

Vedecko-odborný časopis o najnovších výsledkoch výskumu, stratégií, trendoch a politike vo zvráraní, delení a spájovaní materiálov, lepení, rezaní, tepelnom spracovaní, skúšaní materiálov a zvarok v priemysle a stavebníctve.

#### Vydavateľ:

PRVÁ ZVĀRAČSKÁ, a. s., Kopčianska 14  
851 01 Bratislava 5, e-mail: pzvar@pzvar.sk

**Generálny riaditeľ:** host'. prof. Ing. Peter Fodrek, PhD.

**Šéfredaktor:** Ing. Gabriel Lošák, IWE

E-mail: losak.gabriel@pzvar.sk

Tel.: 00421-2-68 262 207, Fax: 00421-2-68 262 100

#### Redakčná rada

**Čestný predseda:** Ing. Ján Škriniar, CSc.,

riaditeľ VÚZ v rokoch 1968 – 1987,

prezident IIV v rokoch 1981 – 1984

**Predseda:** prof. Ing. Koloman Ulrich, PhD.,

MTF STU so sídlom v Trnave

**Členovia:** Ing. Jozef Bárta, PhD., MTF STU, Trnava,

doc. Ing. Dušan Čabelka, PhD., Ing. Jozef Guspan, ZŤS WVU,

a. s., Košice, prof. Ing. Zita Iždinská, PhD., SJF STU, Bratislava,

Ing. František Kolenič, PhD., PZ, a. s., Bratislava, Ing. Pavol

Kučík, SlovCert, s. r. o., Bratislava, Ing. Dr. Vladimír Kudělka,

TDS Brno, Andreas Barth, Fronius Slovensko, s. r. o.,

prof. Ing. Milan Marónek, PhD., MTF STU, Trnava, Ing. Václav

Minařík, CSc., CWS-ANB Praha, prof. Ing. Ján Murgaš, PhD.,

FEI STU Bratislava, Ing. Peter Pilát, VÚJE Trnava, a. s.,

doc. Ing. Peter Polák, PhD., PZ, a. s., Bratislava, Ing. Peter Purdeš,

Linde Technické plyny Slovensko, k. s., Ing. Tomáš

Schanz, Alexander Binzel – zvráracia technika, s. r. o., Šamorín,

Rastislav Hanko, BSBA, 3M AG, Bratislava, Ing. Marián

Michalica, ALWCE, s. r. o., Nitra, prof. Ing. František Uherek,

PhD., MLC Bratislava, Ing. Ivan Vallo, VAW WELDING, s. r. o.,

Sučany, Ing. Stanislav Vallo, NEOTYPE, s. r. o., Martin

#### Vedecká rada

predseda vedeckej rady: prof. Ing. Koloman Ulrich, PhD.

**Členovia:** prof. Ing. Pavel Blaškovič, PhD., prof. Ing. Zita

Iždinská, PhD., prof. Ing. Milan Marónek, PhD., Ing. František

Kolenič, PhD., prof. Ing. Ján Murgaš, PhD., doc. Ing.

Peter Polák, PhD., prof. Ing. Jozef Balla, PhD.

Vedecké a odborné články sú lektorované členmi vedeckej rady.

**Grafická úprava a výroba:** Ing. Stanislav Vallo, Neotype, s. r. o.

#### Objednávky na predplatné a inzerciu prijíma:

PRVÁ ZVĀRAČSKÁ, a. s., Kopčianska 14, 851 01 Bratislava 5

Cena jedného čísla: 6,64 eur, do zahraničia 10 eur.

Štvrtročník.

Registrované rozhodnutím Ministerstva kultúry Slovenskej republiky pod číslom EV 3086/09.

ISSN 1336-5045

Všetky práva sú vyhradené. Žiadna časť tohto časopisu sa nesmie reprodukovat', kopírovať ani elektronicky šíriť bez písomného súhlasu vydavateľa. Vydavateľ neberie zodpovednosť za správnosť a úplnosť publikovaných informácií napriek tomu, že sa vynaložilo maximálne úsilie na zabezpečenie ich aktuálnosti a presnosti.

