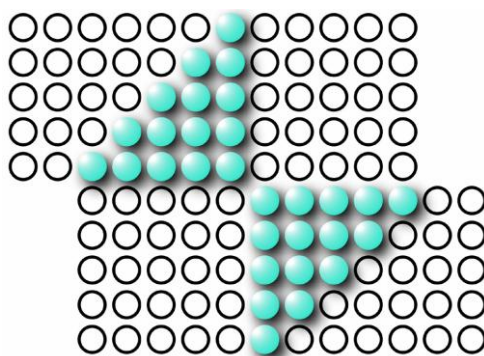


# SPRÁVY



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

**1-2 / 2007**

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

V prvom polroku 2007 sme usporiadali viacero akcií. Predovšetkým to bola Medzinárodné metalografické sympóziu „**Metallography 2007**“ ktorú už tradične spoluorganizovala pobočka v Košiciach.

Pobočka Vedeckej spoločnosťou pre náuku o kovoch pri SAV v Bratislave spolu s Ústavom materiálov a mechaniky strojov SAV zorganizovala dňa 3.mája 2007 v budove ústavu prednášku „**Laser Chemical Vapor Deposition of Filaments**“ ktorú predniesol **Prof. Judd R. Diefendorf z USA**.

Pobočka v Žiline zorganizovala našu každé dva roky usporadúvanú vedeckú konferenciu „**Konštrukčné materiály 2007**“.

Trnavská pobočka zorganizovala odbornú konferenciu s medzinárodnou účasťou „**Výskum a výučba na materiálových katedrách českých a slovenských vysokých škôl**“.

Dňa 11.6.2007 sa uskutočnilo **Zasadanie výboru Spoločnosti** v rámci programu konferencie Výskum a výučba na materiálových katedrách českých a slovenských vysokých škôl. Celkom bolo prejednaných 6 bodov programu. Podrobnejšie informácie v prípade záujmu podajú jednotliví členovia výboru na pobočkách.

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

### **Životné jubileum v II. polroku 2007 oslávia nasledovní členovia:**

#### **50 rokov**

<b>Doc. Ing. Maroš Martinkovič, PhD.</b>	<b>nar. 21. 7. 1957</b>
<b>RNDr. Miroslav Džupon</b>	<b>nar. 23. 8. 1957</b>
<b>Ing. Mária Čaplovičová, PhD.</b>	<b>nar. 2. 12. 1957</b>

#### **60 rokov**

<b>Prof. Ing. Ladislav Pešek,</b>	<b>nar. 27. 8. 1947</b>
<b>CSc. Ing. Leško Andrej, CSc.</b>	<b>nar. 24. 9. 1947</b>

#### **70 rokov**

<b>Prof. Ing. Ivan Lukáč, CSc.</b>	<b>nar. 24. 8. 1937</b>
------------------------------------	-------------------------

***Blahoželáme***

# ZMENY FÁZOVÉHO ZLOŽENIA Cr-Mo-V NÁSTROJOVEJ OCELE LEDEBURITICKÉHO TYPU PRI POPÚŠŤANÍ

Ing. Roman Moravčík, PhD.; prof. Ing. Peter Grgáč, CSc.  
Materiálovotechnologická fakulta STU, J. Bottu 23, 917 24 Trnava  
Tel.: ++421 918 646 038; romanm@mtf.stuba.sk

## ABSTRACT

*Tepelné spracovanie nástrojových ocelí ledeburitického typu je známy proces, ale zmeny vo fázovom zložení už menej. Tento príspevok sa zaoberá zmenami vo fázovom zložení v Cr-Mo-V nástrojovej oceli ledeburitického typu po popúšťaní RTG difrakčnou analýzou.*

## ÚVOD

Nástrojové ocele sa využívajú na rôzne druhy nástrojov. Na materiály nástrojov sa kladú čoraz vyššie, často aj protichodné, požiadavky. Zabezpečiť vhodnú štruktúru existujúcich nástrojov je čoraz dôležitejšou otázkou. Správna voľba parametrov tepelného spracovania, predovšetkým u nástrojových materiáloch ledeburitického typu, dáva základ k dlhšej životnosti nástroja, a tým aj k zníženiu nákladov na nástroje v prevádzke. Zvýšenie úžitkových vlastností ocelí ledeburitického typu sa v súčasnosti dosahuje ich výrobou pomocou práškovej metalurgie. Týmto spôsobom výroby nástrojových materiálov sa odstraňuje predovšetkým heterogenita mikroštruktúry, jej anizotropia a dosahujú sa lepšie trvanlivosti nástrojov po vhodnom spôsobe tepelného spracovania.

Cieľom tohto príspevku je sledovať fázové zmeny prebiehajúce pri popúšťaní nástrojovej ocele K190 ISOMATRIX PM pomocou RTG difrakčnej analýzy.

## CHARAKTERISTIKA NÁSTROJOVEJ OCELE K190 ISOMATRIX PM

Zmena fázového zloženia bola sledovaná na komerčne produkovanej nástrojovej oceli K190 ISOMATRIX PM. Chemické zloženie analyzovanej ocele je uvedené v tabuľke 1.

