O KOVOCH  
PRI SAV**

**3 / 2009**

## **Z činnosti výboru Vedeckej spoločnosti pre náuku o kovoch pri SAV**

Dňa 9.11.2009 sa v Starej Lesnej v rámci programu konferencie Fraktografia '09 uskutočnilo valné zhromaždenie Spoločnosti. Bola prednesená správa o činnosti VSNK, správa o hospodárení a revízná správa a uskutočnili sa voľby do výboru na nové volebné obdobie (do r. 2012). Valné zhromaždenie odsúhlasilo zvýšenie členského na 5 EUR ročne (nepracujúci dôchodca 1 EUR), predložené správy a správu volebnej komisie s výsledkami volieb do výboru VSNK (pozri nižšie). Po valnom zhromaždení prebehlo zasadanie novozvoleného výboru. Nový výbor pracuje v zložení: predseda - prof. Ing. Margita Longauerová, CSc., podpredseda - prof. Ing. Radomila Konečná, CSc., tajomník - doc. Ing. Maroš Martinkovič, PhD., hospodár - Ing. Pavol Štefánik, CSc., člen – doc. Ing. Mária Dománková, PhD., člen - Ing. Martin Fujda, PhD., člen - RNDr. Peter Ševc, PhD. Výbor prerokoval celkovo 5 bodov programu. Podrobnejšie informácie zo zasadania výboru i z valného zhromaždenia (pre tých členov, ktorí sa ho nezúčastnili) v prípade záujmu podajú jednotliví členovia výboru na pobočkách.

Doc. Ing. Maroš Martinkovič, PhD.  
tajomník výboru Spoločnosti

Prof. Ing. M. Longauerová, CSc.  
predsedníčka Spoločnosti

### **Životné jubileum v I. polroku 2010 oslávia nasledovní členovia:**

#### **70 rokov**

**Horváth Jozef, Doc., Ing., CSc.**

**6.6.1940**

#### **60 rokov**

**Palček Peter, Prof., Ing., CSc.**

**4.6.1950**

#### **50 rokov**

**Lapin Juraj, Ing., DrSc.**

**9.2.1960**

**Černík Martin, RNDr.**

**1.3.1960**

***Blahoželáme***

# METALOGRAFICKÉ HODNOTENIE VEĽKOSTI DEFEKTOV A PLÁNOVANIE SKÚŠOK NA ÚNAVU PRE ZLIATINU AISi7Mg

Ing. Stanislava Fintová; Prof. Ing. Radomila Konečná, PhD.;  
Prof. Ing. Gianni Nicoletto, dr.h.c.

*Katedra materiálového inžinierstva, Strojnícka fakulta, Žilinská univerzita  
v Žiline, 010 26 Žilina*

*Tel.: ++421 41 513 2624; stanislava.fintova@fstroj.uniza.sk*

## ABSTRACT

Únavové vlastnosti liatych zliatin Al-Si sú vo veľkej miere závislé od výskytu defektov ako sú plynové póry a mikroslabiny. Najväčšie veľkosti defektov, ktoré by sa mohli vyskytnúť v odliatkoch reálnych rozmerov, sa dajú na základe metalografického hodnotenia veľkosti defektov predikovať pomocou štatistických metód. Na základe určenia veľkosti defektov a predikcie najväčších defektov sa dá následne očakávať rôzny počet cyklov do lomu, ktorý vzorky pri skúškach na únavu dosiahnu. Na hodnotenie veľkosti defektov bola v príspevku použitá Murakamiho štatistická metóda a na predikciu najväčších veľkostí defektov distribúcia najväčšej extrémnej hodnoty (Largest Extreme Value Distribution - LEVD). Na základe znalosti veľkosti defektov jednotlivých vzoriek boli následne naplánované a vykonané skúšky na únavu ohybom za rotácie.