Objednávky na predplatné prijíma každá pošta a doručovateľ Slovenskej pošty, e-mail: predplatne@slpostas.sk. Objednávky do zahraničia vybavuje Slovenská pošta, a. s. Stredisko predplatného tlače, Uzbecká 4, P. O. Box 164 820 14 Bratislava 214, e-mail: zahranicna.tlac@slpostas.sk  
Tel.: 02 5441 89 58, bezplatná infolinka: 0800 111 135.

Na obálke:

Ilustračné foto spoločnosti FRONIUS



### Vážení čitatelia!

Vo chvíli, keď držíte toto číslo časopisu vo svojich rukách, zostáva do konca roka 2012 už len niekoľko dní. Pracovné i mimopracovné povinnosti každého z nás spôsobili, že i tento rok ubehol neuveriteľne rýchlo a nebyť dotieravých reklamných spotov valiacych sa na nás zo všetkých médií už od polovice októbra, ani si neuvedomíme, že Vianoce sú predo dvermi.

A aký vlastne rok 2012 bol? Pre každého možno trochu iný, ale i rovnaký. Pre redakčný tím to bol rok, keď sa v časopise objavili ďalšie nové rubriky, miernou zmenou, podčiarkujúcou viac zameranie časopisu, prešlo aj jeho logo. Priniesli sme vám informácie z medzinárodných veľtrhov v Brne a v Nitre a zasadnutia Medzinárodného zväračského inštitútu v americkom Denveri. Publikovali sme články z pier domácich i zahraničných autorov.

Rok 2012 bol rokom olympijských hier, majstrovstiev Európy vo futbale, ale aj rokom pretrvávajúcej ekonomickej krízy, predčasných parlamentných volieb, zvyšovania štátneho deficitu a rastu nezamestnanosti. A aby toho nebolo málo, aj rokom avizovaného konca sveta.

Aj keď som presvedčený, že sa toto proroctvo – podobne ako to z prelomu rokov 1999/2000 – nenaplní, súkromné konce sveta zažíva každý z nás. Pri neúspechoch v práci, pri strate priateľa či partnera, zamestnania, zdravia... Sú to chvíle, ktoré sú neoddeliteľnou súčasťou nášho života, ovplyvňujú nás a robia nás takými, akí sme. Aj počas nich by sme však nemali zabúdať na to, čo je naozaj v živote dôležité a neustále nachádzať skutočné hodnoty okolo nás.

Na stretnutiach s ľuďmi z praxe často počúvam, že majú nedostatok technicky vzdelaných ľudí. Situácia je zložitá, často pripomína začarovaný kruh. Vzdelávanie je u nás dlhodobý podfinancovaný, školy bojujú o študentov, keďže na ich počte sú existenčne závislé. Jednotlivé problémy sa na seba nabaľujú ako snehová guľa a postupne naberajú ozrutné rozmery. Odborníci a starí fachmani odchádzajú do dôchodku, mladá generácia vníma štúdium na technických univerzitách ako náročné, a tak sa hlási viac na humanitné alebo spoločenské študijné programy. Tieto trendy mi potvrdzujú aj kolegovia zo zahraničných univerzít. Po absolvovaní štúdia sa však karta často obráti. Náročné štúdium prináša svoje ovocie vo forme pestrejšej palety pracovných ponúk nielen doma, ale aj za hranicami. Zlé rozhodnutia pramenia často z nedostatočnej informovanosti. Preto je nesmierne dôležité snažiť sa zatriktívniť štúdium na všetkých úrovniach technických škôl aj napriek macosškému správaniu sa štátu k jeho rozvoju a pripomínať to, čo už vedel Aristoteles, že vzdelanie má horké korenky, ale sladké ovocie.

Snáď málokedy inokedy ako počas Vianoc má človek čas spomaliť a zamyslieť sa nad svojím životom. Ujasniť si svoje priority a dokázať potom fungovať podľa nich. Ale naozaj to vieme?