Tabuľka 1: Chemické zloženie nástrojovej ocele K190 ISOMATRIX PM [1]

Označenie ocele	Chemické zloženie [hmot. %]						
	C	Cr	Mo	V	Mn	Si	S
K 190 ISOMATRIX (PM)	2,30	12,5 0	1,10	4,00	0,40	0,40	-

Nástrojová oceľ K190 ISOMATRIX PM sa používa na vysoko výkonné strižné nástroje (matrice a razníky), náradie pre lisovne na presné strihanie, náradie na opracovávanie dreva, nástroje na ťahanie a hlboké ťahanie, nástroje na pretláčanie za tepla a za studena, náradie pre razenie, valcovanie závitov, na nože nožníc pre presné strihanie, lisovacie náradie pre keramický a farmaceutický priemysel, valce pre valcovanie za studena na viacvalcových valcovacích tratiach, šnekové valce na spracovanie plastov, závitovkové dopravníky, obrábacie náradie pre obrábanie kovov, na výrobu foriem pre plastické hmoty [1].

## METODIKA EXPERIMENTU

Z polotovaru tyče nástrojovej ocele K 190 ISOMATRIX PM vo východiskovom stave (žíhaný na mätko) sa pripravili 2 vzorky s priemerom 8,6 mm a dĺžkou ~25 cm.

Jedna vzorka bola kalená z teploty austenitizácie 1050 °C a druhá vzorka bola kalená z teploty austenitizácie 1150 °C. Teploty sa navrhli z doporučeného intervalu teplôt kalenia pre oceľ K190. Po výdrži na teplote austenitizácie 1 hod. sa vzorky kalili do oleja s teplotou okolia. Na kontrolu a meranie teplôt v peci bol použitý termočlánok Pt-PtRh10.

Zo zakalených tyčí sa odrezali vzorky s dĺžkou ~5 mm, ktoré sa ďalej popúšťali pri rôznych teplotách. Popúšťanie sa realizovalo pri teplotách 100, 200, 300, 400, 500, 600 a 700 °C s časom popúšťania 1 hod. a s následným ochladzovaním na vzduchu.

Na meranie tvrdosti tepelne spracovaných vzoriek bola použitá metóda podľa Rockwella HRC [2]. Meranie tvrdosti bolo realizované na tvrdomeri ŠKODA RB1. Z nameraných hodnôt sa vypočítali priemerné hodnoty tvrdosti pre jednotlivé spôsoby tepelného spracovania vzoriek, ktoré sú uvedené v grafickej závislosti na obr. 1 pre vzorky kalené z teploty 1050°C a 1150 °C.

Všetky vzorky ocele K 190 ISOMATRIX PM boli brúsené za mokra na metalografických brúsnych papieroch zrnitosti 120, 400, 600, 800 a 1200. Mikroštruktúra sa pozorovala použitím svetelného mikroskopu NEOPHOT 30, na ktorý bola pripojená kamera CCD KC 381 CG, a na dokumentáciu bol použitý obrazový analyzátor IMPOR PRO 32 [3].

RTG fázová analýza sa uskutočnila na tepelne spracovaných vzorkách z nástrojovej ocele K 190 ISOMATRIX PM. Na RTG analýzu bolo použité žiarenie kobaltovej anódy so strednou hodnotou vlnovej dĺžky  $\lambda_{CoK\alpha} = 1,790201 \cdot 10^{-10}$  m na RTG difraktometri PHILIPS PW 1710. Urýchľovacie napätia na anóde bolo 40 kV, prúd 30 mA, veľkosť uhlového kroku detektora  $2\theta$  bol 0,02°, čas zotrvania na jednom kroku bol 5 s a interval merania bol zvolený od 40° do 130° difrakčného uhla  $2\theta$ .

Na obr. 2 sú uvedené a porovnané difrakčné záznamy po kalení z teplôt 1050 a 1150 °C. Z porovnania vyplýva, že po kalení z teploty 1150 °C je vyšší podiel zvyškového austenitu v mikroštruktúre ako po kalení z teploty 1050 °C.

*Obr. 1 Priebeh tvrdosti po kalení z teploty 1050 a 1150 °C, pri rôznych teplotách popúšťania*

*Obr. 2 Porovnanie difrakčných záznamov vzoriek kalených z rôznych teplôt*

Z difrakčných záznamov boli pomocou programu WinFit [4] určené polohy ťažiska difrakčných maxím, FWHM, plocha pod difrakčnými maximami difrakčných rovín austenitu (200), (220), (311) a  $\alpha$ -fázy (200), (211), (220). Pomocou programu PCW (Powder Cell for Windows) [5] boli vypočítané štruktúrne faktory pre jednotlivé difrakčné maximá austenitu a  $\alpha$ -fázy. Z údajov bol vypočítaný intenzitný faktor B pre jednotlivé difrakčné maximá austenitu a  $\alpha$ -fázy. Podiel zvyškového austenitu po kalení z rôznych teplôt bol vypočítaný pomocou vzťahu [6]:

$$\% A = \frac{\frac{I_{A(XYZ)}}{B_{A(XYZ)}}}{\frac{I_{A(XYZ)}}{B_{A(XYZ)}} + \frac{I_{F(TUV)}}{B_{F(TUV)}}} \cdot 100 \quad [\%]$$

kde: %A – podiel austenitu;

$I_{A(XYZ)}$  – intenzita difrakčného maxima od austenitu roviny (XYZ);

$B_{A(XYZ)}$  – intenzitný faktor pre rovinu (XYZ) austenitu;

$I_{F(TUV)}$  – intenzita difrakčného maxima od  $\alpha$ -fázy roviny (TUV);

$B_{F(TUV)}$  – intenzitný faktor pre rovinu (TUV)  $\alpha$ -fázy.