## 1. ÚVOD

Zlievarenské hliníkové zliatiny, ktoré majú výborné zlievarenské vlastnosti, koróziu odolnosť a predovšetkým vysoký pomer pevnosti a hmotnosti, sú stále častejšie používané v automobilovom priemysle. Rastúce požiadavky na používanie odliatkov s nízkym stupňom defektov, pri opakujúcom sa cyklickom namáhaní, majú za následok zvýšený záujem o znalosť únavových vlastností liatych Al-Si zliatin. Únavové vlastnosti Al-Si odliatkov sú vo veľkej miere závislé od defektov a mikroštruktúry [1]. Pretože sa v jednom odliatku môže súčasne vyskytovať viacero rôznych defektov, existuje aj niekoľko možných miest, z ktorých by sa mohli iniciovať únavové trhliny, a to v závislosti od veľkosti, tvaru a distribúcie týchto charakteristických defektov, závislých od procesu liatia. Je teda možné očakávať rozdielne únavové správanie sa v dôsledku rozdielneho miesta odberu vzoriek [2].

Defekty majú na únavovú životnosť negatívny vplyv. Skracujú dobu do iniciácie únavovej trhliny a aj počet cyklov do lomu. Skrátenie únavovej životnosti je priamo úmerné nárastu veľkosti defektov [1, 3],

a preto je kvalita odliatku kontrolovaná predovšetkým z hľadiska porozity [4].

V tomto príspevku bola na kontrolu veľkosti defektov použitá Murakamiho štatistická metóda a na predikciu najväčších veľkostí defektov distribúcia najväčšej extrémnej hodnoty (LEVD) [5]. Na základe kontroly porozity boli naplánované a následne aj vykonané skúšky na únavu ohybom za rotácie. Počet cyklov do lomu, ktoré dosiahli jednotlivé vzorky, bol následne porovnaný s predikciami maximálnych veľkostí defektov, ktoré boli určené na základe vyhodnotenia veľkosti defektov.

## 2. MATERIÁL A EXPERIMENTÁLNE METÓDY

Ako experimentálny materiál bola použitá liata zliatina AlSi7Mg po tepelnom spracovaní T6. Boli použité dve sady vzoriek. Sadu 4 tvorili vzorky odliate po modifikácii základnej zliatiny LVE tabletami sodných solí a odplynení taveniny dusíkom po dobu 10 min. Sadu 7 tvorili vzorky odliate po modifikácii tekutého kovu stronciom a následnom naplynení tabletami Begaser. Naplynenie bolo použité za účelom vzniku plynových pórov menších rozmerov, ktoré sú z hľadiska vzniku únavových trhlin menej nebezpečné ako mikrostiahnutiny komplikovanej morfológie.

Na výrobu metalografických vzoriek a vzoriek pre skúšky na únavu boli použité jednotlivo odlievané tyče, ktoré boli odlievané do kovových foriem. Metalografické vzorky boli odobraté z odliatych tyčí pred samotnou výrobou vzoriek na skúšky na únavu. Skúšky ohybom za rotácie boli vykonané na univerzite v Parme v Taliansku. Pri skúškach boli použité vzorky kruhového prierezu s priemerom 6 mm, ktoré boli skúšané pri rôznych amplitúdach napätia (od 80 do 30 MPa) pri frekvencii 50 Hz.

Štruktúrna analýza bola vykonaná na svetelnom metalografickom mikroskope NEPHOT 30 na KMI na Žilinskej univerzite v Žiline, pričom pre hodnotenie defektov bola použitá digitálna obrazová analýza so softvérom NIS Element 3.0, ktorá umožnila vykonať rozsiahle a detailné meranie veľkostí defektov. Defekty boli hodnotené pri zväčšení 50 x a hodnotená plocha bola  $S_0 = 1,62 \text{ mm}^2$ . Mikroštruktúra AlSi7Mg zliatin je tvorená dendritmi  $\alpha$ -fázy (tuhý roztok Si v Al) a eutektikom ( $\alpha$ -fáza + Si častice), ktoré je vylúčené v medzidendritických priestoroch (obr. 1).