Raz, keď prišli študenti na hodinu filozofie, profesor začal mlčky do veľkého pohára ukladať okrúhle kamene, až nimi pohár naplnil. Potom sa ich spýtal, či je skutočne pohár plný. Študenti prikývli. Nato načrel dlaňami do pripraveného viedierka s drobnými kameňkami a opäť ich vysypal do pohára. Zatriasol s ním a kameňky vyplnili medzeru medzi väčšími kameňmi. Nasledovala rovnaká otázka. Študenti sa zasmiali a pritakali. Teraz zobrať profesor vrecúško s pieskom a vysypal piesok do pohára. Piesok vyplnil v pohári všetky medzery. „Ak si predstavíte váš život ako tento pohár,“ povedal profesor, „vidíte, že sa skladá z rôznych vecí. Kamene predstavujú tie podstatné veci v ňom – vašu rodinu, vášho partnera, vaše zdravie i zdravie vašich blízkych, vaše deti. Všetko veci, ktoré v prípade, že ostatné stratíte, dokážu naplniť váš život. Kameny sú iné veci vo vašom živote, ktoré tiež stoja za povšimnutie – vaša práca, vaše koničky, váš dom. Piesok predstavuje všetky ďalšie maličkosti v živote, ktoré máte radi. Ak však naplníte pohár len pieskom, nezostane vám miesto na kamene a kameny. Podobne je to aj v živote. Ak vynaložíte všetok svoj čas a energiu na maličkosti, nezostane vám už na dôležité veci. Venujte pozornosť veciam, ktoré sú dôležité pre vaše šťastie a šťastie vašich blízkych. Hrajte sa so svojimi deťmi, tešte sa z toho, ako rastú, nájdite si čas na svojho partnera a naučte sa ho počúvať. Starajte sa hlavne o kamene – o veci, ktoré majú naozaj svoj význam. Ostatné je len piesok.“

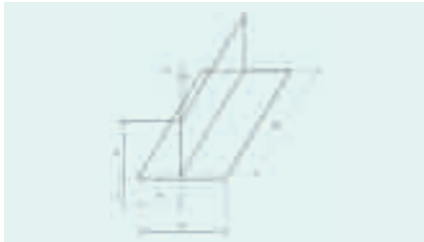
Milí čitatelia, dovoľte mi na sklonku roka 2012 poďakovať vám za vašu doterajšiu priazeň a zaželať vám do nového roka pevné zdravie, šťastie a pohodu v rodinnom kruhu i v pracovnom kolektíve.

*prof. Ing. Milan Marónek, CSc.*  
člen VR časopisu



M. Palacká, M. Packo, F. Kolenič, D. Dřimal  
**Renovácia železničných dvojkolies naváraním technológiou 135 MAG**

Príspevok je zameraný na štúdium vlastností povrchových vrstiev železničných kolies vytvorených automatizovanou technológiou MAG (135) Metal Active Gas. Návary boli vytvorené prídavným prídavným materiálom vo forme plného drôtu. Na štúdium vlastností návarov bol zvolený prídavný materiál a to návarový... **str. 3**



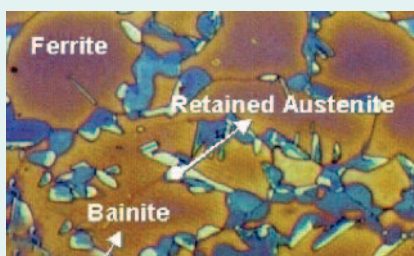
H. Kraváriková  
**Riešenie inverznej úlohy vedenia tepla experimentálnym meraním teplot v T00**

Veľmi častou úlohou výskumu v oblasti zvárania je štruktúra materiálu v tesnej blízkosti zvaru, teda v T00, v ktorej pri tavných procesoch zvárania nastáva ohrev na vysoké teploty, ktoré môžu spôsobiť zmenu štruktúry v danej oblasti. Zmena štruktúry môže spôsobiť zmenu fyzikálno-chemických vlastností... **str. 18**