Podiel zvyškového austenitu po kalení z teploty 1050 °C bol určený ~ 3,9 %, a podiel zvyškového austenitu po kalení z teploty 1150 °C bol ~24,7 %.

Zmena fázového zloženia sa určovala pomocou počítačového programu Maud. Program MAUD [7] (Microstructural analysis using diffraction) bol vyvinutý na analýzu difrakčných spektier a určenie kryštálových štruktúr, kvantity, mriežkových parametrov, mikroštruktúr fáz s textúrou a zvyškovými napätiami. Fitovanie nameraného spektra program MAUD vykonáva pomocou Rietveldovej metódy, ktorá sa zaraďuje medzi bezštandardové metódy spresňujúce štruktúrne parametre pomocou aproximácie celého difrakčného spektra.

Do programu Maud je potrebné importovať RTG difrakčný záznam vo formáte ASCII (difrakčný uhol  $2\theta$ , intenzita), ktorý chceme analyzovať. Okrem difrakčného záznamu je potrebné charakterizovať aj RTG prístroj Philips PW1710, na ktorom bolo meranie realizované. Prístrojové konštanty boli určené v práci [8].

Na správnu interpretáciu difrakčného záznamu je potrebné zadať informácie o fázach, identifikovaných v difrakčných záznamoch. Každá fáza musí obsahovať tieto informácie:

- názov fázy,
- typ kryštálovej mriežky,
- priestorovú skupinu,
- mriežkový parameter, resp. mriežkové parametre,
- typ atómov tvoriacich mriežku, ich polohy, kvantitu.

Po vypresnení RTG difrakčných spektier vrátane pozadia pomocou programu Maud boli získané hodnoty percentuálnych podielov fáz v mikroštruktúre pre jednotlivé teploty kalenia a popúšťania s max. chybou spresňovania 7,26 %. Uvedené sú v tabuľke 3 a 4.

Z výsledkov vidieť, že spresnený podiel zvyškového austenitu vo vzorke kalenej z teploty 1050 °C je ~3,94 % a podiel zvyškového austenitu vo vzorke kalenej z teploty 1150 °C je ~17,47 %.

Tabuľka 3: Percentuálny podiel fáz vo vzorke kalenej z teploty 1050 °C

Teplota popúšťania [°C]	Podiel fáz [%]			
	„ $\alpha$ -fáza“	Austenit	MC	$M_7C_3$
-	68,73	3,94	4,86	22,47
100	67,98	3,88	4,94	23,20
200	68,21	3,92	4,90	22,97
300	69,27	3,41	4,97	22,35
400	69,77	3,37	4,92	21,94
500	70,87	3,01	5,08	21,04
600	70,17	-	5,11	24,72
700	69,46	-	5,07	25,47

Tabuľka 4: Percentuálny podiel fáz vo vzorke kalenej z teploty 1150 °C

Teplota popúšťania [°C]	Podiel fáz [%]			
	„α-fáza“	Austenit	MC	M <sub>7</sub> C <sub>3</sub>
-	58,75	17,47	4,36	19,42
100	59,10	18,02	3,88	19,00
200	58,93	17,77	4,08	19,22
300	58,84	17,91	3,88	19,37
400	59,21	17,86	3,92	19,01
500	59,41	17,62	3,90	19,07
600	74,91	-	3,97	21,12
700	71,75	-	4,05	24,20

Z RTG difrakčnej analýzy vzoriek z nástrojovej ocele K190 ISOMATRIX PM vyplýva, že mikroštruktúra vzoriek je tvorená „α-fázou“, karbidickými fázami typu M<sub>7</sub>C<sub>3</sub> a MC, ako aj určitým podielom zvyškového austenitu pri vzorkách po kalení a popustení do 500 °C. Nad teplotu popúšťania 500 °C zvyškový austenit už nebol identifikovaný.

## ZÁVER

Štúdium zmien fázového zloženia z nástrojovej ocele K190 ISOMATRIX PM po popúšťaní bolo realizované z dvoch kaliacich teplôt 1050 °C a 1150 °C. Významný rozdiel vo fázovom zložení po kalení bol predovšetkým v obsahu austenitu. Po kalení z teploty 1050 °C je nameraný podiel zvyškového austenitu v štruktúre ~4 %, a po kalení z teploty 1150 °C ~18 % zvyškového austenitu. Tejto zmene zodpovedá aj zmena podielu „α-fázy“ rádovo o 10 %. Výška kaliacej teploty zodpovedá za presýtenie tuhého roztoku o legujúce prvky a uhlík, ktoré potom stabilizujú austenit. Po popúšťaní je austenit stabilný do teploty popúšťania 500 °C po kalení z oboch kaliacich teplôt. Nebol pozorovaný rozdiel vo fázovom zložení medzi mikroskopickou mikroskopiou a RTG fázovou analýzou.