Častice Si boli pozorované ako oblé častice, ktorých tvar potvrdzuje, že zliatiny boli optimálne modifikované. Typické príklady defektov pozorovaných na metalografických výbrusoch sú na obr. 2. Všetky defekty pozorované vo vzorkách zo sady 4 boli mikrostiahnutiny a boli rovnomerne rozložené v celom priereze vzoriek. Defekty v stredovej oblasti vzorky 4B mali väčšie rozmery ako na iných vzorkách z tejto sady.

a) sada 4

b) sada 7

Obr. 1 Mikroštruktúra, lept. 0,5 % HF

Vo vzorkách zo sady 7 boli pozorované predovšetkým plynové póry kruhovitého tvaru, čo odpovedá vplyvu naplynenia taveniny pred odlievaním. V prípade týchto vzoriek bola zaznamenaná aj prítomnosť mikrostiahnutí, ktoré boli menších rozmerov ako plynové póry. Aj v tomto prípade sa defekty vyskytovali v celom priereze vzoriek.

Na vzorkách bola vyhodnotená dendritickosť ako hodnoty SDAS faktora, tab. 1, ktorý tiež môže mať vplyv na únavové vlastnosti odliatkov, ktoré sa pohybovali v prípade sady 4 v rozmedzí od 20 do 22  $\mu\text{m}$ . V prípade vzoriek zo sady 7 boli hodnoty SDAS faktora v rozmedzí od 21 do 23  $\mu\text{m}$ . Vo všetkých prípadoch boli rozdiely v hodnote SDAS faktora minimálne, a preto nemali vplyv na únavovú životnosť jednotlivých vzoriek.

### 3. VÝSLEDKY A DISKUSIA

#### 3.1 Hodnotenie veľkosti defektov

Výsledky hodnotenia veľkosti defektov sú zaznamenané v grafických závislostiach LEVD (obr. 3). Závislosti je možné použiť na porovnanie jednotlivých vzoriek zo sád s ohľadom na predikovanú veľkosť najväčšieho defektu. Väčší počet cyklov do lomu pri skúškach na únavu sa následne predpokladá pri vzorkách s menšími defektmi a menšou predikovanou veľkosťou najväčšieho defektu.

V tab. 1 sú súborne uvedené najväčšie predikované veľkosti defektov pre plochu  $S = 10 \text{ mm}^2$ , ktorá je reprezentatívnou plochou pre najviac zaťaženú plochu vzorky počas skúšok na únavu ohybom za rotácie. Sú v nej uvedené aj výsledné hodnoty SDAS faktora pre jednotlivé vzorky a výsledky skúšok na únavu ohybom za rotácie.

a) sada 4 - mikrostiahnutiny

b) sada 7 - plynové póry a mikrostiahnutiny

Obr. 2 Charakteristické liace defekty

Pri zohľadnení menších defektov, a tým aj menších predikovaných veľkostí najväčších defektov pre vzorky 4D, 4C a 4A je u nich

predpokladaná dlhšia únavová životnosť a následne kratšia pre vzorky 4E a 4B, u ktorých boli predikované väčšie veľkosti defektov.

V prípade vzoriek zo sady 7 je dlhšia únavová životnosť očakávaná u vzoriek 7B a 7E a kratšia únavová životnosť potom u vzoriek 7C, 7D a 7A. Pri porovnaní oboch sád navzájom sa dajú predpokladať vyššie únavové životnosti u sady 4.

