

HEGESZTÉS TECHNIKA

XXV. ÉVFOLYAM
2014. 4. SZÁM



A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI ÉS ANYAGVIZSGÁLATI EGYESÜLÉS FOLYÓIRATA



Kobatek TERMÉKEK

**BEVONT ELEKTRÓDÁK ÉS HEGESZTŐHUZALOK,
JAVÍTÓ ÉS FELRAKÓ HEGESZTÉSHEZ**

A KOBATEK HEGESZTÉSI HOZAGANYAGOK:

- HEGESZTŐHUZALOK ÖTVÖZETLEN ÉS FINOMSZEMCSÉS ACÉLOKHOZ, ERŐSEN ÖTVÖZÖTT ACÉLOKHOZ, ALUMÍNIUM ÖTVÖZETEKHEZ,
- BEVONT ELEKTRÓDÁK ÖNTVÉNYEKHEZ ÉS ERŐSEN ÖTVÖZÖTT ACÉLOKHOZ,
- PORTÖLTÉSŰ HUZALOK JAVÍTÓ ÉS FELRAKÓ HEGESZTÉSHEZ,
- BEVONT ELEKTRÓDÁK NEM VASFÉMEKHEZ,
- BEVONT ELEKTRÓDÁK JAVÍTÓ ÉS FELRAKÓ HEGESZTÉSHEZ.

Centrotool

CENTROTOOL KFT.

www.centrotool.hu | Cím: 1102 Budapest, Halom u. 1.
Tel: 1/262-4408 | Fax: 1/260-4840 | centrotool@centrotool.hu

**KELLEMES ÜNNEPEKET ÉS BOLDOG ÚJ ÉVET
—•• KÍVÁNUNK A LAP OLVASÓINAK! ••—**



voestalpine Böhler Welding



A Böhler Welding Group neve mostantól voestalpine Böhler Welding

Welding know-how joins steel

Csatlakozzon a kiváló emberekből álló csapathoz.

A világszerte vezető hegesztőanyag szállító Böhler Welding Group új neve voestalpine Böhler Welding – a voestalpine acélgyártó vállalat integrált része. Három márkára koncentrálna a legteljeskörűbb termékportfóliót kínáljuk a leghozzáértőbb műszaki támogatással a kötőhegesztés, a javító és karbantartó hegesztés, valamint a forrasztás területén.

■ Böhler Welding ■ UTP Maintenance ■ Fontargen Brazing

www.voestalpine.com/welding

voestalpine

ONE STEP AHEAD.

TARTALOM

1 MHE Egyesületi és Személyi hírek MHE Association and Personal News MHE Vereinigungs-, und Persönliche Nachrichten

Mi újság az Európai Hegesztési, Vágás és Kötési Szövetség (EWF) háza táján What's new at the European Federation of Welding, Cutting and Joining Magyar hegesztő versenyző a Szakmák Európa Bajnokságán, a EUROSKILLS 2014. versenyen Az MHE néhány társ- és más intézmények folyóiratainak témái Első nemzetközi ifjú hegesztő szakemberek konferenciája Újabb Nemzetközi hegesztőtechnológus képzés fejeződött be a Nyíregyházi Főiskolán	3 3 3 5 8 9 11
--	----------------------------------

2 Kutatás – Fejlesztés Research and Development Forschung und Entwicklung

MARKÓ PÉTER

Gyártásellenőrzés Production inspection Herstellungsinspektion	15 15 15
--	----------------

NAGY ISTVÁN

Hosszvarrat hegesztés gazdaságosan Economic longitudinal seam welding Wirtschaftliches Schweißen von Längsnähten	19 19 19
--	----------------

DR. MOLNÁR ANDRÁS, DR. BALOGH ANDRÁS, DR. BUZA GÁBOR

Termikus szórással készült NiCrBSi bevonatok minőségének javítása lézersugárral történő újra olvasztással Improving quality of thermally sprayed NiCrBSi coatings using laser process for re-melting Qualitätserhöhung der thermisch gestreuten NiBSi Beschichtungen mit Laserstrahlwiederschmelzung	23 23 23 23
---	----------------------

FEHÉRVÁRI GÁBOR

Új hegesztőanyag kifejlesztése és atomerőmű vi alkalmazása Developing new type of welding consumable and its application in nuclear power station Entwicklung neuer Schweißzusatzwerkstoff und die Anwendung im Kernkraftwerke	31 31 31
--	----------------

DR. DOBRÁNSZKY JÁNOS

„Hegesztési csak szépen...” Professionally correct Hungarian welding expressions Fachlich korrekt ungarische schweißtechnische Fachausdrücke	37 37 37
--	----------------

SZABÓ JÓZSEF

A hegesztés szabványosításáról Welding standardization Über die schweißtechnische Standardisierung	43 43 43
--	----------------

3 Sajtóközlemények Press release Pressemitteilungen

GYURA LÁSZLÓ, PAVLIK KATALIN

Hegesztési szimpózium a Linde Gáz Magyarország Zrt. rendezésében	47
--	----

FORDÍTOTTA: SZÉKELY ZOLTÁN

Potenciál nagy átmérőjű hegesztőcsaphoz	55
---	----

4 Könyvismertetés

Dr. Kovács Mihály – Dr. Gáti József: Ivhegesztés Benus Ferenc – Dr. Márton Tibor: Gázhegesztés és rokon eljárások Antal Árpád: Tűzihorganyzott acélszerkezetek Komócsin Mihály: Gépipari anyagismeret Gáti József: Hegesztési zsebkönyv	60 60 60 61 61
---	----------------------------

5 Rendezvénynaplár Diary Veranstaltungskalender

	21 21 21
--	----------------

Címlapon: Centrotool Kobatek termékek.

A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesület szakfolyóirata
Periodical of the Hungarian Association of Welding Technology and Material Testing
Zeitschrift der Ungarischen Vereinigung für Schweißtechnik und Material Prüfung

Háromkomponensű védőgáz-
keverékek a hatékonyabb
hegesztéshez

Ferroline C12 X2
Ferroline C6 X1
Inoxline He3 H1



Takarítson meg háromszorosan!

A Messer háromkomponensű gázkeverékeivel
hegesztési időt, utómunkát és költséget takarít meg.



Mi újság az Európai Hegesztési, Vágás és Kötési Szövetség (EFW) háza táján

Európa hosszú távú stratégiának az iparosítást választotta, ezt a HORIZONT 2020 stratégia tartalmazza.

Ez kulcs a versenyképességhez, az ipar növekedéséhez azért, hogy a munkahelyek létesítése biztosított legyen.

Ahhoz, hogy ezt a célt elérjék az alkalmas technológiák, szolgáltatások, mint kihívások válaszolnak arra az igényre, amit az ipar támasztott, és ez egyre inkább komplex és szerteágazó.

Ezeknek a változásoknak az EWF-nél teljes mértékben tudatában vagyunk, és a korai felismerés után erre az innovációs kihívására partnerségi stratégiával adunk választ. Ide tartoznak a képzésekhez és minősítésekhez kapcsolódó igények is. Ezek a fejlődésnek azok a kritikus építőelemei, amelyek támogatják és elősegítik az európai ipart abban, hogy nagyra törő céljait elérje.

A kihívásokat az EWF már a kezdetektől az iparral és vezetőivel összefogva közelíti meg, és közösen határozzák meg az európai ipar jövőjét.

Gépgyártási kihívás Európában

A gépipar Európa vezető gazdasági szektora, mivel minden egyes gépipari munkahelyhez két másik járulékos munkahely is kapcsolódik, és magas színvonalú minőséget képvisel.

Ezzel összefüggően a tudás és az innováció az európai fejlődés központi eleme – és stratégiai célja.

A Manufuture az Európai Technológiai Platform küldetése, hogy ajánlást tegyen a fejlesztés, a kutatás és az innováció stratégián alapuló bevezetésére, amely képes felgyorsítani az ipari átalakulás mértékét úgy, hogy nagyobb hozzáadott értékűek legyenek az előállított termékek, a folyamatok és a szolgáltatások,

biztosítva a jól képzett munkavállalókat és a tudásalapú globális gazdaság számára a fenyeesebb jövőt.

A Manufuture platform része a "Jövő gyárjai". Ezt az Európai Unió, mint szerződéses közösségi-privát partnerséget adta ki, azzal az átfogó céllal, hogy ezzel biztosítsák az európai ipar fenntartását és versenyképességét úgy támogassák, hogy ez az európai gazdaság középpontja legyen.

A partnerségre vonatkozó kutatások prioritásait a Távlati Kutatási Egyesülés (EFFRA) keretein belül az „Európai Gyárak”-ban határozták meg, amely maga is egy ipar-központú egyesülés, és mint ilyen támogatja az új és innovatív gyártástechnológia fejlesztését, ebben tag az EWF is.