*Výsledky uvedené v tomto príspevku boli získané v rámci riešenia projektu 1/3190/06 podporovaného VEGA MŠ SR a SAV.*

## LITERATÚRA

- [1] Katalóg firmy Böhler, Oceli Böhler, Praha, 2003.
- [2] STN EN ISO 6508-1 – Kovové materiály. Skúšku tvrdosti podľa Rockwella. Časť 1: Skúšobná metóda (stupnica A, B, C, D, E, F, G, H, K, L, N, T) (ISO 6508-1), 1999.
- [3] Kvant, s.r.o., program IMPOR 5.0, dostupné na internete 30. júla 2006 <<http://www.dip.sk/impor.html>>.
- [4] Krumm, S. WinFit!, PC program, Beta release 1.2.1, Institut für Geologie, Erlangen, Germany, Jún 1997.
- [5] Kraus, W., Nolze, G. PowderCell for Windows, Version 1.0, Federal Institute for Materials Research and Testing, Berlin, Germany, Október 1997.
- [6] Klug, H., Alexander, L. X-ray diffraction procedures for polycrystalline and amorphous materials, London, Chapman & Hall Ltd., 1954.

- [7] Lutteroti, L., Matthies, S., Wenk, H.R. MAUD, v. 2004, softvér na analýzu difrakčných spektier, Február 2006.
- [8] Kútniková, P. Kalibrácia röntgenového difraktometra PHILIPS PW 1710. Diplomová práca, MTF STU Trnava, 2004.

Správa o konferencii:

### **13. Medzinárodné metalografické sympóziu „METALLOGRAPHY 2007“**

Medzinárodné metalografické sympóziu „Metallography 2007“ sa konalo v dňoch 2. - 4. mája 2007 v konferenčnom centre Academia v Starej Lesnej vo Vysokých Tatrách, práve v roku osláv 55. výročia založenia Technickej univerzity v Košiciach i jej Hutníckej fakulty. Bolo spojené s výstavou prístrojovej techniky špecializovaných svetových firiem. Ide už o 13. ročník tejto významnej vedeckej konferencie, ktorá je i prestížnou spoločenskou udalosťou popredných svetových odborníkov. Potvrdila to aj tohtoročná bohatá účasť významných zahraničných i domácich špecialistov. Tieto sympóziá majú u nás dlhoročnú tradíciu, konajú sa v pravidelných intervaloch od roku 1969, od 10. ročníka sa používa angličtina ako rokovací jazyk. Stali sa uznávaným odborným fórom pre prezentáciu výsledkov vedecko-výskumnej činnosti v oblasti materiálových vied pre odborníkov z celého sveta. Na sympóziu prišlo vyše 200 účastníkov, polovica zo zahraničia - zo 17 štátov: z Japonska, USA, Veľkej Británie, Dánska, Rakúska, Poľska, Estónska, Chorvátska, Nemecka, Rumunska, Ukrajiny, Izraela, Ruska, Egypta, Číny, Českej republiky a zo Slovenska.

Hlavným usporiadateľom sympózia bola Katedra náuky o materiáloch Hutníckej fakulty Technickej univerzity v Košiciach a spoluusporiadateľmi Ústav materiálového výskumu SAV v Košiciach, Vedecká spoločnosť pre náuku o kovoch pri SAV, Pobočka Slovenskej hutníckej spoločnosti pri HF TU v Košiciach a Výskumné a vývojové centrum U. S. Steel Košice, s. r. o.

Všetky príspevky boli publikované v anglickom jazyku v mimoriadnom čísle časopisu Acta Metallurgica Slovaca 1/2007. Z celkového počtu 169 príspevkov odznelo 8 vyzvaných prednášok, 92 prednášok a prezentovalo sa 69 posterov.

Príspevky boli zamerané na teoretické i praktické aspekty a pokrok v nasledovných oblastiach:

- metalografické metódy, kvantitatívne vyhodnocovanie štruktúr materiálov a simulácia procesov
- elektrónová mikroskopia, difrakcia a mikroanalýza
- fázové transformácie
- tuhnutie
- zváranie
- kontrolované valcovanie
- vzájomný vzťah medzi mikroštruktúrou a vlastnosťami materiálov bez obmedzenia typu materiálov a technológií
- lomy, defekty a degradácia materiálov
- creep a únava
- neželezné zliatiny
- prášková metalurgia
- whiskre, supravodivé materiály, nanomateriály, kompozity, keramické materiály, plasty
- povlaky
- metalografia v archeológii (archeometalurgia).

Nosnou témou sympózia bol vzťah medzi štruktúrnymi charakteristikami a vlastnosťami materiálov, najmä kovov, ale aj ďalších moderných materiálov. Súčasťou konferencie bola aj sekcia archeometalurgie, prvýkrát zaradená do programu konferencie v roku 1995. Práce v tejto oblasti sa venujú štúdiu štruktúry kovových archeologických artefaktov a umožňujú objasniť úroveň techniky výroby a spracovania kovov v rôznych historických etapách i z hľadiska možných migrácií v týchto obdobiach.

Na konferencii sa aj v minulých ročníkoch zúčastňovali zahraniční odborníci, po rozšírení EU sa však záujem o túto konferenciu výrazne zvýšil. Tohtoročný bohatý program bol rozdelený na 4 plenárne sekcie v ktorých odzneli vyzvané prednášky a na ďalších 14 sekcií, ktoré prebiehali paralelne v troch sálach. Ďalší účastníci prezentovali svoje práce v 2 posterových sekciách. Po prvýkrát bol do programu zaradený workshop na tému „Kovové materiály na Slovensku a vo svete – včera, dnes a zajtra“, ktorý sa stretol s veľkým záujmom.

