

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

#### Vydavateľ:

PRVÁ ZVĀRĀČSKÁ, 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:** doc. Ing. Peter Polák, PhD.

#### Členovia:

Ing. Jozef Bárta, PhD., MTF STU Trnava

doc. Ing. Dušan Čabelka, PhD.

Ing. Jozef Guspan, PRVÁ ZVĀRĀČSKÁ, a. s., Bratislava

Ing. Pavol Kučik, 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:** Ing. František Kolenič, PhD.

#### Členovia:

prof. Ing. Roman Koleňák, PhD.

prof. Ing. Milan Marônek, CSC.

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 ZVĀRĀČSKÁ, 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: apríl 2021**

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

Na obálke:

Ilustračné foto spoločnosti **robotec, s. r. o.**



Ak by sme chceli charakterizovať uplynulý rok 2020, asi najvznešenejšie by sme ho mohli nazvať „čudným rokom“. A veru, bol to rok z každého hľadiska prinajmenšom neobvyklý. Pandémia COVID-19 ovládla celý svet. Ochromila podniky, chod globálnej ekonomiky, zatriasla zdravotnými aj vzdelávacími systémami, narušila medziľudské vzťahy a najmä náš každodenný život aj pracovné rutiny. Veľa ľudí COVID-19 už prekonalo, mnohí mu podľahli a všetci sme získali cenné ponaučenie, že celý náš obyčajný život sa dá v okamihu obrátiť naruby.

Z obchodného hľadiska však možno označiť tento rok za významný, ktorý dokázal posunúť aj tie najstagnujúcejšie odvetvia vpred, smerom k digitalizácii. Takže, napriek všetkým COVID-ovým negatívam, existujú dôvody na mierny optimizmus, pokiaľ ide o vyhliadky pre oblasť priemyslu a výrobné podniky všeobecne.

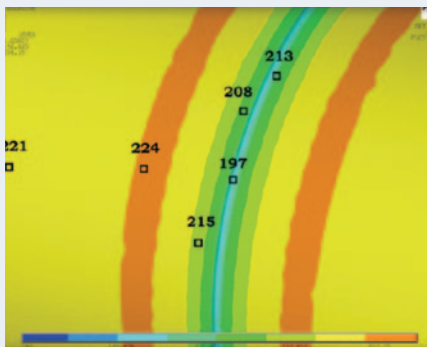
Predpovede trendov zverejnené pred rokom ukazujú, že dôraz bol kladený na digitalizáciu v podnikaní. Pandémia COVID-19 ju iba urýchlila.

Pre priemysel to môže znamenať aj rastúci dopyt po robotickom zváraní, pretože výrobný priemysel si uvedomil potrebu prijať technológie Priemyslu 4.0 na dosiahnutie väčšej odolnosti. Túto perspektívu potvrdzuje správa spoločnosti Gartner Technology Trends, ktorá uvádza, že vyspelé smart technológie – snímače, strojové učenie, umelá inteligencia, robotika, cloud computing a sieťová infraštruktúra 5G – zvýšili odolnosť a efektívnosť dodávateľského reťazca u výrobcov, ktorí si ju osvojili. Vo veku Priemyslu 4.0 sa pozornosť zameriava na flexibilnú výrobu, integrované stroje a systémy a 40 % svetových priemyselných spoločností sa postavilo pred výzvu digitálnej transformácie. Umelá inteligencia, automatizácia a robotika sú iba niektoré z technológií, ale kľúčom zostáva softvér používaný na kontrolu údajov a kvality vo výrobných procesoch. Tento vývoj je už viditeľný v oblasti zvárania, pretože využitie dát o zváraní sa pre mnohých stáva novým štandardom. Dôvod spočíva v prísnejších normách, ktoré nútia koncových zákazníkov požadovať lepšiu kvalitu a vyžadujú od výrobcov, aby poskytli presnú dokumentáciu, napr. o tom, ako sa ich výrobky vyrábajú. Keď sa údaje o zváraní zhromažďujú a ukladajú v digitálnom formáte, zvyšuje sa transparentnosť zvárania, čo uľahčuje kontrolu kvality a plynulejší tok informácií v procesoch zvárania. Ak je softvér založený na cloudovej službe, zlepšia sa možnosti vzdialeného monitorovania kvality zvárania aj z pohodlia vašej „domácej kancelárie“.

Ďalšou novou výzvou bude transformácia automobilového priemyslu. Výroba automobilov so spaľovacími motormi dostala v EÚ červenú. Už dnes sa väčšina európskych výrobcov hlási k trendu elektromobility. Či bude trendom výroba čistých „zásuvkových“ elektromobilov, alebo vodíkových elektromobilov, ešte nie je isté. Pri ich výrobe bude nutné využívanie kompozitných materiálov a vysokopevnostných ocelí na výrobu ľahších a bezpečnejších konštrukcií. Obrovskou výzvou blízkej budúcnosti bude aj masívne budovanie vodíkovej a elektrickej infraštruktúry, kde sa zváranie opätovne zaradí k rozhodujúcim výrobným technológiám.

Určite nás opäť čaká ťažký rok, ale verím, že vďaka spoločnému úsiliu náš priemysel aj celé hospodárstvo vyjde z krízy zdravšie, modernejšie a silnejšie.