Az előzőket egészíti ki, hogy a közelmúltban a Manufuture-hez kapcsolva hozták létre a Kötés-AI-Platformot és ez is növeli az átláthatóságot és rávilágít az Európai Unió gépgyártásában a kötéstechnológiák fontosságára.

Az EWF közreműködése

Az Európai Gépipari Távlati Kutatási Egyesület (EFFRA - European Factories of the Future Research Association) tagság mellett az EWF szorosan együttműködik a szakmai képzés fejlesztésében az Európai Szakképzési Fejlesztési Központtal (www.cedefop.europa.eu), valamint az Európai Szabványosítási szervezet (CEN), (<https://www.cen.eu/Pages/default.aspx>) azért, hogy biztosított legyen a hegesztés és a kötéstechnológia területén foglalkoztatott szakemberek alkalmas minősítése ahhoz, hogy képesek legyenek megfelelni az ipartól érkező egyre nagyobb szakmai elvárásoknak.

Az EWF szerepét tekintve, elkötelezett Európa újra iparosítása mellett és támogatja a

Manufacturing-ot egy hatékonyabb, erősebb és zöldebb Európa megvalósításában. Ehhez az elkötelezettséghez kapcsolódik, hogy az európai gépipar jelentős szerepet játszik Európa gazdasági megújításában.

A Manufuture Technológiai Platform keretein belül a kötéstechnológiát, mint alapvető adottságú és jellemzőkkel bíró technológiát választották, és ezért ehhez speciális alplatformot alakítottak ki, azzal a céllal, hogy olyan stratégiai megközelítést fejlesszenek ki, amelynek központi része az innováció és a fenntartható gyártás (<http://www.joining-platform.com/>).

Az EWF fontos szerepet játszott az alplatform kialakításában, és tagja az irányító testületnek, átfogva az iparon belül az összes ide tartozó szakmai területeket.

Végül az EWF a közelmúltban partneri kapcsolatokat alakított ki az Európai Roncsolásmentes Vizsgálati Szövetséggel, ennek keretén belül a kölcsönös érdekekhez tartozó témákat kölcsönösen támogatóan kezelik.

Ebből célból a két vezetőség megállapodott abban, hogy közös álláspontokat alakítsanak ki, ami a politikára és tanácsadásra, konzultációra vonatkozik. Beleértve ebbe, többek között, az Együttműködési Európai Projektet (Collaborative European Projects) is.

Az Európai Hegesztési, Kötési és Vágási Egyesületről (EFW)

Az EWF kötéssel foglalkozók körében élen jár a harmonizált minősítési és tanúsítási rendszer bevezetésében.

Az EWF az európai projektek segítségével a hegesztési képzés módszereit innovációval jelentősen fejlesztette, és a képzést új technológiákra is kiterjesztette, és alkalmazza a hegesztés és vágás területén.

Ford.: Gremesberger Géza



What's new at the European Federation of Welding, Cutting and Joining

As Europe has chosen industrialization as a key component of its long-term growth strategy within Horizon 2020, competitiveness is key to ensure that industries thrive and jobs are created.

To achieve that goal, the enabling technologies and services have also been challenged to respond to the needs of an industry that is evolving as well as increasingly complex and sophisticated.

At the EWF, we are acutely aware of these

changes and have been pre-empting them by actively embracing a partnership strategy to address the challenge of innovation, including the needs for training and qualification, which is a critical component of the leading-edge support that European industries need in order to achieve this ambitious goal.

This is the way EWF has approached these challenges since its inception, working side-by-side with the industry thought leaders that are working to define Europe's industrial future.

The manufacturing challenge in Europe

Manufacturing is the dominant sector of the European economy, since each job in manufacturing is linked to two additional jobs in high quality services.

Within this context, putting knowledge and innovation at the heart of European growth is a strategic goal. The mission of the European Technology Platform Manufuture is to propose, develop and implement a strategy based on Research and Innovation, capable of speeding up the rate of industrial transformation to high added-value products, processes and services, securing high- skills employment and ensuring a brighter future in the knowledge-driven global economy.

As part of the Manufuture platform, 'Factories of the Future' was launched as a European Union contractual public-private partnership, with the overall aim to enable a more sustainable and competitive European industry at the centre of Europe's economy.

The research priorities of the partnership were defined by the European Factories of the Future Research Association (EFFRA), an industry-driven association promoting the development of new and innovative production technologies, in which EWF is a member.

Adding to this the, recently created, Joining Sub-Platform to Manufuture has also increased the visibility and highlighted the importance of Joining technologies in the European Union manufacturing industry.

EWF's contribution

Beyond participation on EFFRA— European Factories of the Future Research Association, EWF is also working closely with the European Centre for the Development of

Vocational Training (www.cedefop.europa.eu), as well as with the European Committee for Standardization (<https://www.cen.eu/Pages/default.aspx>), to ensure that welding and joining professionals are appropriately qualified for the upcoming technical challenges facing the industry.

And, as part of its role and commitment to the reindustrialization of Europe, EWF supports the Manufacturing a Stronger and Greener Europe Manifesto, which embodies a commitment by the European Manufacturing industry to play a vital role in Europe's economic recovery.

Also within the Manufuture Technology Platform, Joining has been singled out as a key enabling technology and, therefore, a specific sub-platform was created, with the purpose of developing a strategic approach in the field, a core element of innovative and sustainable manufacturing (<http://www.joining-platform.com/>). And EWF played an important role in creating this sub plat-

form and being part of the Management Committee, globally touching all relevant areas within the industry.

Lastly, EWF has recently established a partnership with the European Federation for NonDestructive Testing to jointly advance subjects of common interest.

For that purpose, both boards have agreed to deliver joint positions on matters of policy and consultation including, among other, Collaborative European Projects.

About the European Federation for Welding, Joining and Cutting

EWF is a pioneer in implementing a harmonized qualification and certification system for joining professionals.

Through European projects EWF has been innovating in welding training methodologies, and involved in the development of new technologies and uses for welding and joining.

MHtE KÖZLEMÉNY

2015. évi MACHTECH – WELDTECH

Tájékoztatjuk az MHtE-n keresztül jelentkezett és a későbbiekben jelentkező kiállítóinkat a következőkről:

A kiállítással kapcsolatos információk (regisztrációk, árak, kedvezmények, határidők, jelentkezési lapok, jelentkezési módok, stb.) megtalálhatók a HUNGEXPO és az MHtE weblapjain (www.hungexpo.hu; www.mhte.hu/kiallitas.html).

További információk:

A 2015. január 31-ig a HUNGEXPO-hoz „Az MHtE-n keresztül” megjegyzéssel beérkező jelentkezés még a meghirdetett árhoz viszonyítva kedvezményeket tartalmaz (kedvezmények HUNGEXPO ár + MHtE jutalékrész: a HUNGEXPO-hoz befizetett területár 5%-a). (Itt is megjegyezzük, hogy az október 30-ig, illetve január 31-ig beérkezett jelentkezések esetén a februárban és márciusban történő területbővítő rendelkezések az első jelentkezés idejére meghirdetett kedvezményes árral kerülnek kiszámlázásra a HUNGEXPO által. Ennek befizetése után az MHtE 5%-os jutalékot az MHtE-hez benyújtott számla ellenében fizeti vissza a kiállítóknak.)

Dr. Szabó Béla
MHtE igazgató

HÍREK

Magyar hegesztő versenyző a Szakmák Európa Bajnokságán, a EUROSKILLS 2014. versenyen

Az idén is megrendezésre került Szakmák Európa Bajnoksága néven ismert rangos verseny a EUROSKILLS Franciaországban, Lille városában, ahol ismét a Mátrai Hegesztéstechnika Kft.-nél végzett hegesztő tanuló, Szőke Péter képviselte Magyarországot a hegesztés területén.

A felkészülést a versenyzőnkkel csak május végén kezdtük meg az EuroSkills 2014-es versenyre, mivel az előzőleg nevezett versenyző jelöltünk előrehaladása kb. a 70%-os szintnél megállt, és úgy éreztük elérte középessé- nek és tehetségének korlátait. Úgy ítéltünk meg, hogy ez kevés lesz a megcélzott közép- mezőny eléréséhez is.

Hosszas tanakodás után úgy döntöttünk a szponzorral, hogy versenyzőt váltunk és egy az idén a Szakmák Európa Bajnokságán szerzett tanulónkkal folytatjuk tovább a felkészülést/felkészítést. Itt sajnos időt veszítettünk, és új felkészítési ütemet kellett kidolgoznunk a rendelkezésre álló időintervallumra, de ezt sikeresen teljesítette az új hegesztő versenyző jelöltünk.