### 3.2 Únavové skúšky

Skúšky na únavu ohybom za rotácie boli naplánované a následne aj vykonané na základe výsledkov predikcie veľkosti najväčších defektov. Bol očakávaný vzájomný vzťah medzi predikovanými veľkosťami najväčších defektov a počtom cyklov do lomu, ktoré vzorky pri skúškach dosiahnu.

a) sada 4

b) sada 7

Obr. 3 LEVD grafy

Tabuľka 1: Predikované veľkosti defektov a výsledky skúšok na únavu

	SDAS [ $\mu\text{m}$ ]	predikovaná veľkosť najväčšieho defektu pre $S = 10 \text{ mm}^2$ [ $\mu\text{m}$ ]	$\sigma_{ao}$ [MPa]	$N_f$ [cykly]		SDAS [ $\mu\text{m}$ ]	predikovaná veľkosť najväčšieho defektu pre $S = 10 \text{ mm}^2$ [ $\mu\text{m}$ ]	$\sigma_{ao}$ [MPa]	$N_f$ [cykly]
<b>4C</b>	22	43	80	41	<b>7E</b>	21	163	80	49
<b>4D</b>	21	43	50	104655	<b>7B</b>	21	187	50	2956
<b>4A</b>	21	56	35	12463211	<b>7C</b>	22	242	35	380467
<b>4E</b>	21	111	40	97	<b>7D</b>	22	230	30	54957
<b>4B</b>	20	246	30	2360844	<b>7A</b>	23	248	30	45187

Preto boli vzorky s najmenšími veľkosťami predikovaných defektov skúšané pri najväčšom zaťažení, ktoré sa následne so zväčšujúcou sa veľkosťou najväčšieho predikovaného defektu znižovalo, až nakoniec boli

vzorky s najväčšou veľkosťou predikovaného defektu skúšané pri najnižšom zaťažení. Wöhlerov diagram s výsledkami skúšok na únavu je na obr. 4.

Pri najvyššom aplikovanom napätí bola zo sady 4 skúšaná vzorka 4C s najmenšou predikovanou veľkosťou defektu napätia. Amplitúda napätia 80 MPa však bola vysoká a vzorka sa porušila hneď po zahájení skúšky. Preto bola následne zvolená amplitúda napätia 50 MPa pre vzorku 4D s rovnakou predikovanou veľkosťou defektu, pričom táto vzorka dosiahla životnosť 104 665 cyklov do lomu.

#### *Obr. 4 Wöhlerov diagram*

Následne bola skúšaná vzorka 4A pri 35 MPa. Vzhľadom na to, že táto vzorka bola „run out“, a teda nedošlo k jej porušeniu, nasledujúca vzorka bola skúšaná pri 40 MPa. Vzorka 4E sa však porušila hneď po začatí skúšky, a preto bola ďalšia vzorka, 4B, opäť skúšaná pri 30 MPa. Po vynesení bodov do Wöhlerovho diagramu trend krivky nimi prelozenej odpovedá nárastu počtu cyklov do lomu so znižujúcim sa napätím.

Zo sady 7 mala najmenšiu predikovanú veľkosť najväčšieho defektu vzorka 7E, ktorá bola preto skúšaná pri najvyššej amplitúde napätia. Táto sa však porušila hneď po začatí skúšky, a preto bola ďalšia vzorka, 7B, skúšaná pri 50 MPa. Vzorka 7B dosiahla relatívne nízky počet cyklov do lomu, a preto bola vzorka 7C s väčšou predikovanou najväčšou veľkosťou defektu skúšaná pri amplitúde napätia 35 MPa. Ďalšie dve vzorky boli skúšané na hladine amplitúdy napätia 30 MPa. Aj v prípade vzoriek z tejto sady sa dá povedať, že so znižujúcim napätím sa zvyšoval počet cyklov do lomu.

Výsledky únavových skúšok sa vo veľkej miere zhodujú s očakávaniami na základe hodnotenia a predikcie defektov, tab. 1, Vzorky s rôznymi predikovanými veľkosťami defektov skúšané na porovnateľnej hladine amplitúdy napätia dosiahli výrazne odlišný počet cyklov do lomu, pričom tento rozdiel odpovedal ich rôznej predikovanej veľkosti najväčšieho defektu. Rovnako aj únavové vlastnosti sady 4 boli lepšie ako tomu bolo u sady 7, ktorej vzorky mali väčšie predikované veľkosti najväčších defektov, pričom tento výsledok sa taktiež zhoduje s predpokladom po predikcii veľkostí defektov.