Na výstave sa zúčastnilo 9 popredných firiem FEI, JEOL, UNIEXPORT, LEICA, STRUERS, BUEHLER, LECO, MBSS Science Service a firmu HUKOS, ktoré prezentovali zariadenia a prístrojovú techniku z oblasti prípravy metalografických vzoriek, svetelnej a elektrónovej mikroskopie a mikroanalytických metód.

Konferenciu otvorila doc. Ing. Margita Longauerová, CSc., garantka konferencie, za účasti významných hostí: prof. Ing. Karola Flóriána, DrSc., prorektora Technickej univerzity, prof. Ing. Karela Tomáška, CSc., dekana Hutníckej fakulty, RNDr. Igora Tunyho, CSc., člena Predsedníctva SAV, Ing. Petra Ševca, CSc., riaditeľa Ústavu materiálového výskumu SAV v Košiciach, prof. Ing. Petra Zunu, CSc., prodekana Strojníckej fakulty ČVUT v Prahe, Ing. Andreja Leška, CSc., zástupcu z U.S. Steel Košice, s.r.o. a prof. Ing. Svätoboja Longauera, CSc. vedúceho usporiadajúcej Katedry náuky o materiáloch.



Sympóziu je dôležitou vedeckou udalosťou európskeho rozsahu a má vždy pripravený aj bohatý kultúrny program. Prvý spoločenský večer bola pripravená nesmierne pútavá prednáška RNDr. Vojtecha Rušina, DrSc., popredného slovenského astronóma na tému „Od Vysokých Tatier po Niger“. Bola spojená s prekrásnymi zábermi Vysokých Tatier a z jeho výpravy do Nigeru počas zatmenia slnka v roku 2006.

Druhý deň konferencie mali jej účastníci možnosť vidieť starobylú Levoču a pokochať sa krásou klenoty Spiša. Navštívili gotický kostol sv. Jakuba s najvyšším dreveným gotickým oltárom sveta a renesančnú radnicu. Slovenskú pohostinnosť spoznali hostia počas spiatočnej cesty ochutnávkou rôznych špecialít. Spoločenský program vyvrcholil slávnostnou večerou, ktorú otvorila garantka konferencie. Slávnostný prípitok predniesol prof. Ing. Zuna a to bol aj signál k spoločenskej zábave pri vynikajúcej živej ľudovej hudbe. Počas večera prof. Doig z Anglicka vyhlásil výsledky súťaže o najkvalitnejšiu vedeckú fotografiu, kurióznu fotografiu a poster, ktoré vyhodnotili súťažné komisie. Víťazmi v kategórii „Najkvalitnejšia metalografická vedecká fotografia“ sa stali Erika Múdra (1. miesto), Eva Tillová (2. miesto), Malgorzata Garbiak (3. miesto). V kategórii „Najzaujímavejšia metalografická kuriozita“ boli títo víťazi: Petr Jonšta (1. miesto), Dagmar Jandová (2. miesto), Petr Jonšta (3. miesto). Za najlepšie postery boli vyhlásené práce autorov: Renata Chylińska (1. miesto), Elena Čižmárová (2. miesto), Eva Tillová (3. miesto).

Podakovanie patrí nielen širokému kolektívu spolupracovníkov Katedry náuky o materiáloch HF TU v Košiciach, ale aj všetkým spoluorganizátorom, vystavujúcim firmám, sponzorom a tiež predsedajúcim jednotlivých sekcií, ktorí sa podieľali na úspechu konferencie.

Tešíme sa na stretnutie na ďalšom 14. Metalografickom sympóziu „Metallography 2010“.

Prof. Ing. Margita Longauerová, CSc.  
Garant sympózia

Prof. Ing. Ivan Hrivňák, DrSc.  
Predseda vedeckého výboru

Správa o konferencii:

### **Konštrukčné materiály 2007**

Vedecká spoločnosť pre náuku o kovoch pri SAV v spolupráci s Katedrou materiálového inžinierstva Strojníckej fakulty Žilinskej univerzity zorganizovala vedeckú konferenciu s medzinárodnou účasťou **Konštrukčné materiály 2007**. Konferencia sa konala 31.5.2007 na pôde Žilinskej univerzity. Na konferencii odznelo celkom 19 prednášok z oblasti kovových materiálov. O ich kvalite svedčí fakt, že okrem zborníka boli publikované i vo vedeckom časopise Materials Engineering (Vol. 14, 2007, No. 2), ktorý vydáva Strojnícka fakulta žilinskej univerzity v Žiline (<http://fstroj.utc.sk/journal-mi>). Všetky prednesené príspevky vyvolali veľmi aktívnu diskusiu účastníkov. Účastníci konferencie okrem kvality prednášok vysoko hodnotili i kvalitu organizačného zabezpečenia a veľmi výhodnú polohu pre všetkých účastníkov ako zo SR tak i zo zahraničia. Z tohto dôvodu sa uvažuje o Žiline ako

tradičnom organizátorovi tejto každé dva roky organizovanej konferencie, čo odznelo pri kuloárnej diskusii.