A felkészítést előre tervezett program szerint végeztük, a várható versenyfeladatokra összpontosítva. Napi 8 óra intenzív hegesztés következett a Magyarországot képviselő fiatal hegesztő számára 3 hónapon keresztül, amely időszak alatt megszerezte a verseny teljesítéséhez szükséges speciális ismereteket, és begyakorolta a legkritikusabbnak ítélt feladatokat...

A felkészítés végén a kiutazás előtt úgy ítéltük meg, hogy versenyzőnk magabiztos, és megfelelően begyakorolta a különböző feladatokon előforduló kritikus helyzetek, csomóponti összekötések megoldását. (lásd 1. ábrát)

A verseny 3 napon át tartott és négy modulból állt. A versenynapokon a hegesztők reggel 8 órától délután 17 óráig dolgozhattak, a szakértők ezután kezdték meg éjszakába nyúlóan a modulok hegesztett kötéseinek értékelését, amelyet 3 fős munkacsoportokba tömörülve vizsgáltak minden nap.

A vizuális anyagvizsgálatokon túlmenően a tompa varratokat lemez és cső esetében is ipari radiográfiai vizsgálatoknak vetették alá, a sarokvarratos kötések pedig töréseszt alapján is értékelni kellett. A 2. modul komplex hegesztési feladatát, ami egy nyomástartó edény hegesztését jelentette a vizuális anyagvizsgálatok mellett nyomáspróbának vetették alá, ahol 70 bar nyomásértéket kellett kibírnia szivárgásmentesen.

Az első modul a hegesztés alapjaira épült, ami alapján képet lehetett formálni a versenyzők felkészültségéről. Ez a modul 4 különböző feladatból állt. Ezeket előre nem lehetett tudni, csak az első versenynapot megelőző gyakorlónapon tudták meg a versenyzők a konkrét feladatokat...

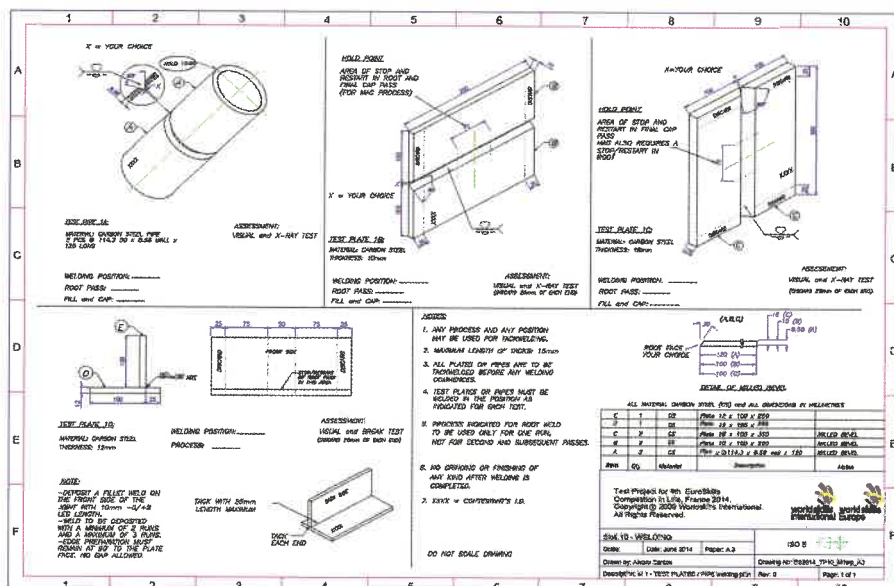
A feladatok kiválasztásában a szerencse sem kedvezett a versenyzőknek – mivel sorolással döntötték el a szakértők, hogy melyik feladatot melyik hegesztési eljárással, hegesztési pozícióban és milyen sorrendben végzik majd el a versenyzők. A körülményeket bonyolította, hogy sok bevontelektródás kézi ívhegesztési feladat kisorsolására került sor a



Szőke Péter



legnehezebb hegesztési pozíciókban. A feladatok megoldása magas szintű precizitást és sok időt vett igénybe minden versenyzőtől, és csak néhány versenyző tudta időben befejezni az első modult, de a sietség minden esetben a minőség rovására ment, amit az utólag elvégzett roncsolásmentes, és roncsolásos anyagvizsgálatok is igazoltak. A második modul egy komplex feladat, egy nyomástartó edény hegesztése volt 111, 135, 136 és 141-es kézi ívhegesztési eljárásokkal minden he-



1. ábra: A hegesztő versenypróbadarabjai

gesztési helyzetet és technikát be kellett mutatni a versenyzőknek.

A harmadik modul feladata egy alumínium „doboz” szerkezet hegesztése volt, amely feladatnál már érzékelhető volt a versenyzők kapkodása, hogy időben be tudja fejezni a hegesztést és a nyomástartó edénynél elvesztett időből valamennyit vissza tudjon nyerni a rozsdamentes acél hegesztése előtt, annak érdekében, hogy esélye legyen a rendelkezésre álló idő alatt befejezni a feladatokat. A négy modulra összesen 18 óra állt rendelkezésre.)

A negyedik modul egy rozsdamentes acélból készített szerkezet hegesztése volt. Erre ideális esetben 2 óra állt a versenyzők rendelkezésére - ha be tudták tartani az eredetileg meghatározott ütemtervet. A magyar versenyzőknek sajnos csak 1 órája maradt az idővesztés miatt. A versenyzők erőssége volt a rozsdamentes acél hegesztése, így reménykedtünk abban, hogy képes lesz a feladatot az előírtnál rövidebb idő alatt befejezni, még ha a minőség rovására is megy a dolog, de sajnos ez nem sikerült. A 13 versenyzőből 3 nem tudta befejezni, 1 versenyző pedig el sem tudta kezdeni ezt a feladatot.

Egy ilyen színvonalas európai versenyen utolsó helyezettként végezni sem szégyen, hiszen ezen a szinten már nincsenek gyenge versenyzők, csak jó, jobb és még jobb felkészültséggel érkező versenyzők képviselték országukat.

A magyar versenyző a 2. modul komplex hegesztési feladatának megoldásával túl sok időt töltött el. Ezt akkor Ő a verseny hevében nem érzékelte, majd miután szembesült azazal, hogy kevesebb ideje maradt a 2 utolsó modulra elkezdett kapkodni. Ez a minőség rovására ment és ráadásul a negyedik modul utolsó varratsorából 4 cm - t nem tudott befejezni. A szigorú bírág pedig elvették a 18 óra lejártá után a munkadarabját és nem tolerálták, hogy már csak centiméterek vannak hátra a feladat sikeres teljesítéséhez. Én az gondolom, hogy ha ezt sikerült volna befejezni helyezésben nem tudott volna előrelépni, de magabiztosan megugrotta volna a kiválósági érdemért jelentő 500 pontot!

Azt gondolom, hogy a mezőny felkészültségének és a versenytársak hegesztési tudásának tükrében reális volt a magyar versenyző által elért helyezés, sőt nem várt meglepetést okozott, hogy megelőzött több fejlettebb ipari kultúrával rendelkező országok versenyzőit is, például a francia, brit, holland, és orosz versenyzőket is.

Összegezve a látottakat elmondható, hogy Magyarországon a hegesztés gyakorlati oktatásának szintjét tovább kell emelni ahhoz, hogy az európai élvonalához mi is felzárkózhassunk. Ez a folyamat már elkezdődött a magyar hegesztés oktatás reformjával akkor, amikor a MKIK nemzetközileg is elismert magyar hegesztő szakértők kezébe adta szakma

MÁTRAI

HEGESZTÉSTECHNIKAI ÉS SZAKKÉPZÉSI KFT



és vizsgakövetelmények átdolgozását és az európai szintre történő emelését, de ez sajnos önmagában nem elégséges a megkövetelt európai szint eléréséhez. A legnagyobb problémát magyar gyakorlati képzés színvonalában és a gyakorlati szakoktatók felkészültségében látom.

Továbbra is azt tapasztalom, hogy nagyon kevés olyan hegesztés oktatással foglalkozó szakiskola van Magyarországon, amelynek gyakorlati szakképző helyeinek szakoktatói képesek lennének egy ilyen verseny feladatait az előírt és rendelkezésre álló idő alatt megfelelő minőségben elvégezni!

Akkor pedig, ha a szakoktató nem képes erre, mit várunk a tanítványoktól, a képzésben részt vevő tanulóktól?

Szerintem az európai-, és nemzetközi szakmai versenyeken történő részvétel rendkívül fontos a magyar hegesztés oktatás számára. Ezen az egyes részt vevő országok legjobban felkészült hegesztést oktató gyakorlati képzőhelyeinek egymáshoz való viszonyának, kapcsolatának erősítésében fontos szerepet játszik a versenyen a szakértők között kialakuló barátságok, szakmai kapcsolatok, elismerések által keletkező lehetőségek. Itt bele láthatunk a nyugat és észak-európai képzőhelyek „műhely munkájába”. Ezzel a tapasztalattal tovább fejleszthetjük a jelenleg is használt bevált jó gyakorlatokat, esetleg új technikák és képzési gyakorlatok elsajátítá-



sára és magyarországi bevezetésére, a szakoktatásba történő sikeres integrációjára is lehetőség nyílik.