## **4. ZÁVER**

Skúšky na únavu ohybom za rotácie boli plánované a vykonané po metalografickom hodnotení a po predikcii veľkosti defektov. Z vykonaných experimentov je možné vysloviť nasledovné závery:

- po metalografickom hodnotení boli pre jednotlivé vzorky predikované rozdielne veľkosti defektov pre plochu  $S = 10 \text{ mm}^2$ , a teda bola očakávaná rôzna únavová životnosť pre jednotlivé vzorky;
- pre vzorky s približne rovnakými veľkosťami predikovaných defektov bol pokles amplitúdy napätia spojený s nárastom počtu cyklov do lomu;
- v prípade rôznych veľkostí predikovaných defektov dosiahla vzorka s väčšou predikovanou veľkosťou defektu menší počet cyklov do lomu;
- výsledky únavových skúšok odpovedajú očakávaniam na základe predikcie veľkosti najväčších defektov LEVD metódou;
- na základe predikovaných veľkostí najväčších defektov je možné očakávať rôzne únavové vlastnosti vzoriek;
- predikcia veľkosti defektov môže byť použitá na porovnanie vzoriek z hľadiska únavových vlastností.

## LITERATÚRA

- [1] Wang, Q. G. - Apelian, D. - Lados, D. A.: *Fatigue behavior of A356-T6 aluminum cast alloys. Part I. Effect of casting defects.* Journal of Light Metals 1, 2001, p. 73-84.
- [2] Yi, J. Z. et al.: *Statistical Modeling of Microstructure and Defect Population Effects on the Fatigue Performance of Cast A356-T6 Automotive Components.* Materials Science and Engineering A 432, 2006, p. 59-68
- [3] Skallerud, B.: *Fatigue life assessment of aluminium alloys with casting defects.* Engineering Fracture Mechanics; 44, 857-74, 1993.
- [4] Konečná, R. - Nicoletto, G. - Majerová, V.: *Largest extreme value determination of defect size with application to cast Al-Si alloys porosity.* In: METAL 2007, Hradec nad Moravicí, Česká republika, 2007, p. 94, ISBN 978-80-86840-33-8. [CD-ROM]
- [5] Murakami, Y.: *Metal Fatigue: Effects of Small Defects and Nonmetallic Inclusions,* Elsevier, Oxford, 2002.



**Publikačná činnosť Vedeckej spoločnosti pre náuku o kovoch pri SAV r. 2007 - 2009**

<b>Rok 2007</b>
Správy vedeckej spoločnosti pre náuku o kovoch pri SAV 1-2/2007
Správy vedeckej spoločnosti pre náuku o kovoch pri SAV 3/2007
Výskum a výučba na materiálových katedrách českých a slovenských vysokých škôl, Trnava: AlumniPress 2007 ISBN 978-80-8096-016-2,- zborník konferencie s medzinárodnou účasťou
Konštrukčné materiály 2007, Žilina, zborník vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou
<b>Rok 2008</b>
Správy vedeckej spoločnosti pre náuku o kovoch pri SAV 1-2/2008
Správy vedeckej spoločnosti pre náuku o kovoch pri SAV 3/2008
Lokálne mechanické vlastnosti 2008, Herľany 2008, zborník konferencie s medzinárodnou účasťou
<b>Rok 2009</b>
Správy vedeckej spoločnosti pre náuku o kovoch pri SAV 1-2/2009
Správy vedeckej spoločnosti pre náuku o kovoch pri SAV 3/2009 – budú vytlačené v decembri 2009
Konštrukčné materiály 2009 Žilina, zborník vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou
Fraktografia-Fractography, zborník z konferencie s medzinárodnou účasťou, Stará Lesná 2009 ISBN 978-80-968543-8-7

