

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

### Vydavateľ:

PRVÁ ZVÁRAČSKÁ, 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:** Dr. h. c., prof. Ing. Ivan Hrivňák, DrSc.

**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, ZTS VVÚ, a. s., Košice, Ing. Pavol Kučík, SlovCert, s. r. o., Bratislava, Ing. Dr. Vladimír Kudělka, Ph.D., TESYDO, s. r. o., Brno, Mgr. Monika Krivosudská, Fronius Slovensko, s. r. o., Ing. Tomáš Schanz, ABICOR BINZEL SLOVENSKO, s. r. o., Šamorín, Ing. Ivan Vallo, VAW WELDING, s. r. o., Sučany, Ing. Stanislav Vallo, NEOTYPE, s. r. o., Martin, Tatána Malá, JC-METAL s. r. o., Vsetín

### Vedecká rada

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

**Členovia:** prof. Ing. Roman Koleňák, PhD., prof. Ing. Milan Marônek, CSc., Ing. František Kolenič, PhD., prof. Ing. Ján Murgaš, PhD., doc. Ing. Peter Polák, PhD., prof. Ing. František Uherek, PhD., doc. Ing. Erika Hodúlová, PhD.

Vedecké a odborné články sú recenzované členmi vedeckej rady.

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

### Objednávky na predplatné a inzerciu prijíma:

PRVÁ ZVÁRAČSKÁ, a. s., Kopčianska 14, 851 01 Bratislava 5  
IČO: 35 805 609

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

Štvrťročník. **Mesiac vydania: marec 2019**

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@slposta.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@slposta.sk  
Tel.: 02 5441 89 58, bezplatná infolinka: 0800 111 135.

Na obálke:

Ilustračné foto spoločnosti Valk Welding



### Vážení čitatelia,

keď ma oslovil šéfredaktor časopisu Zvárač profesionál so žiadosťou o napísanie úvodníka do tohto čísla, vôbec som netušil, o čom bude. V priebehu pár hodín mi však prišiel jeden e-mail, ktorý rozhodol. Napíšem o tom, ako sa vo svete spájania materiálov stávajú fikcie skutočnosťou.

V roku 2009 som mal možnosť vidieť prezentáciu profesora Katayamu z univerzity v Osake o priamom spájaní kovov a plastov s využitím lasera. Nebol som sám, koho prednáška nadchla a podvedome som sa počas nej usmial. Ak by som totiž v polovici 80. rokov minulého storočia „vyrukoval“ s možnosťou spájať takúto kombináciu materiálov na skúške z predmetu špeciálne metódy zvráňania, mohol by som sa zaručene pripravovať na opravný termín. Ubehlo štvrtstoročie a ajhľa, nemožné sa stalo skutočnosťou.

Minulý rok v rámci výročného zasadnutia IWW ma podobne nadchla prednáška Davida Grewella zo Štátnej univerzity v Iowe o možnosti spájania dreva trením. Lignín obsiahnutý v dreve, ktorý je tvorený fenolovými heteropolymérmi bunkovej steny kovalentne spojenými s polysacharidmi a proteínmi, môže za istých podmienok vytvoriť dostatočne pevné väzby medzi spájanými časťami a nahradiť tak lepenie. Výskum prebieha ďalej a dá sa predpokladať, že táto technológia spájania dreva nájde v budúcnosti svoje uplatnenie. Opäť teda niečo, o čom v minulosti nikto nechýroval a dnes je to skutočnosť.

A konečne do tretice informácia z už spomenutého e-mailu, ktorý mi poslal môj bývalý študent. Vedcom z Heriot-Watt University sa podarilo vytvoriť kombinované spoje oxidu kremičitého, borosilikátového skla a dokonca zaříru s kovmi, ako napr. hliníkom, titánom a koróziivzdornou oceľou. Na spájanie tejto problematickej kombinácie materiálov, vyznačujúcej sa rozdielnymi koeficientami teplotnej rozťažnosti a teplotami tavenia, sa doteraz používalo lepenie alebo spájkovanie. Problémom lepených spojov bola postupná časová degradácia spoja a problémom spájkovaných spojov zabezpečenie zmáčania keramických substrátov. Nový spôsob využíva laserový systém generujúci ultrakrátke, pikosekundové pulzy laserového žiarenia v infračervenej oblasti spektra. Pre predstavu, jedna pikosekunda v porovnaní so sekundou predstavuje rovnaký pomer ako jedna sekunda a 30 000 rokov. Spájané diely sa tesne priložia k sebe a laserové pulzy sa privádzajú cez optický materiál z dvojice. V dôsledku vysokej hustoty energie sa na rozhraní vytvára mikrop plazma, ktorá generuje veľmi úzku roztaženú oblasť. Spoje boli testované v rozsahu -50 až 90 °C a predbežné výsledky sú veľmi sľubné. Potenciálne aplikácie nového technologického procesu by mohli zahŕňať oblasti kozmického a leteckého priemyslu, optických technológií, zdravotníctva a obrany. Sci-fi? Nie, súčasná realita.