Továbbá fontos mondanivalója lehet a hegesztés oktatás szervezésében dolgozó szakemberek számára is egy ilyen rangos versenyen elért eredménynek. Ez segíthet, hogy

HÍREK



reálisan be tudjuk sorolni magunkat az európai rangsorba. Továbbá, hogy megmutathassuk a fejlett európai országok gyártó cégeinek azt, hogy érdemes Magyarországot választani a gyártási tevékenység külföldre helyezése célállomásként. Minden más közép-kelet európai országot sikerült a hegesztésben is magunk mögé utasítani. Ez azt sugallja, hogy

megvan a kellő potenciál a magyar fiatalokban, hogy európai szinten elvárt minőségben teljesítsenek a hegesztés területén.

Hegesztésben a 7. helyen végeztünk 13 ország közül, ami azt gondolom szinkronban van a magyar hegesztés oktatás jelenlegi helyzetével európai összehasonlításban. Ne felejtjük el, hogy a legjobb ered-

ményeket felmutató magyar gyakorlati képző intézményről beszélünk, amely a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés referencia oktató bázisa is egyben.

Számos éremmel a háta mögött a magyar csapat, évek óta Európa élvonalába tartozik, de 2018-ban még több figyelem hárul hazánkra, ugyanis Budapest rendezi meg a szakemberek Európa Bajnokságát.

Magyarország az induló 25 országból az előkelő 6. helyen végzett, összesen 4 arany, 2 ezüst és 5 bronzérmes és 2 kiválósági érdemérmes szerezve.

A csapat tagjait idén is elkísérte a versenyre Czomba Sándor munkaerőpiaci és képzési államtitkár és Parragh László a Magyar Kereskedelmi és Iparkamara elnöke is. A Mátrai Hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft. lehetőséget kínál a fiataloknak arra, hogy továbbfejlesszék gyakorlati ismereteiket a hegesztésben és össze is tudják mérni tudásukat a többi európai ország fiataljaival. Mind a hazai Szakmasztár Fesztivál, mind a WeldCUP Nemzetközi Hegesztőverseny, mind az EuroSkills és WorldSkills világversenyeken minket képviselő magyar válogatott eredményes szereplésével motiválni tudja a fiatal hegesztőtanulókat, hogy még intenzívebben gyakorolják választott szakmájuk mesterfogásait, ugyanakkor bátorítást nyújt, hogy megállják helyüket a legmagasabb követelmények elvárásainak is.

2015-ben lesz a következő megmérettetés Brazíliában, Sao Paulóban megrendezésre kerülő WorldSkills 2015 világbajnokságon, ahová 21 év alatti életkorú fiatal szakmunkások és szakmunkás tanulók nevezését várjuk!

ifj. Benus Ferenc az EuroSkills/WorldSkills versenyek hegesztési szakértője. A hegesztő szakma szponzora a ES/WS nemzetközi versenyeken a Mátrai Hegesztéstechnikai Kft.

A felkészülés vezetője: Benus Ferenc a Mátrai Hegesztéstechnikai Kft. ügyvezető igazgatója volt. A Magyarországot képviselő versenyző: Szőke Péter a Mátrai Hegesztéstechnikai Kft. gyakornoka volt. A Magyarországot képviselő szakértő: ifj. Benus Ferenc a Mátrai Hegesztéstechnikai Kft. képzés vezetője volt. Felkészítő gyakorlati szakoktató: Tóth György a Mátrai Hegesztéstechnikai Kft. gyakorlati oktatásvezetője volt.

Az MHTe néhány társ- és más intézmények folyóiratainak témái

Der Praktiker – 2014.08. szám

John Gane:

- Tragbares Laserstrahlmessgerät deckt Schachstellen von Schweißnähten auf – p.: 238–329

Joachim Roßmann:

- Mega-Motoryachten aus Stahl und Aluminium Schweißen p.: 330–332.,

Horst Honig:

- Schleifen im Wandel der Zeit: Was jeder Schweißer wissen sollte – p. 334 – 337.,

Karl-Heinz Gunzelmann, Dr.Ing. Henning Hanebuth, Karsten Niepold:

- MSG – Engspaltschweißen: Beispiele aus dem Turbinenbau – p. 338 – 343.,

Karsten Niepold:

- Wenn wir immer wüßten was wir wissen – p. 344,

Thomas Uppenbrink:

- Betriebsaufspaltung – p. 346 – 347.,
- Schweißen und Schneiden auf EuroBLECH 20104 – Aussteller kündigen an – p. 348 – 359.

Der Praktiker – 2014.09. szám

Jochen Schuster

- Nichtrostende Duplexstähle und ihre schweißtechnische Verarbeitung, Teil 1 –p. 396 – 400,

Villads Schuktz, Henry Köhler, Claus, Thomy, Frank Vollertsen

- Qualitätssicherung beim Fügen und Auftragschweißen – p. 402 – 403,

Matthias Weiss

- Klebe im Automobilbau – p. 408 – 411,

Gerd Trommer

- Fortschritt per Systemwechsel –p. 412 – 417,

Bojan Ivanov

- Schweißprozesse analysieren, kontrollieren und verwalten –p. 418 – 421,

Thomas Uppenbrink

- Eine oft vernachlässigte Pflicht des Geschäftsführers – p. 422.

SPRINGER- IIW- INFORMÁCIÓK:

IIW 2015, Helsinki

- Find out more about the 68th Annual Assembly & International Conference of the International Institute of Welding

New book:

- Handbook of Damage Mechanics
- Edited by: George Z. Voyiadjis/Springer

WELDING in the WORLD

- Volume 58, Issue 6

Research Paper

S. Hurme & G. Marquis:

- Fatigue experiments and finite element analysis of bolted/bonded double lap joints

Research Paper

M. Rahman, W. Maurer, W. Ernst, R. Rauch & N. Enzinger:

- Calculation of hardness distribution in the HAZ of micro-alloyed steel

Research Paper

- Christian Hopmann & Anika van Aaken:
- Ultrasonic welding of polyamide–influence of moisture on the process relevant material properties

Research Paper

J. Taendl & N. Enzinger:

- Electron beam surface structuring of AA6016 aluminum alloy

Research Paper

S. Anttila & D. A. Porter:

- Influence of shielding gases on grain refinement in welds of stabilized 21 % Cr ferritic stainless steel

Research Paper

Inge Lotsberg, Arne Fjeldstad, Morten Ro Helsem & Narve Oma:

- Fatigue life improvement of welded doubling plates by grinding and ultrasonic peening

Research Paper

M. Dumovic & D. Dunne:

- Prediction of weld metal microstructure of self-shielded arc hardfacing welds resistant to metal-to-metal wear

Research Paper

Ilkka Valkonen:

- Estimation of limit load capacity of structural steel with yield strength 960 MPa

Research Paper

T. Björk, T. Penttilä & T. Nykänen:

- Rotation capacity of fillet weld joints made of high-strength steel

Research Paper

A. Müller, S. F. Goecke & M. Rethmeier:

- Laser beam oscillation for fillet welding

Research Paper

J. Vekeman, S. Huysmans & E. De Bruycker:

- Weldability assessment and high temperature properties of advanced creep resisting austenitic steel DMV304HCu

Research Paper

Gloria Wetzels, Jan Neubert & Bernd Kranz:

- Investigations of properties in hybrid welds at 40-mm sheet thickness

Research Paper

Jun Seok Seo, Kangmyung Seo, Hee Jin Kim & Changhee Lee:

- Effect of titanium content on weld microstructure and mechanical properties of bainitic GMA welds

Research Paper

M. Schuler, S. Baumgartner, R. Schnitzer & N. Enzinger:

- Creep investigation and simulation of CB2 joints using similar rutile CB2 flux-cored wire

Research Paper

Heikki Remes & Wolfgang Fricke:

- Influencing factors on fatigue strength of welded thin plates based on structural stress assessment

Singapore Welding Society – SWS – 2014.*

- President's Message - p. 2,
- The SWS Membership Program - p.7,
- 2014 IIW Annual Assembly in Seoul, Republic Korea - p. 8,
- The 3rd Beijing "ARC Cup" International Welding Competition - p. 12,
- Meetings in Tokyo on Standardisation of Welding and Allied Processes - p.16,
- International Welding Inspection Personnel (IWIP) Course and Examination conducted by the Welding Technology Institute of Australia (WTIA) for SOME Pte Ltd. - p.18
- JWES Certification Scheme for Welding Personnel - p. 20,
- SWS New Members p. 21.