Ing. Gabriel Lošák  
šéfredaktor



V. Chmelko, P. Žlábek, T. Koščo, M. Semeš  
**Únavové vlastnosti zvarov potrubí**

*Dynamické javy v prevádzke tlakových potrubí plynu (potrubné dvory pri kompresoroch). Viacročné monitorovanie napätí v prevádzke potrubných úsekov. Cyklické skúšky vzoriek potrubí so zvarom. Počítačové simulácie potrubia s geometriou zvaru a odchýlkou od kruhovitosti.*

str. 3



P. Kučík

**Kam smeruje digitálna rádiografia v technickej praxi**

*Keďže sa venujem nedeštruktívnemu testovaniu a zvlášť prežarovaniu už niekoľko desiatok rokov, mám možnosť sledovať, ako počítačová technika a digitalizácia rapídne zmenila aj našu technickú diagnostiku. Kým v minulosti sme sa viac-menej zaoberali rádiografickou kontrolou zvarových spojov, odliatkov...*

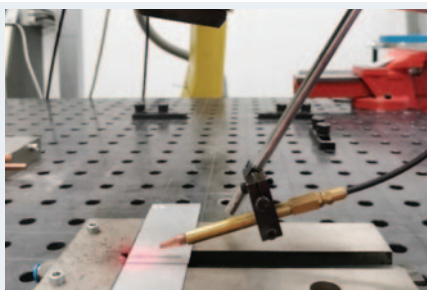
str. 17



**Robotický držiak CAT3 PRO pre zvaracie roboty**

*Procesy s veľkým množstvom vyrábaných dielov pri vysokých cykloch sú súčasťou každodenného života, čím je predpoklad kolízií so zvarovacími robotmi veľmi pravdepodobný. Kolízia počas zvarovania robotom – v procesoch MIG/MAG aj TIG – so zvaracím horákom na obrotku alebo so samotným systémom môže zdeformovať opotrebované časti na horáku, poškodiť obrobok a zničiť samotný horák robota.*

str. 28



M. Palacka, T. Cmorej, M. Sahul

**Analýza vlastností zvarových spojov vysokopevnej mirkolegovanej ocele vyhotovených diskovým**

*Zvyšovanie produkcie a znižovanie cyklových časov v automobilovom priemysle vyžaduje implementáciu a nahradenie konvenčných technológií spájania high-tech technológiami. Tieto technológie prinášajú možnosti zefektívnenia procesov z produkčného a procesného hľadiska. Využitie koncentrovaných zdrojov...*

str. 8



**Nové zázemí pro další růst**

*Valk Welding zahájil své působení v regionu V4 (CZ, PL, SK, HU) v roce 2004. Hlavní motivací bylo poskytnout podporu svým stávajícím zákazníkům. V roce 2004 s pomocí prvních dvou zaměstnanců se povedlo tuto činnost rozběhnout. Od začátku bylo jasné, že bude nutno budovat všechny aktivity krok za krokem.*

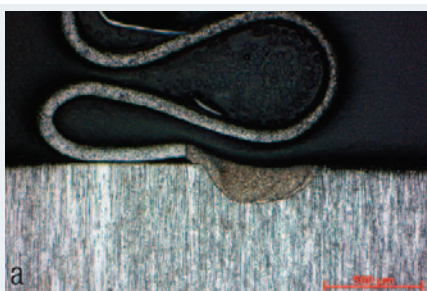
str. 24



**Zvarací horák, který sa prispôbi**

*Flexibilný, nákladovo efektívny a šetriaci zdroj: systém Multilock od spoločnosti Fronius predstavuje modulárny systém zvaracieho horáka určený na ručné zvarovanie TIG a zvarovanie MIG/MAG. Všetky komponenty systému od tela zvaracieho horáka až po ovládacie prvky sa dajú prispôbiť požiadavkám používateľa. To umožňuje širokú škálu aplikácií s použitím len jedného...*

str. 34

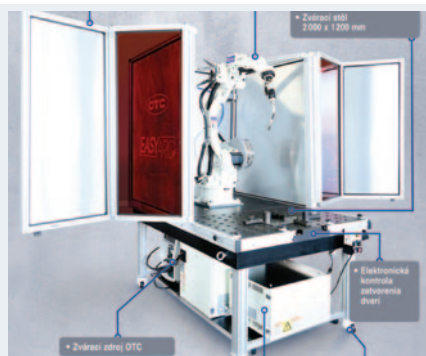


T. Reithofer, A. Pierobon, E. Jantscher, G. Posch, J. Václav

**Kalibrovanie moderných zvaracích zdrojov – potreba alebo nevyhnutné zlo?**

*Pri tankovaní vozidla sa každý človek spolieha na to, že do nádrže sa skutočne dostane 50 litrov paliva podľa zobrazenia na čerpacom stojane a nielen 48 litrov, hoci každý vie a akceptuje, že mechanické komponenty, ako sú napríklad čerpadlá, motory a ventily, majú z dôvodu technických výrobných tolerancií a aj kvôli opotrebova-*

str. 13



**Od mobilných jednotiek po sofistikované zvaracie pracoviská**

*Nedostatok kvalifikovaného personálu, príležitosť na zlepšenie kvality produktu, efektívnosť a konkurencioschopnosť. To sú hlavné dôvody a motívatory, prečo sa moderná priemyselná výroba, vrátane malých prevádzok, čoraz viac prikláňa k plnej automatizácii a robotizácii zvaracích procesov.*

str. 26



**Spoznajte najnovšie kukly Optrel Panoramaxx, ktoré vynikajú nielen najpohodlnejším krížom IsoFit®**

*Nový rad špičkových zvaracích kukiel Optrel Panoramaxx potešil na konci roku 2020 komunitu MIG/MAG aj TIG zvaračov.*

*Novú sériu tvoria tri špičkové samostmievacie kukly vyladené pre každú zvaraciu metódu. Dostali názvy Panoramaxx 2.5, Panoramaxx Quattr a Panoramaxx CLT.*

str. 42