Prečo to všetko spomínam? Lebo to, čo predchádzajúce generácie konštruktérov, technologov a technikov pokladali za nemožné, v súčasnosti možné je. Obišli sme prírodné zákony? Ani náhodou. Iba sme ich súčasne použitím nových technológií využili v náš prospech. Otázkou zostáva, kto s týmito novými procesmi a technológiami bude v budúcnosti na Slovensku pracovať. Bývalý spolužiak, ktorý vyučuje na strednej odbornej škole technické predmety, mi povedal, že v súčasnosti má u nich strojársky odbor iba šesť študentov. Škola s dlhodobou strojárskou tradíciou...! Aj počty študentov na technických univerzitách postupne klesajú. Strojárina vymiera po meči. Kto nahradí postupne odchádzajúce generácie fundovaných odborníkov? Veď čím ďalej, tým viac sofistikované výrobné a meracie zariadenia nemôžu obsluhovať pracovníci s nedostatočným vzdelaním. Privezieme ich zvonku? Alebo ich postupne nahradia roboti a umelá inteligencia? Možno, ale zatiaľ je to naivná predstava.

A tak nám neostáva nič iné, len neustále ukazovať, vysvetľovať a presviedčať mladú generáciu, že strojárstvo a vôbec technika sú zaujímavé a perspektívne oblasti, ktoré dokážu zabezpečiť slušné živobytie a netreba sa ich báť. Pretože najviac sa človek bojí toho, čo nepozná. Ak by sa k tomu pridala aj intenzívna podpora zo strany štátu, výsledok by sa určite dostavil. A kedy začať? Čím skôr, tým lepšie. Už včera bolo neskoro...

**prof. Ing. Milan Marônek, CSc.**



### S. Keitel, U. Wolski, S. Lotz, J. Müglitz, T. Sigmund Robotic welding on tube nodes

Hollow-profile structures are significantly more stable than structures made using open profiles, which is the main reason for their use in truss and truss-like structures. The node intersections of such structures requires three-dimensional curved welded joints.

Small and medium-sized enterprises usually weld tubular frame and truss structures manually, which is highly time-consuming and cost-intensive. In addition, this method requires personnel...

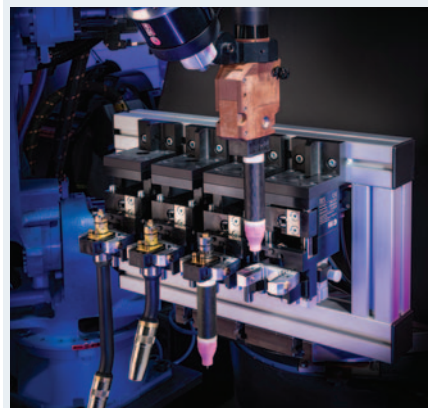
str. 3



### Společnost Hypertherm oznamuje rozsáhlé zátahy proti padělání a spolupracuje s policií za účelem zabavení falešných výrobků v hodnotě desítek tisíc dolarů

Společnost Hypertherm, výrobce průmyslových řezacích systémů a softwaru, podniká právní kroky proti čtyřem výrobcům a distributorům padělaných výrobků, které následují po čtyřech samostatných policejních zátazích, zatčení pěti vedoucích pracovníků...