SUDURA– Romanian Welding Society's Journal (XXIV. évf. 3-2014 szám)

Prof.- dr.ing. Radu Băncilă és szerzőtársai:

- Deflection and pre-cambering of the welded steel beams, - p. 4 - 9,

Ing. Radu Cojocaru és szerzőtársai:

- New approaches, in the field of Friction Stir Welding.
- New Surfacing and soldering techniques developed on the basis of FSW, - p.10 – 18,

Dr. ing. Cristian Petrianu és szerzőtársai:

- Experimental researches regarding the qualitative optimization of the laser cutting process of metal sheets made of S355JR steel, - p. 20–25.,

Ing. Maria Miclău és szerzőtársai:

- Cu-Cr and Cu-Cr-W composites dedicated to spot resistance welding, - p. 39 – 43.,

Ing. Petru Tenchea:

- Evolutions of standardization in the field of welding personnel qualification, - p. 44 – 47.,

* a publikus absztraktok az MHTe honlapján olvashatók

Első nemzetközi ifjú hegesztő szakemberek konferenciája

Az első nemzetközi ifjú hegesztő szakemberek konferenciája Budapesten 2014. szeptember 17–20. között került megszervezésre. A konferencia elsődleges célja a világ ifjú hegesztő szakemberei közötti szakmai kapcsolatok elősegítése, a technika és tudomány legújabb vívmányainak megismertetése, valamint a jelen és a jövő fejlesztési irányainak meghatározása volt. A rendezvény 4 napja alatt a résztvevőknek lehetőségük volt új, nemzetközi kapcsolatok kialakítására, szakmai ötletek egyeztetésére, megvitatására. A YPIC2014 szervezője a Magyar Hegesztési Egyesület (MAHEG) és a rendezvény a Nemzetközi Hegesztési Intézet (IIW) hivatalos programjaként volt nyilvántartva.

A konferencia fő témái:

Nagy szilárdságú acélok, duplex acélok, TM acélok, hegesztett kötések fáradása, lézersugaras hegesztés, dörzshegesztés, orbitális hegesztés, hegesztett kötések anyagvizsgálata fejlett technológiákkal, hegesztett kötések ér-

tékelése, minőségbiztosítás a hegesztésben, a hegesztés egészségvédelme

A YPIC2014 programja

0.nap

A YPIC2014 egy esti programmal kezdődött, a poszter prezentációk nyitó rendezvényével. 13 szakmai poszter került kiállításra, amiket a poszterek szerzői rövid szóbeli előadással mutathattak be a résztvevőknek.

1.nap

A YPIC2014 rendezvény első napján konferencia előadásokat hallgatott a közönség. A nyitó plenáris szekcióban a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Gépészmérnöki karának dékán helyettese, Dr. Kovács Ádám köszöntötte a résztvevőket az Egyetem nevében. Második előadónként Dr. Cécile Mayer, a Nemzetközi Hegesztési Intézet (IIW) ügyvezető igazgató asszonya köszöntötte a megjelenteket, majd előadásában bemutatta az IIW tevékenységét és kapcsolatát a fiatal szakemberekkel, ismertette az IIW jövőbeli terveit a

fiatal kollegák szakmai előmenetelének segítése érdekében. A Magyar Hegesztési Egyesület képviselőjében Kristóf Csaba alelnök úr röviden bemutatta a nemzetközi közönségnek a hegesztés magyarországi alkalmazásának történelmét. A plenáris szekciót Bakos Levente a MAHEG Ifjúsági Fórumának elnökének előadása zárta.

Az első szekció a konferencia során a rendezvény meghívott előadója, Dr. Domanovszky Sándor tartott kiváló előadást TM acélok alkalmazásáról a magyar hídépítésben.

A második és harmadik szekciók előadásait 7 országot képviselő ifjú szakemberei tartották.

Az első nap és annak zárása, az üdvözlő fogadás állóvacsorája, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Központi épületének, csodálatos Dunára néző panorámájú, dísztermében foglalt helyet. Az este alatt az esemény arany fokozatú támogatói (EWM Hitech Welding GmbH, Carl CLOOS Schweistechnik GmbH, TÜV Rheinland InterCert Kft., Yaskawa Flexman Robotics Kft.,) előadásai bemutatták tevékenységüket a konferencia résztvevőinek.

2. nap

A második nap a konferencia negyedik szekciójával kezdődött, az Óbudai Egyetemen. A negyedik szekciót követően a támogatók „workshop” foglalkozásokat tartottak. A támogatók képviselői olyan feladatokat állítottak a résztvevők elé, mint: orbitális hegesztés (Orbitalum Welding), hegesztő robot programozás (Yaskawa Motoman), hegesztő üzemgázellátó rendszer tervezés (Linde GAS), hegesztési paraméter tervezés (EWM), virtuális hegesztés (Konkoly Electro).

3. nap

A Nemzetközi Hegesztési Verseny zárta a rendezvényt, melynek a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Anyagtudomány és Technológia Tanszékének G. épületében található laboratóriumai és tantermei adtak otthont. A verseny megszervezésében és lebonyolításában a BME Hegesztési Szakosztály jeleskedett. A verseny feladatai kifejezetten fiatal mérnököknek és kutatóknak szültek, akik három fős csapatokban oldották meg a feladványokat. Tizenegy versenyponton fele-fele arányban találkoztak a résztvevők elméleti és gyakorlati feladatokkal, melyeknek egy része szorosan kapcsolódott az előző napi „workshop” foglalkozásokhoz, de olyan feladatok is voltak, mint szövelem felismerés vagy annak kiszámolása milyen hosszú varratot lehet hegeszteni egy szódáspatronnyi védőgázzal. A versenyzőknek bizonyítaniuk kellett rátermettségüket és kreativitásukat, a hegesztési feladatok és a robotprogramozási feladat során.



HÍREK



Igen sikeressé tette a rendezvényt, hogy a szélrőzsa minden irányból érkeztek résztvevők a konferenciára, még az IIW ügyvezető igazgató asszonya, Dr. Cécile Mayer is részt vett a rendezvényen. A rendezvény sikerességét a rendkívül intenzív szakmai diskurzus és a pozitív visszajelzések is megerősítették.

Ez úton is szeretnénk megköszönni a részvételt minden kollégának akik munkájukkal hozzájárultak a konferencia sikeréhez. Tovább-

bá köszönjük támogatást az IIW-nek, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Anyagtudomány és Technológia Tan-székének és az Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépészmérnöki Karának.

A YPIC2014 támogatói

Ez a mérföldkönek számító rendezvény nem jöhetett volna létre következő szponzorjaink jelentős anyagi és szakmai támogatása nélkül:

Arany fokú támogatók: EWM Hitech Welding GmbH, Carl CLOOS Schweisstech-nik GmbH, Yaskawa Motoman Flexman Robotics Kft., TÜV Rheinland InterCert Kft.

Ezüst fokú támogató: FGF Orbitalum Welding

Bronz fokú támogatók: Linde Gas Kft., Konkoly Electro Kft., Laxun Kft., MHTe

Bakos Levente, MAHEG Ifjúsági Fórum elnök
Uzonyi Sándor, BME Hegesztési Szakosztály

REJLEK Metal & Stamping Kft.

keres:

- számlaképes szerződött **HEGESZTÉSI FELELŐST** ISO 3834-3 szerinti lézerhegesztéshez valamelyik következő képesítéssel:
- Nemzetközi Hegesztőspecialista (IWS)
- Nemzetközi Hegesztőtechnológus (IWT)
- Nemzetközi hegesztőmérnök (IWE)

Pályázatokat írásban 2015. 01. 15-re
az alábbi címre kérjük:

p.schosz@rejlek.hu

Munkavégzés helyszíne: Mór

Hegesztőüzem Inspektor – Gyártásfelügyelő

részére

Elvárások:

- Minimum 5 év, hegesztés terén szerzett üzemi, gyártási tapasztalat.
- IWE, IWT, vagy IWS alap-; és/vagy IWI (International Welding Inspector) végzettség.
- CAD szoftver felhasználói szintű ismerete
- Tapasztalat a hegesztett varratok VT, PT, MT vizsgálatában.
- Kiegyensúlyozott, törekvő, és a minőség iránt elkötelezett személyiség.

Jelentkezés az alábbi e-mail címen:

bognarm@bognar-kft.hu

Munkavégzés helyszíne: Szolnok

HÍREK

Újabb Nemzetközi hegesztőtechnológus képzés fejeződött be a Nyíregyházi Főiskolán

A végzettek 2014. október 10-én, sikeres vizsgát követően kapták kézhez IWT/EWT okleveleiket.