**Zoznam členov Vedeckej spoločnosti pre náuku o kovoch pri SAV k 3.11.2009**

- 1 Ambriško Ľubomír, Ing. - HF TU Košice
- 2 Baláž Martin, Ing. – PSA Trnava
- 3 Belan Juraj, Ing. - ŽU Žilina
- 4 Benko Peter, Ing. PhD. - Alusuisse Děčín
- 5 Bernasovký Peter, Doc. Ing. CSc. - VÚZ Bratislava
- 6 Besterčí Michal, Prof. Ing. Dr.Sc. - ÚMV SAV Košice
- 7 Bílik Jozef doc., Ing. PhD. – MTF STU Trnava
- 8 Billy Jozef, Doc.,Ing. CSc. – VSÚ U.S. STEEL Košice
- 9 Bodák Vlastimil, Ing. - VSÚ U.S. STEEL , Košice
- 10 Boháč Igor, Ing. PhD. - VSÚ U.S. STEEL , Košice
- 11 Bokúvka Otakar, Prof. Ing. PhD. - ŽU Žilina
- 12 Březina Martin, Ing. CSc. - VÚJE Trnava

- 13 Buršák Marián, Prof. Ing. CSc. - HF TU Košice
- 14 Čaplovič Ľubomír, Doc. Ing. PhD. - MTF STU Trnava
- 15 Čaplovičová Mária, Ing. PhD. - PF UK Bratislava
- 16 Čech Jozef, Doc. Ing. CSc. - dôchodca
- 17 Černík Martin, RNDr. - VSÚ U.S. STEEL , Košice
- 18 Chalupová Mária, Ing. - ŽU Žilina
- 19 Čaus Alexander, Prof. Ing. DrSc. - MTF STU Trnava
- 20 Csach Kornel, RNDr. CSc. – ÚEF SAV Košice
- 21 Demian Svetozár, Ing. - MTF STU Trnava
- 22 Dománková Mária, Doc. Ing. PhD. - MTF STU Trnava
- 23 Dudrová Eva, Doc. Ing. CSc. - ÚMV SAV Košice
- 24 Ďurišín Juraj, Ing., CSc. - ÚMV SAV Košice
- 25 Ďurišinová Katarína, Ing. - ÚMV SAV Košice
- 26 Dusza Ján, Prof. RNDr. Dr.Sc., ÚMV SAV Košice
- 27 Džupon Miroslav, RNDr. ÚMV SAV Košice
- 28 Fáberová Mária, Ing. - ÚMV SAV Košice
- 29 Fedáková Dagmar, Ing. - VSÚ U.S. STEEL , Košice
- 30 Beronská Naďa, Ing. PhD.- ÚMMS SAV Bratislava
- 31 Fujda Martin, Ing. PhD. - HF TU Košice
- 32 Furár Ivan, Ing. – MTF STU Trnava
- 33 Grgač Peter, Prof. Ing. CSc., - MTF STU Trnava
- 34 Hadzima Branislav, Ing. PhD. - ŽU Žilina
- 35 Hagarová Mária, Ing. - HF TU Košice
- 36 Halama Maroš, Mgr. PhD. - HF TU Košice
- 37 Horňák Peter, Ing. - HF TU Košice
- 38 Horváth Jozef, Doc. Ing. CSc. - dôchodca
- 39 Hrabčáková Lucia, RNDr. - VSÚ U.S. STEEL , Košice
- 40 Hrivňák Ivan, Prof. Ing. DrSc. – dôchodca
- 41 Hrivňáková Dáša, Prof. Ing. DrSc. - dôchodca
- 42 Hrnčiar Viliam, Doc. Ing. CSc. - Sjf STU Bratislava
- 43 Hudáková Mária, Ing., PhD. - MTF STU Trnava
- 44 Iždinský Karol, Ing. CSc., - ÚMMS SAV Bratislava
- 45 Janák Gabriel, Ing., - HF TU Košice
- 46 Janovec Jozef, Prof. Ing. DrSc. - MTF STU Trnava
- 47 Jerz Jaroslav, Dr. Ing. - ÚMMS SAV Bratislava
- 48 Kalincová Daniela, Ing. PhD. - TU Zvolen
- 49 Kalmár Peter, Ing. - VSÚ U.S. STEEL , Košice
- 50 Kálna Karol, Doc. Ing. DrSc. – VÚZ Bratislava
- 51 Kapustová Mária, Doc. Ing. PhD. – MTF STU Trnava
- 52 Kavecký Štefan, Ing. CSc. - ÚMMS SAV Bratislava
- 53 Kohout Jan, RNDr. CSc. – Univerzita obrany Brno
- 54 Konečná Radomila, Prof. Ing. CSc. - ŽU Žilina
- 55 Kuffová Mariana, Ing. PhD. –AOS gen. M.R.Štefánika Lipt. Mikuláš