**7. zasadnutie Európskej komisie pre zváranie koľajových vozidiel ECWRV**

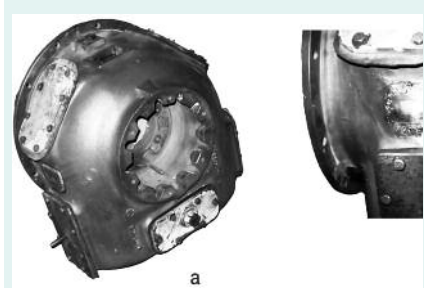
Dňa 10. novembra 2012 sa v priestoroch spoločnosti PRVÁ ZVÁRAČSKÁ, a. s., na Kopčianskej 14 v Bratislave uskutočnilo 7. zasadnutie Európskej komisie pre zváranie koľajových vozidiel ECWRV. Na zasadnutí sa zúčastnilo vyše 30 členov komisie z 13 krajín Európskej únie... **str. 32**



T. Kramár, P. Kovačócy

**Vplyv teploty predhrevu na štruktúru zvarového spoja TRIP ocelí pri zváraní laserovým lúčom**

Článok je zameraný na laserové zváranie TRIP ocelí, ktoré sú charakteristické vysokou pevnosťou. TRIP ocel' HXT 700 T + Z sa zvárala s použitím predhrevu zváraného materiálu. Pozoroval sa vplyv teploty predhrevu zváraného materiálu na výslednú štruktúru dosiahnutú po zváraní pri meniacej sa výške teploty... **str. 8**



V. I. Dehtár  
**Obnova liatinových súčiastok s použitím zvárania a navárania**

Obnova súčiastok strojov a mechanizmov je stále aktuálna napriek znižovaniu požiadaviek na tieto služby v posledných rokoch v celoštátnom meradle. V strojárskom priemysle vrátane lodiarstva má liatina široké možnosti použitia pri výrobe mnohých súčiastok, pracujúcich v podmienkach zložitého zaťaženia. **str. 22**



**Kemppi WisePenetration™ Konštantný priedor aj pri zmene dĺžky výletu drôtu**

Na zváranie metódou MIG/MAG sa využívajú zväracie zdroje s plochou charakteristikou, ktoré si udržiavajú konštantnú výšku zväracieho napätia a prostredníctvom zmeny rýchlosti podávania udržiavajú rovnomernú dĺžku zväracieho oblúka. Avšak pri zmene výšky horáka nad obrobkom sa pri zdrojoch s plochou... **str. 40**



A. Hobbacher

**Vyhodnotenie prípadu porušenia ocelevej veže veternej elektrárne prístupom lomovej mechaniky**

Na výstužnej prírubke dveri veže veternej elektrárne sa zistili únavové praskliny. Na odhalenie príčiny porušenia sa použili rôzne metódy vyhodnocovania únavového porušenia. Najlepšie výsledky sa dosiahli metódami efektívneho vrubového napätia a lomovej mechaniky. Metódy vyhodnocovania sa prejednávali v konštrukčnej kancelárii z hľadiska ekonomie a efektívnosti. Na záver bol navrhnutý postup opravy. **str. 12**



**Rozhovor s konateľom spoločnosti Fronius Slovensko Andreasom Barthom**

V roku 1945 Günter Fronius založil v rakúskom Pettenbachu malý podnik, ktorého nosným programom boli zdroje zväracieho prúdu a akumulátorové nabíjačky. Aj dnes je podnik ešte stále v rodinnom vlastníctve. Divízia Zväracia technika sa považuje za celosvetového technologického lídra v oblasti oblúkového zvárania a lídra na trhu v Európe. **str. 26**



**Delenie materiálov vodným lúčom a hybridnou technológiou laser microjet**

Technológia delenia spočíva vo využití vysokej kinetickej energie kvapalinového lúča alebo kvapalinového lúča s abrazivom - PASER (Particle Stream Erosion). Zarád'uje sa k vysokoenergetickým lúčovým technológiám. Táto technológia bola vyvinutá v 70. rokoch firmou Flow Systems a Mc Cortney (USA) na delenie... **str. 48**