A képen a hátsó sorban: Szabó László, Simon András, Almási Zsolt, Farkas Attila, Kiss Gábor, Megyeri László, Dávid Csaba, Pintér Gábor; elől: Hajdu András, Bágyi András, Barabás Zoltán, Vizi Sándor, Szászai Attila.

Gratulálunk!



Security in action

<http://hungary.gcegroup.com/hu/>

Nemzetközi háttérrel rendelkező cégcsoport magyarországi leányvállalata

munkatársat keres

Műszaki tanácsadó, értékesítő munkakörbe

Feladatok:

- Vevőkkel való kapcsolattartás, árajánlat készítése
- A cég termékeinek és szolgáltatásainak bemutatása az új és meglévő ügyfelek számára
- A területhez tartozó vevők teljes körű gondozása, folyamatos kapcsolattartás
- Meglévő és jövőbeli ügyfelek üzletmenetének figyelemmel kísérése
- Növekedési lehetőségek feltárása a saját területen, akció tervek kidolgozása, stratégiai szemléletű gondolkodásmód alkalmazása
- Részvétel marketing jellegű promóciók kidolgozásában
- Műszaki szaktanácsadás és segítségnyújtás külföldi/belföldi partnerek részére
- Összefüggő tevékenység dokumentálása, meeting memo, CRM

- Kapcsolattartás külföldi partnerekkel és az anyavállalattal

Amit kérünk:

- Főiskolai / Egyetemi diploma
- Azok is küldjék el Önletrajzukat, akiknek nincs felsőfokú diplomájuk, de hasonló területen nagy gyakorlattal rendelkeznek.
- Angol nyelv tárgyalási szintű ismerete szóban és írásban
- MS Office magas szintű ismerete, SAP ismeret előnyt jelent
- Nagyfokú munkabírási
- Kiváló kapcsolatteremtő és kommunikációs képesség
- Önálló, precíz munkavégzés, pro aktivitás
- Kitartó, rugalmas, cél- és sikerorientált hozzáállás
- Eredményorientált, dinamikus személyiség

Előnyt jelent:

- Hasonló pozícióban eltöltött munkaviszony
- Autogéntechnikai ismeretek/mérnöki vagy műszaki diploma

Amit kínálunk:

- Nemzetközi háttér, karrierlehetőség
- Versenyképes fizetés
- Céges gépkocsi, laptop, mobiltelefon
- Fiatalos munkakörnyezet
- Cafeteria rendszer

Munkavégzés helye:

- Halásztelek, Pest megye

Várjuk jelentkezését a fizetési igény megjelölésével, magyar és angol nyelvű önéletrajzában megküldésével.

A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI ÉS ANYAGVIZSGÁLATI EGYESÜLÉS TAGSZERVEZETEI

**A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI ÉS ANYAGVIZSGÁLATI EGYESÜLÉS
(MHtE) nyereségre nem törekvő szervezet**

Jogi tagok: az alábbi 23 hegesztéssel kapcsolatos gyártó, szerelő kis-, közép- és nagyvállalat	Tagok: az alábbi 10 intézmény és 12 vállalkozás, melyek az Egyesülés alap-, közép- és felsőfokú hegesztőképzését bonyolítják	Tagok: az alábbi 39 cég, melyek hegesztő alapanyag-, segédanyag-kereskedelemmel, gépgyártással foglalkoznak és hegesztéssel kapcsolatos szolgáltatást nyújtanak
Bilfinger IT Hungary Kft. Bilfinger MCE Nyíregyháza Kft. Bombardier Transportation MÁV Hungary Kft. CH-PLUSSZ-2000 Kft. DAK Acélszerkezeti Kft. DKG-EAST Zrt. FORTACO Zrt. Ganz Transelektro Villamossági Zrt. GANZ Híd-, Daru- és Acélszerkezetgyártó Zrt. GYEGÉP Kft. INVESTMONT Kft. KÉSZ Ipari Gyártó Kft. Kóolajvezetéképítő Zrt. KÓPIS és TÁRSA Kft. Közép-európai Gázterminál Nyrt. KRAUSE Ipari, Szolgáltató és Kereskedelmi Kft. MÁTRAFÜTŐBER Épületgépészeti Kft. MVM Paksi Atomerőmű Zrt. PETROLSZOLG Kft. PYLON-94 Gép- és Acélszerkezetgyártó Kft. Szellőző Művek Kft. T-L-C Kft. Vetraforce Kft.	ADU Oktatási Központ BME ATT CSÚCS '91 Oktatási és Vezetési Tanácsadó Kft. Debreceni Egyetem Műszaki Kar DUNAGÁZ Zrt. Dunaújvárosi Főiskola EÖTVÖS Loránd Szakközépiskola és Szakiskola Eszkimó Magyarország Kft. EUROKT-AKADÉMIA Szakképző és Szakmai Szolg. Kft. GYÁÉV Szakképzési és Továbbképzési Kft. ISD DUNAFERR Dunai Vasmű Zrt. Kecskeméti Főiskola Műszaki Főiskolai Kar Mátrai Hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft. Miskolci Andrassy Gyula Szakközépiskola MISKOLCI EGYETEM Mechanikai Technológiai Tansz. Nyíregyházi Főisk. Műsz. Alapozó és Gépgyárttechn. Tansz. Óbudai Egyetem BGK OKTÁV Továbbképző Központ Zrt. ORSZAK Bt. SLV München GSImbH SZILY Kálmán Kéttannyelvű Műszaki Középiskola SZTÁV Felnőttképző Zrt.	AC Plymovent Kft. AGMI Anyagvizsgáló és Minőségellenőrző Zrt. AIR LIQUIDE HUNGARY Kft. „AUTOMED” Autogénteknikai Kft. BÖHLER-UDDEHOLM Hungary Kft. C & T Hegesztéstechnikai Kereskedőház Kft. COKOM Mémőkiroda Kft. CORWELD PLUS Kft. ECM Certification Kft. ÉMI-TÜV SÜD Kft. ESAB Kft. FROWELD Kft. HEGPONT Kft. INTERWELD Kft. INVENT-WELDING Kereskedelmi Kft. KE-TECH Kft. LINDE GÁZ MAGYARORSZÁG Zrt. MAROVISZ MESSER HUNGAROGÁZ Kft. MIGATRONIC Kft. MINELL Kft. OLVEX Kft. Qualiweld Welding & Trade Kft. POLIGRAT Magyarország Kft. POLYWELD Kft. Rechen Hegesztőház Kft. REHM Hegesztéstechnika Kft. SIAD HUNGARY Kft. Synergic Hegesztéstechnika Kft. SOVEREIGN Kft. SOYER Magyarország Kft. TAM CERT Magyarország Vizsgáló és Tanúsító Kft. TRAKIS-HETRA Kft. TÜV Rheinland InterCert Kft. VINCOTTE International Hungary Kft. VISZÉK Kft. VÖRSAS Kft. WELDIMPEX Termelő és Kereskedelmi Kft. WELDMATIC Kft.

Az MHE szolgáltatásai

**MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI RENDSZER TANÚSÍTÁSA
az MSZ EN ISO 9001 szerint**

**ÜZEMALKALMASSÁGI TANÚSÍTÁS
az ISO 3834, EN ISO 3834, MSZ EN ISO 3834 szerint
az Európai Hegesztési Szövetség illetve a Nemzetközi Hegesztési Intézet
felhatalmazásai alapján,**

**HEGESZTETT SZERKEZETEK GYÁRTÁSÁT VÉGZŐ GAZDÁLKODÓ
SZERVEZETEK ALKALMASSÁGÁNAK TANÚSÍTÁSA
a minisztériumi kijelölés alapján (3/1998. (I.12.) IKIM rendelet)**

**NEMZETKÖZI MÉRNÖK, TECHNOLOGUS, SPECIALISTA, TERVEZŐ, KIEMELT
HEGESZTŐ, HEGESZTŐ, INSPEKTOR DIPLOMÁK KIADÁSA
az EWF/IAB felhatalmazása alapján**

**HEGESZTŐK MINŐSÍTÉSE
az MSZ EN 287, MSZ EN ISO 9606, MSZ EN 1418, MSZ EN ISO 13585,
MSZ EN 13067 és NGM 15/2012 szerint
minisztériumi kijelölés és a NAT akkreditáció alapján**

**VIZSGÁLÓK MINŐSÍTÉSE
az MSZ EN ISO 9712 szerint
* NAT akkreditációnk van**

**ÜZEMALKALMASSÁGI TANÚSÍTÁS
a DIN EN 18800/7, DIN EN 1090, DIN EN 15085 szerint
a GSI/SLV-val kötött szerződés alapján**

**MHE AKADÉMIA
Oktatási tevékenység, gyártásfelügyelői képzés,
EWF/IIW speciális és más ATB-éknél nem oktatott témák oktatása**

Hegesztőbázisok tanúsítása
(fém és műanyagot hegesztők
oktatása)

Oktatási szoftverek

„Hegesztéstechnika”
folyóirat
(cikkek, hirdetések)

Hegesztési felelősök éves országos tanácskozása, konferenciák, szemináriumok szervezése

PLYMOVENT®

clean air at work

- piacvezető
- szakértő
- állandó
- tapasztalt
- megbízható

**20 éve Magyarországon
a hegesztési füstelszívásban**

www.plymovent.hu

AC PLYMOVENT Kft.