- 56 Kuníková Terézia, Ing. PhD. – PSL, a.s. Považská Bystrica
- 57 Kupča Ľudovít, Ing. CSc. host'.prof. - VÚJE Trnava
- 58 Kupková Miriam, RNDr. CSc. – ÚMV SAV Košice
- 59 Kusý Martin, Doc. Ing. PhD. - MTF STU Trnava
- 60 Kvačkaj Tibor, Ing. CSc. - HF TU Košice
- 61 Lapin Juraj, Ing. DrSc., - ÚMMS SAV Bratislava
- 62 Leško Andrej, Ing. CSc. - VSÚ U.S. STEEL , Košice
- 63 Longauer Svätoboj, Doc. Ing. CSc. - HF TU Košice
- 64 Longauerová Margita, Doc. Ing. CSc. HF TU Košice
- 65 Lukáč Ivan, Prof. Ing. CSc. - TU Košice
- 66 Macurák Jaroslav, Ing. - ÚMV SAV Košice
- 67 Majerová Viera, Ing. - ŽU Žilina
- 68 Marek Pavol, Ing. CSc. - VSÚ U.S. STEEL , Košice
- 69 Milam Marônek, Doc. Ing. PhD. – MTF STU
- 70 Martinkovič Maroš, Doc. Ing. PhD. – MTF STU Trnava
- 72 Mašlejová Alica, Ing. CSc. - VSÚ U.S. STEEL , Košice
- 71 Matisová Denisa, Ing. VSÚ U.S. STEEL , Košice
- 73 Michel' Ján, Prof. Ing. CSc. - HF TU Košice
- 74 Mihaliková Mária, Ing. - HF TU Košice
- 75 Milkovič Ondrej, Ing. PhD. - HF TU Košice
- 76 Mišičko Rudolf, Doc. Ing. CSc. - HF TU Košice
- 77 Miškuf Jozef, Ing. CSc. – ÚEF SAV Košice
- 78 Moravčík Roman, Doc. Ing. PhD. – MTF STU Trnava
- 79 Nižník Štefan, Ing. CSc. - HF TU Košice
- 80 Oravec Karol, Ing. CSc. - HF TU Košice
- 81 Orolínová Mária, Ing. - ÚMV SAV Košice
- 82 Palček Peter, Prof. Ing. CSc. - ŽU Žilina
- 83 Parilák Ľudovít, Prof. Ing, CSc. - Železiarne Podbrezová, a.s.
- 84 Pešek Ladislav, Doc. Ing, Csc. - HF TU Košice
- 85 Petrík Jozef, Ing. PhD. - HF TU Košice
- 86 Petzová Jana, Ing. - VÚJE Trnava
- 87 Pinke Peter, Ing. CSc. – MTF STU Trnava
- 88 Pokorný Imrich, Doc. RNDr. CSc. - HF TU Košice
- 89 Šebo Pavol, RNDr. DrSc. - ÚMMS SAV Bratislava
- 90 Sedlická Viktória, Ing. - MTF STU Trnava
- 91 Selecká Marcela, RNDr. CSc. - ÚMV SAV Košice
- 92 Ševc Peter, RNDr. PhD. – ÚMV SAV Košice
- 93 Ševčíková Jarmila, Doc. Ing. CSc., - HF TU Košice
- 94 Simančík František, Dr. Ing. ÚMMS SAV Bratislava
- 95 Sinka Viliam, Ing. CSc. - HF TU Košice
- 96 Skočovský Petr, Prof. Ing. Dr.Sc. - ŽU Žilina
- 97 Šmejkal Václav, Ing. - Železiarne Podbrezová, a.s.
- 98 Sobota Róbert, Ing. – MTF STU Trnava