Doc. Ing. Maroš Martinkovič, PhD.  
tajomník VSNK a účastník konferencie

Správa o konferencii:

### **Výskum a výučba na materiálových katedrách českých a slovenských vysokých škôl**

Katedra materiálového inžinierstva Ústavu materiálov Materiálovotechnologickej fakulty STU spolu s Vedeckou spoločnosťou pre náuku o kovoch pri SAV usporiadala odbornú konferenciu s medzinárodnou účasťou z príležitosti 16.stretnutia materiálových katedier ČR a SR: Výskum a výučba na materiálových katedrách českých a slovenských vysokých škôl. Akcia sa konala v dňoch 11. – 13. 6. 2007 na KMI UMAT MTF STU Trnava a v Kongresovom centre SAV Smolenice. Hlavným sponzorom podujatia bolo mesto Trnava v rámci plnenia schváleného Programu hospodárskeho a sociálneho rozvoja mesta Trnava, cieľa A.2.3 - Podpora technického vzdelávania a imidžu mesta ako " high - tech". Stretnutia a odbornej konferencie sa zúčastnilo celkovo viac než štyridsať účastníkov z materiálových ústavov a materiálových katedier vysokých škôl ČR a SR týchto pracovísk:

Fakulta vojenských technológií Univerzita obrany v Brně, Fakulta strojního inženýrství VUT v Brně, Fakulta metalurgie a materiálového inženýrství VŠB- TU Ostrava, Dopravní fakulta J.P. Univerzita Pardubice, Fakulta strojní ZČU v Plzni, Fakulta strojní Technická univerzita v Liberci, Fakulta strojní ČVUT Praha, Strojnícka fakulta Žilinská univerzita, Akadémia ozbrojených síl gen. M. R. Štefánika Liptovský Mikuláš, Fakulta environmentálnej a výrobnjej techniky TU vo Zvolene, Strojnícka fakulta Slovenská technická univerzita v Bratislave, Hutnícka fakulta Technická univerzita Košice, Ústav materiálov a mechaniky strojov SAV Bratislava, Katedra materiálového inžinierstva UMAT MTF STU Trnava

Odborným zameraním bolo oboznámenie sa a výmena skúseností z oblasti výskumu a výučby na materiálových katedrách českých a slovenských vysokých škôl v oblasti kovových prípadne aj iných typov materiálov a nadviazanie nových a prehĺbenie doterajších osobných a pracovných kontaktov. Celkom odznelo pätnásť prednášok a množstvo diskusných príspevkov. Okrem toho sa účastníkom predstavili so svojim výrobným programom a svojimi špičkovými zariadeniami z oblasti spracovania a analýzy technických materiálov zástupcovia SAPA PROFILY a.s. Žiar n/ Hronom, Olympus spol. s.r.o. Bratislava a Buehler GmbH Duseldorf SRN. Účastníci si prezreli laboratória štruktúrnych analýz UMAT. Súčasťou akcie bolo i oboznámenie sa so spracovaním železa v staroveku v 6. storočí pred našim letopočtom na archeologickej lokalite na vrchu Molpír v Smoleniciach a prehliadka jaskyne Driny s bohatou kvapľovou výzdobou sfarbenou prímiesami kovových prvkov, najmä železa.

Doc. Ing. Maroš Martinkovič, PhD.  
organizátor konferencie

## Zoznam členov Vedeckej spoločnosti pre náuku o kovyoch k 31.6.2007

- |    |  |                               |
|----|--|-------------------------------|
| 1  | Belan Juraj, Ing.<br>ŽU Žilina                         | juraj.belan@fstroj.utc.sk     |
| 2  | Benko Peter, Ing., PhD.<br>Alusuisse Děčín             |                               |
| 3  | Bernasovký Peter, Doc., Ing., CSc.<br>VÚZ Bratislava   | bernasovskyp@vuz.sk           |
| 4  | Besterci Michal, Prof., Ing., Dr.Sc. ÚMV<br>SAV Košice | mbesterci@imr.saske.sk        |
| 5  | Billy Jozef, Doc., Ing., CSc.<br>VSÚ U.S. STEEL Košice | JBilly@sk.uss.com             |
| 6  | Boháč Igor, Ing., PhD.<br>VSÚ U.S. STEEL , Košice      | IBohac@sk.uss.com             |
| 7  | Bokúvka Otakar, Prof.Ing.,PhD.<br>ŽU Žilina            | otokar.bokuvka@fstroj.utc.sk  |
| 8  | Březina Martin, Ing., CSc.<br>VÚJE Trnava              | brezina @vuje.sk              |
| 9  | Buršák Marián, Prof., Ing., CSc.<br>HF TU Košice       | Marian.Bursak@tuke.sk         |
| 10 | Čaplovič Ľubomír, Doc., Ing., PhD. MTF<br>STU Trnava   | caplovic@mtf.stuba.sk         |
| 11 | Čaplovičová Mária, Ing., PhD.<br>PF UK Bratislava      | caplovicova@fns.uniba.sk      |
| 12 | Čech Jozef, Doc.,Ing.,CSc.<br>dôchodca                 | -                             |
| 13 | Černík Martin, RNDr.<br>VSÚ U.S. STEEL , Košice        | MCernik@sk.uss.com            |
| 14 | Chalupová Mária, Ing.<br>ŽU Žilina                     | maria.chalupova@fstroj.utc.sk |
| 15 | Chaus Alexander, Prof., Ing., CSc.<br>MTF STU Trnava   | Alexander.chaus@stuba.sk      |
| 16 | Csach Kornel, RNDr.,CSc.<br>ÚEF SAV Košice             | csach@saske.sk                |
| 17 | Demian Svetozár, Ing.<br>MTF STU Trnava                | demian@mtf.stuba.sk           |
| 18 | Dománková Mária, Ing., PhD.<br>MTF STU Trnava          | domanko@mtf.stuba.sk          |
| 19 | Dudrová Eva, Doc., Ing.,CSc.<br>ÚMV SAV Košice         | edudrova@imr.saske.sk         |
| 20 | Đurišin Juraj, Ing., CSc.<br>ÚMV SAV Košice            | jdurisin@imr.saske.sk         |
| 21 | Đurišinová Katarína, Ing.<br>ÚMV SAV Košice            | kdurisinova@imr.saske.sk      |
| 22 | Dusza Ján, Doc., RNDr., Dr.Sc.<br>ÚMV SAV Košice       | jdusza@imr.saske.sk           |
| 23 | Džupon Miroslav, RNDr.<br>ÚMV SAV Košice               | dzupon@imr.saske.sk           |
| 24 | Fáberová Mária, Ing.<br>ÚMV SAV Košice                 | faberova@imr.saske.sk         |