2132 Göd Pozsonyi u. 15.
tel: 06 27 530 300 fax: 06 27 530 309
mail: informaciokeres@plymovent.hu

Markó Péter *

Gyártásellenőrzés /gyártásfelügyelet/

Az ISO 9001 Minőségirányítási rendszerszabvány 2008 évi életbelépése óta megnövekedett az igény a szakmákat érintő területeken, így elsősorban az acél- és alumínium szerkezetek EU-n belüli kereskedelmi akadályait megszüntető **harmonizált** szabványrendszer kidolgozására és életbe lép-tetésére.

Így született meg, hosszas előkészület után az EN 1090-es szabványrendszer, mely hivatott az ezen a területen fennálló nemzeti szabványok felváltására.

Így az: EN 1090-1; Szerkezeti elemek megfelelőség értékelésének követelményei, valamint az: EN 1090-2 (Acél-) -3 (Alumínium) szerkezetek kivitelezésére vonatkozó előírás gyűjtemény.

Ezek végleges, minden EU tagállamra kötelező érvényű életbelépése: 2014.07.01. volt!

Nyomatékosan meg kell jegyezni, hogy ezen előírások csak és kizárólagosan azokra a szerkezetekre érvényesek, melyeket az EUROCODE szabványrendszer szerint terveztek.

Tehát nem alkalmazhatók, és így ezek Európában nem is helyezhetők forgalomba olyan szerkezetekre, melyeket nemzeti méretezési előírások (pl. DIN) szerint terveztek!

Ennek megfelelően, fenti időpont után, az Európai Unióban acél és alumínium tartó-szerkezeteket gyártani csak és kizárólag az EN 1090-2; vagy -3. szabvány szerint, míg forgalomba hozni csak az EN 1090-1 szerint „CE” jelöléssel ellátva szabad.

A szabványsorozattal kapcsolatosan engedtek meg a Szerző magánvéleményét kifejezni.

Úgy tűnik számomra, hogy az EU-n belül és így a szabvány előkészítő szakbizottságokban egyre inkább az angol-szász terület kerül meghatározó helyzetbe. Ezt bizonyítja, hogy ez a szabványrendszer igencsak magán hordozza az ASME jellegzetességeit, de még jobban előtűnik ez a vonal az időközben bevezetésre került Acélhegesztők Minősítési Rendszerére vonatkozó EN ISO 9606-1 szabványban is.

Mindezek után azt gondolhatnánk, hogy azok a Gyártók, akik rendelkeznek mindazon Szabványok szerinti Tanúsítványokkal, azaz sikeresen auditáltak (minősítettek) egy Nemzeti Akkreditá-

ciós Testület által elfogadott Szervezettel, minden további nélkül kivitelezhetnek és adhatnak „CE” jelölést a 305/2011/EU(CPR) Építési Termék Rendelet hatálya alá tartozó szerkezetekre.

Nos ez elvileg így is van, azonban a tisztelt „Megrendelők”, akiknek mint tudjuk mindig igazuk van, (és ez sajnos az esetek döntő többségében így is van) a termékeik minőségbiztosítása érdekében mindent megtesznek annak ellenőrzésére, hogy a gyártó üzemek, valóban megtesznek-e mindent a szabványrendszerek betartására?

Ez a folyamat egyre gyakrabban válsul meg a szerződéskötés előtti Megrendelői audit-tal is.

Ebben a folyamatban a Megrendelők igyekeznek meggyőződni arról, hogy a szükséges Bizonyítványokon túlmenően a Gyártó hogyan működteti az Üzemi Gyártásellenőrzési Szervezetet, az ÜGYE-t? Tapasztalatom szerint, már itt kezdődnek a gondok:

- mert míg a Gyártó a tanúsítási folyamat idejére úgy-ahogy igyekszik a szükséges szervezetet az organigram-ban rögzíteni, annak karbantartásáról, a változások átvezetéséről gyakran megfeledkeznek.
- különösen érzékeny terület a Hegesztő Üzemi Tanúsítást (EN ISO 3834) érintő változások, elsősorban a Hegesztési felelős személyét érintő változások, bejelentése a Tanúsítást végző Szervezet felé.
- hasonló és szinte mindig felmerülő problémákat okoz az EN 1090-2 szabvány előírásainak betartását bizonyító **Dokumentumok** meglétének hiánya. Csak kiragadott példaként emlékeztetnék pl. a láng- vagy plazmavágott felületek keménység-mérési eredményeit bemutató jegyzőkönyvekre?

Nos, fenti felvillantott gondok arra vezették a legtöbb (magas szakmai színvonalon álló) Megrendelőt, hogy nem elegendő a papír alapú minőségbiztosítás megléte, ezt a helyszínen a Gyártónál folyamatosan, vagy a gyártási folyamat előrehaladásának megfelelően időszakosan, egy a saját előírt minőségi és határidős követelményeit figyelemmel kísérő, és szükség esetén akár beavatkozó szakembert foglalkoztasson. Ennek jogállását a legtöbb Gyártási Szerződés is rögzíti.

Mire kell alapoznia a Megrendelő által megbízott Gyártásellenőrnek/ Gyártásfelügyelőnek/?

- nem árt (kötelező) a Megrendelő, azaz a (Szerződés) nyelvén (nyelvein) kommunikálni.
- minden ellenőrzésről, és észrevételről a Megrendelőt az általa megkívánt formában, tájékoztatni kell. Ez általában a Projekt vezetője. Kíváncsinos foto-dokumentáció küldése is.
- rendelkeznie kell az elvárt szakmai fokozattal, ez ma már általában IWE / Nemzetközi Hegesztőmérnök/vagy IWIP /Nemzetközi Hegesztési Gyártásfelügyelő/végzettség és gyakorlati tapasztalat.
- alaposan ismernie kell az EN 1090-2 és az ehhez kapcsolódó szabványok előírásait, főleg:
 - az acél alapanyagokra vonatkozó EN 10025-ös sorozatot,
 - a hegesztésre vonatkozó EN ISO 3834-et és az EN ISO 5817-et,
 - a hegesztők vizsgáztatására vonatkozó EN 9606-ot, és a még érvényes EN 287-et,
 - az eltérésekre vonatkozó ISO 2768-at és ISO 13920-at,
 - a termikus vágásokra vonatkozó EN 9013-at,
 - a roncsolásmentes varratvizsgálatok kiértékelését: PT; MT; UT; szinten stb.

Mit kell tennie egy Gyártásellenőrnek /Gyártásfelügyelőnek/?

- **nagyon alaposan** át kell tanulmányoznia a rendelkezésére bocsátott dokumentációkat, így különösen a:
 - kiviteli osztályra vonatkozó előírásokat: EXC-2; -3; -4.?
 - anyagminőségre vonatkozó előírásokat,
 - általános elrendezést + Gyártási terveket,
 - műszaki specifikációt,
 - hegesztési terveket és minőségi előírásokat,
 - eltérések szintjeire vonatkozó előírásokat,
 - csavarkapcsolati előírásokat (pl. meghúzási nyomatékok),
 - korrózióvédelmi rendszereket és előírásokat.

Amennyiben ezek, vagy más releváns előírások hiányoznak nyomaté-

KUTATÁS–FEJLESZTÉS

kosan fel kell kérni a Megbízót ezek pótlására!

- Mit kell mindig szem előtt tartani:
 - a Gyártásellenőr mindig a Megrendelő érdekeit **kell** képviselje, még akkor is ha ez néhány esetben a Velük való vitatkozást jelenti!
 - a vita mindig jobbító szándékú kell legyen!
- Miért kell nagyon alaposan áttanulmányozni a Tervdokumentációt?
 - általában (szinte mindig) találhatók a gyártási tervekben olyan hibák, amelyek a kivitelezés során gondokat okozhatnak. Ezeket a gyártás megkezdése előtt feltárva és ez **nagyon fontos (!)** javaslatot téve megváltoztatásukra, a Gyártásellenőr hosszú-távú, mindkét fél számára gyümölcsöző kapcsolatot építhet ki a Megbízóval.