- 99 Štaba Ján, Ing. - HF TU Košice
- 100 Štefánik Pavol, Ing. CSc. - ÚMMS SAV Bratislava
- 101 Štibraná Katarína, Ing. - MTF STU Trnava
- 102 Tillová Eva, Doc. Ing. CSc. - ŽU Žilina
- 103 Tittel Viktor, Doc. Ing. CSc. - MTF STU Trnava
- 104 Trnková Lýdia, Ing. PhD. - MTF STU Trnava
- 105 Trpčevská Jarmila, Ing. CSc. – TU Košice
- 106 Ulbrichtová Mária, Ing. - Železiarne Podbrezová, a.s.
- 107 Vaško Alan, Ing. PhD. - ŽU Žilina
- 108 Vojtko Marek, Ing. – TU Košice
- 109 Vrchovinský Vladimír, Ing. - HF TU Košice
- 110 Zrník Jozef, Prof. Ing. CSc. - HF TU Košice
- 111 Žúbor Peter, Ing. PhD. - 1. zväračská, Bratislava

**Výsledky volieb do výboru a revíznej komisie Vedeckej spoločnosti  
pre náuku o kovoch pri SAV, konaných na Valnom zhromaždení  
dňa 9. 11. 2009**

Volieb sa zúčastnilo 84 členov VSNK z celkového počtu 111. Z celkového počtu 84 odovzdaných hlasov bolo 83 platných. Jednotliví kandidáti získali nasledovné počty hlasov:

- kandidáti do výboru Spoločnosti

- Dománková Mária, MTF STU Trnava - 55
- Fujda Martin, HF TU Košice - 45
- Hrabčáková Lucia, U. S. Steel Košice, s.r.o., Košice - 42
- Kalmár Peter, U. S. Steel Košice, s.r.o., Košice - 28
- Konečná Radomila, SjF ŽU Žilina - 68
- Longauerová Margita, HF TU Košice - 77
- Martinkovič Maroš, MTF STU Trnava - 63

Ševc Peter, ÚMV SAV Košice - 50

Štefánik Pavol, ÚMMS SAV Bratislava - 64

- kandidáti do revíznej komisie

Demjan Svetozár, MTF STU Trnava - 38

Hadzima Branislav, SF ZU Žilina – 39

Hrnčiar Viliam, Sjf STU Bratislava - 51

Kavecký Štefan, ÚMMS SAV Bratislava - 28

Členmi výboru sa stali:

Dománková Mária, Fujda Martin, Konečná Radomila, Longauerová Margita, Martinkovič Maroš, Ševc Peter a Štefánik Pavol.

Členmi revíznej komisie sa stali:

Hadzima Branislav a Hrnčiar Viliam.

**Príjemné a pokojné vianočné sviatky,**

**veľa zdravia, osobných a pracovných úspechov v roku 2010**

**Vám praje**

**výbor Vedeckej spoločnosti**

**pre náuku o kovoch pri SAV**

*Správy Vedeckej spoločnosti pre náuku o kovoch pri SAV vydáva výbor Spoločnosti.*

*Zodpovedný pracovník : Doc. Ing. Maroš Martinkovič, PhD.*

*Adresa Spoločnosti : Vedecká spoločnosť pre náuku o kovoch pri SAV  
Ing. Pavol Štefánik, CSc.  
Račianska 75, 831 02 Bratislava 3*