25	Fedáková Dagmar, Ing. VSÚ U.S. STEEL , Košice	dfedakova@vsz.sk
26	Frankovičová Naďa, Ing. ÚMMS SAV Bratislava	ummsnfra@savba.sk
27	Fujda Martin, Ing., PhD. HF TU Košice	Martin.Fujda@tuke.sk
28	Grgáč Peter, Prof., Ing., CSc. MTF STU Trnava	grgac@mtf.stuba.sk
29	Hadzima Branislav, Ing., PhD. ŽU Žilina	branislav.radzima@fstroj.utc.sk
30	Hagarová Mária, Ing. HF TU Košice	Maria.Hagarova@tuke.sk
31	Hornák Peter, doc., Ing. HF TU Košice	Peter.Hornak@tuke.sk
32	Horváth Jozef, Doc., Ing., CSc. dôchodca	-
33	Hrabčáková Lucia, RNDr. VSÚ U.S. STEEL , Košice	lhrabcakova@usske.sk
34	Hrivňák Ivan, Prof., Ing., DrSc. dôchodca	i.hrivnak@chello.sk
35	Hrivňáková Dáša, Prof., Ing., DrSc. dôchodca	i.hrivnak@chello.sk
36	Hrnčiar Viliam, Doc., Ing., CSc. SjF STU Bratislava	hrnciar@sjf.stuba.sk
37	Hudáková Mária, Ing., PhD. MTF STU Trnava	hudakova@mtf.stuba.sk
38	Iždinský Karol, Ing., CSc. ÚMMS SAV Bratislava	ummsizd@savba.sk
39	Janák Gabriel, Ing. HF TU Košice	Gabriel.Janak@tuke.sk
40	Janovec Jozef, Doc., Ing., DrSc. MTF STU Trnava	janovec@mtf.stuba.sk
41	Jerz Jaroslav, Dr., Ing. ÚMMS SAV Bratislava	ummsjerz@savba.sk
42	Kalincová Daniela, Ing. TU Zvolen	danielak@vsld.tuzvo.sk
43	Kalmár Peter, Ing. VSÚ U.S. STEEL , Košice	PKalmar@sk.uss.com
44	Kálna Karol, Doc., Ing., DrSc. VÚZ Bratislava	kalnak@vuz.sk
45	Kavecký Štefan, Ing., CSc. ÚMMS SAV Bratislava	ummskave@savba.sk
46	Kohout Jan, RNDr. CSc. Univerzita obrany Brno	Jan.Kohout@unob.cz
47	Konečná Radomila, Prof., Ing., CSc. ŽU Žilina	radomila.konecna@fstroj.utc.sk
48	Kuffová Mariana, Ing., PhD. AOS gen. M.R.Štefánika Lipt. Mikuláš	kuffova@aoslm.sk
49	Kuníková Terézia, Ing., PhD. APVV Bratislava	kunikova@apvv.sk