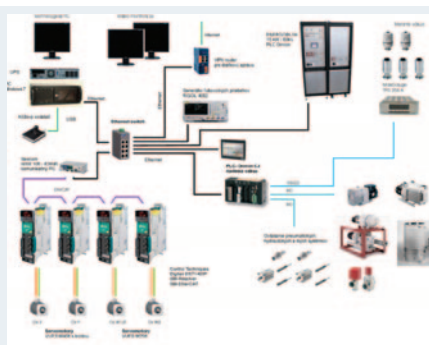
str. 16



### Výmenná stanica horáka TES

Výmenná stanica horáka TES sa môže použiť kdekoľvek, kde sa zvaracie horáky musia vymeniť rýchlo a spoľahlivo. Silné stránky systému zahŕňujú zmenu geometrie horáka a dokonca aj preventívne výmeny horáka na servis opotrebovujúcich sa dielov TIG zvaracieho horáka ABITIG® WH...

str. 28



F. Kolenič, L. Kováč, R. Sekerka

### Zber a analýza procesných dát pri vysokoproduktívnom zvaraní elektrónovým lúčom v automobilovom priemysle

Príspevok prezentuje riešenie spôsobu a technickej realizácie modulu zberu a analýzy procesných dát pri hromadnom zvaraní komponentov pre automobilový priemysel elektrónovým lúčom. Je popísaná hardvérová štruktúra prídavných systémov, určených...

str. 7



### Za hranicí našeho kontinentu – i v Asii se dlouhodobě investuje do automatizované svařovací techniky

Firma Henan Juntan Vehicle Co., Ltd. byla založena v roce 2005 a od té doby se nepřetržitě rozvíjí. Dnes je v Číně považována za výrobce užitkových vozidel s největším výrobním portfoliem. Výrobní škála zahrnuje mimo jiné jeřáby a nákladní užitková vozidla; celkem má v portfoliu až 200 různých produktů.

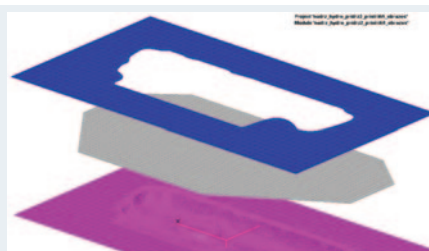
str. 24



### „I'M IN LOVE“ Ako spoločnosť fronius nadchla jedného inžiniera

Podle evropské legislativy (nařízení EU), právně-technických předpisů (směrnice EU) a technických norem (harmonizovaných, technicky určených a souvisejících) se posuzuje shoda bezpečných výrobků, jejich životnost a spolehlivost při jejich provozu až do doby jejich předepsané životnosti. Označení výrobku CE – vyjadřuje shodu výrobku se všemi požadavky...

str. 34



E. Evin, M. Tomáš, M. Kasenčák

### Predikcia lisovateľnosti laserom zvaraných prístrihov na mieru z antikorózných ocelí

Príspevok prezentuje niektoré výsledky zvarania nehrdzavejúcich ocelí, austenitickej AISI 304 a feritickej AISI 430 laserovým lúčom pomocou pevného vlákna laserového zariadenia YLS-5000. Tvárnosť laserovo zvaraných vzoriek bola hodnotená ťahovou skúškou a krivky medzných deformácií optickým systémom Aramis. Pri vzorkách z austenitickej ocele AISI 304 neboli zistené zmeny ukazovateľov...

str. 11



### Rozsáhlá inovace svařovací linky pro výrobu větších sklápěcích návěsů ve Wieltonu

Nová aktualizovaná verze obsahuje řadu nových funkcí, jež byly vytvořené k urychlení programovacího procesu. Například automatické rozložení částí je nyní standardem, který uživatelům softwaru umožňuje rozložit větší množství stejných dílů nebo různých dílů na zásobní trubku. Uživatelé mohou díly přidávat na seznam dílů a vytvořit si zásobní seznam pro...

str. 26



### Robotika v priemysle: Základy práce s robotom

Digitálne technológie dnes ovládli takmer všetky oblasti nášho života. Diktujú trendy v priemyselnej revolúcii tretieho tisícročia, kde automatizácia, robotika a kybernetika zohrávajú jednu z kľúčových úloh. Jej súčasnú podobu charakterizuje prepojenie zákonitostí a možností viacerých vedných disciplín: algebry, fyziky, strojárstva, elektrotechniky, elektroniky a kybernetiky, ale aj telekomunikácií, informatiky a informačných technológií. Robotika sa tak dnes zaoberá nielen návrhom a konštrukciou robotov a robotických...

str. 51