50	Kupča Ľudovít, Ing., CSc. VÚJE Trnava	kupca@vuje.sk
51	Kupková Miriam, RNDr., CSc. ÚMV SAV Košice	kupkova@imr.saske.sk
52	Kusý Martin, Ing., PhD. MTF STU Trnava	kusy@mtf.stuba.sk
53	Kvačkaj Tibor, Ing., CSc. HF TU Košice	Tibor.Kvackaj@tuke.sk
54	Lapin Juraj, Ing., CSc. ÚMMS SAV Bratislava	ummslapi@savba.sk
55	Leško Andrej, Ing., CSc. VSÚ U.S. STEEL , Košice	alesko@sk.uss.com
56	Longauer Svätoboj, Prof., Ing., CSc. HF TU Košice	Svatoboj.Longauer@tuke.sk
57	Longauerová Margita, Prof., Ing., CSc. HF TU Košice	Margita.Longauerova@tuke.sk
58	Lukáč Ivan, Prof., Ing., CSc. TU Košice	Ivan.Lukac@tuke.sk
59	Macurák Jaroslav, Ing. ÚMV SAV Košice	jmacurak@imr.saske.sk
60	Majerová Viera, Ing. ŽU Žilina	viera.majerova@fstroj.utc.sk
61	Marek Pavol, Ing., CSc. VSÚ U.S. STEEL , Košice	pmarek@sk.uss.com
62	Martinkovič Maroš, Doc., Ing., PhD. MTF STU Trnava	martinko@mtf.stuba.sk
63	Mašlejová Alica, Ing., CSc. VSÚ U.S. STEEL , Košice	amaslejova@sk.uss.com
64	Matisová Denisa, Ing. VSÚ U.S. STEEL , Košice – dôch.	-
65	Michel' Ján, Prof., Ing., CSc. - dôch.	-
66	Mihaliková Mária, Ing. HF TU Košice	Maria.Mihalikova@tuke.sk
67	Mišičko Rudolf, Doc., Ing., CSc. HF TU Košice	Rudolf.Misicko@tuke.sk
68	Miškuf Jozef, Ing., CSc. ÚEF SAV Košice	miskuf@saske.sk
69	Moravčík Roman, Ing., PhD. MTF STU Trnava	romanm@mtf.stuba.sk
70	Nižník Štefan, Ing., CSc. HF TU Košice	Stefan.Niznik@tuke.sk
72	Oravec Karol, Ing., CSc. HF TU Košice	Karol.Oravec@tuke.sk
71	Orolínová Mária, Ing. ÚMV SAV Košice	orolinova@imr.saske.sk
73	Palček Peter, Prof., Ing., CSc. ŽU Žilina	peter.palcek@fstroj.utc.sk
74	Parilák Ľudovít, Prof., Ing., CSc. ÚMV SAV Košice	lparilak@imr.saske.sk

75	Pešek Ladislav, Prof., Ing., CSc. HF TU Košice	Ladislav.Pesek@tuke.sk
76	Petrík Jozef, Ing., PhD. HF TU Košice	Jozef.Petrik@tuke.sk
77	Petzová Jana, Ing., PhD. VÚJE Trnava	petzova@vuje.sk
78	Pinke Peter, Ing., CSc. MTF STU Trnava	Peter.pinke@stuba.sk
79	Pokorný Imrich, Doc., RNDr., CSc. HF TU Košice	pokorny@tuke.sk
80	Polák Peter, Doc., Ing., CSc. VUZ–1.zváračská, Bratislava	polak.peter@pzvar.sk
81	Šebo Pavol, RNDr., DrSc. ÚMMS SAV Bratislava	ummssebo@savba.sk
82	Sedlická Viktória, Ing. MTF STU Trnava	sedlicka@mtf.stuba.sk
83	Selecká Marcela, RNDr., CSc. ÚMV SAV Košice	selecka@imr.saske.sk
84	Ševc Peter, RNDr., PhD. ÚMV SAV Košice	psevc@imr.saske.sk
85	Ševčíková Jarmila, Doc. Ing., CSc. HF TU Košice	Jarmila.Sevcikova@tuke.sk
86	Simančík František, Dr., Ing. ÚMMS SAV Bratislava	ummssima@savba.sk
87	Sinka Viliam, Ing., CSc. Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos – SP, Brasil	Sinka@univap.br
88	Skočovský Petr, Prof., Ing., DrSc. ŽU Žilina	petr.skocovsky@fstroj.utc.sk
89	Šmejkal Václav, Ing. Železiarne Podbrezová, a.s.	smejkal@zelpo.sk
90	Štefánik Pavol, Ing., CSc. ÚMMS SAV Bratislava	ummsstef@savba.sk
91	Štibraná Katarína, Ing. MTF STU Trnava	katarina.stibrana@stuba.sk
92	Šujanová Mária, Ing. patentová poradkyňa	maria.sujanova@stonline.sk
93	Tillová Eva, Doc., Ing., CSc. ŽU Žilina	eva.tillova@fstroj.utc.sk
94	Tittel Viktor, Ing., CSc. MTF STU Trnava	Viktor.tittle@stuba.sk
95	Trnková Lýdia, Ing. MTF STU Trnava	trnkova@mtf.stuba.sk
96	Trpčevská Jarmila, doc., Ing., CSc. TU Košice	jarmila.trpcevska@tuke.sk
97	Ulbrichtová Mária, Ing. Železiarne Podbrezová, a.s.	ulbrichtova@zelpo.sk
98	Vaško Alan, Ing., PhD. ŽU Žilina	alan_vasko@kmi.utc.sk

99	Veselko Július, Doc. Ing., CSc. ŽU Žilina	julius.veselko@fstroj.utc.sk
100	Vojtko Marek, Ing., PhD. TU Košice	marek.vojtko@tuke.sk
101	Vrchovinský Vladimír, Ing. HF TU Košice	vladimir.vrchovinsky@tuke.sk
102	Zrník Jozef, Prof., Ing., CSc. COMTES FHT Plzeň	jzrník@comtestfht.cz
103	Žúbor Peter, Ing., PhD. MTF STU Trnava	zubor@mtf.stuba.sk

*Správy Vedeckej spoločnosti pre náuku o kovoch 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*