- Mire kell különösen ügyelni pl.:
 - Anyagminőség megválasztás hegesztés-technológiai szempontból. Különösen nagyvastagságú és nagyméretű lemezalkatrészek, $s > 30$ mm, esetén a közkedvelt és gyakori S355 J2 N (EN 10025-2) helyett az S 355 M vagy ML (EN 10025-4) minőség alkalmazása és ezzel az előmelegítési szükséglet elkerülése
 - A nagyméretű szerkezetek olyan mértékű megosztása, hogy azok a gyártás során forgathatóak legyenek, a fejfeletti hegesztési pozíció elkerülésére, valamint a túlmeretes szállításból eredő többletköltségek elkerülésére. (Ezt még akkor is vizsgálni kell, ha a gyártó szakembereinek az építkezés helyszínére történő kiküldésével és az ottani munkavégzéssel jár.)

- Zárt és szűk terek belső varratainak alátétvarratos kiváltására, a varratok hozzáférhetőségének és a hegesztők munkakörülményeinek javítása érdekében.

Fenti kis dolgozatomban igyekeztem összefoglalni a minőségi acélszerkezet-gyártás területén egyre nagyobb teret kapó Gyártásfelügyelők feladatait.

A rendszer fontosságát mutatja, hogy az MHtE Akadémia a nemzeti és európai hegesztési szervezetek által felhatalmazottan képzést indít különböző szintű Nemzetközi Gyártásfelügyelő diplomák (IWIP) megszerzésére.

Markó Péter* IWE/ MARTEX Kft
A dolgozat a Heg. Felelősök XVI. Országos Tanácskozásán elhangzott előadás átdolgozott változata.

Magyar tulajdonú, fémszerkezetek és nyomástartó edények gyártásában nemzetközi tapasztalattal rendelkező Társaság magyarországi telephelyére (Dél-Budapesti régió) keres:

Hegesztőmérnök / Hegesztőfelelős kollégát

Elvárások:

- Műszaki főiskolai / egyetemi IWE/ EWE (Nemzetközi/ európai) hegesztőmérnöki végzettség
- Legalább 3-5 éves hegesztési területen szerzett mérnöki tapasztalat
- Jó problémamegoldó- és kommunikációs készség- Középszintű, **aktív német** nyelvtudás
- Érvényes előírások, szabványok ismerete – EN13445, PED/AD2000, ISO 3834-2 és EN-15085

Feladatok:

- Hegesztési folyamatok megtervezése, kivitelezése, a hegesztők napi szintű támogatása
- Új termékek bevezetése, prototípusgyártás, Rajzról hegesztési technológia és a normaidők kidolgozása
- Az alapanyagok szerkezeteinek és tulajdonságainak ismerete, a varratok megfelelő szintű elemzése
- Hegesztési, hőkezelési technológiai és személyi dokumentációk elkészítése és karbantartása.
- Hegesztőkészülékek állapotának felmérése; új beszerzések felmérése, a termelésbe való bevezetése
- Hegesztő munkaterület működésének racionalizálása. Megfelelő munkakörnyezet kialakítása (5S)
- Minőségjavító intézkedések bevezetése, KVP (CPI), FMEA, 5S elvek ismerete, támogatása
- Társosztályokkal, beszállítókkal, vevőkkel való kapcsolattartás, hegesztők oktatása, képzése
- Közreműködés a minőségirányítási feladatokban, minőségirányítási dokumentumok karbantartásában,
- Auditokra felkészülés, hegesztőüzem ezeknek való megfelelőségének biztosítása
- Az alap- és segédanyag rendelések intézése, a beérkezett anyagok bizonylatos átvétele

Előnyök: Nyomástartó edények hegesztésének és a **111, 131, 135, 141** heg.technológiák ismerete

Amit kínálunk:

- Versenyképes jövedelem – a folyamatos szakmai fejlődéshez szükséges képzések finanszírozása
- Generáció hosszúságú munkahely – magyar tulajdon, magyar telephely –jó munkahelyi légkör

Jelentkezés:

Pályázati anyagát (fényképes szakmai önéletrajz és motivációs levél) küldje az: istvan@habenczyus.hu címre

**Az eredeti
felismerhető...**

**Megbízható
partner...**

**... a hegesztéshez,
forrasztáshoz,
vágáshoz,
csiszoláshoz.**

**Hegesztéstechnikai
eszközök,
ív- és lánghegesztő
készülékek,
csiszolóanyagok,
védőeszközök,
elektródák,
forrasztóanyagok
és szerszámok
nagy választékban
kaphatóak
hegesztéstechnikai
áruházunkban,
szaküzleteinkben.**

... már a dobozáról is!

**Vegyen eredeti
hegesztőpisztolyt!
Kérjen információt!**



Cooptim®

A Binzel kizárólagos forgalmazója

Hegesztéstechnikai áruházunk:

2030 **Erd**, Budafoki út 10.

Tel.: (23) 521 430 Fax: (23) 521 439

E-mail: info@cooptim.com

Szaküzleteink:

8000 **Székesfehérvár**, Géza u. 54.

Tel.: (22) 504 170 Tel/fax: (22) 301 751

2330 **Dunaharaszti**, Alsónémedi út 65.

Tel./fax: (24) 492 128

 **Speedglas™**
3M™ Speedglas™ 100 design hegesztőpajzs

corweld.hu



Ma
milyen
hangulatban
vagy?

megérkeztek
az új 3M™ Speedglas™ 100 design hegesztőpajzsok



Corweld Plus Kft.
1119 Budapest, Andor u. 60.
+36 1 208 4641
office@corweld.hu
www.corweld.hu

 **szakértő**
kereskedelem



Nagy István*

Hosszvarrat hegesztés gazdaságosan

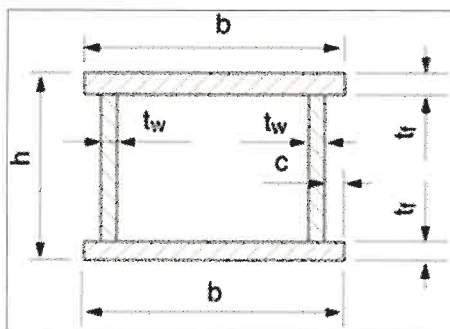
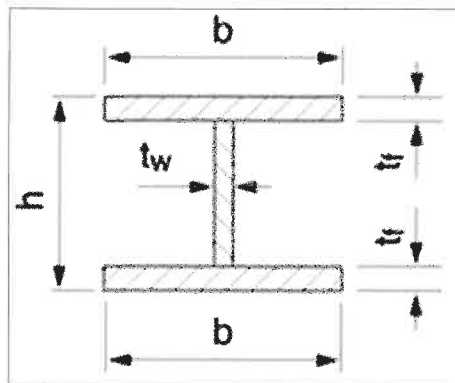
Cégünk a GD Gép és Daru Kft. már jó ideje foglalkozik emelőtechnikai gépek tervezésével és gyártásával. Ezen területen belül jelentős területet képviselnek a különböző daruszerkezetek és darupályák, amelyek gyakran tartalmaznak hosszú profilokat. Ezek előállításának egyik gazdaságos módja, hogy sík lemezekből hegesztéssel állítsunk elő a tetszőleges keresztmetszetű tartókat vagy oszlopokat. Eddig a kézi hegesztésű tartók vagy a melegen hengerelt tartók jöttek csak számításba. Az előbbinek hátránya a nagyon magas technológiai fegyelem, az utóbbinak pedig az, hogy a tervezők lehetőségei a tömegcsökkentésre igen csekélyek, ami egy darupályánál vagy egy daru főtartó esetén már igencsak fontos. Hegesztett tartó esetén a tervezőnek lehetősége van az anyagminőségen túl módosítani az övek szélességén és vastagságán, valamint a gerinc magasságán és vastagságán. Fölmerült hát az

igény, hogy hegesztéssel állítsunk elő tartó profilokat.

A beruházás előtt körbejártuk a piaci lehetőségeinket. Számtalan kész gyári megoldás létezik, amelyek tökéletes megoldást nyújtanak a hosszvarratok automatizált elkészítésére. Azonban ezek olyan mértékű beruházások lettek volna, amelyek a várható éves varratmennyiséget figyelembe véve, olyan megtérülési időt eredményeztek, hogy rögtön kizárták egy ilyen beruházás kivitelezését. A sors ironiája, hogy a gazdasági visszaesésnek és egyéb piaci hatásoknak köszönhetően az eredeti számításokhoz feltételezett várható varratmennyiség 2012-re a negyedére esett vissza. Ez megerősített utólag bennünket abban, hogy jól döntöttünk korábban. További hátrányként említhető, hogy a rendelkezésre álló gyári megoldások elég rugalmatlanok, ugyanis külön szerkezet kell a hosszvarratok és külön szerkezet a toldó varratok elkészítésére, és

emellett ezek a berendezések fixen telepítettek, vagyis akkor is elfoglalják a helyet a gyártócsarnokban, ha éppen nincsenek használva. Mivel változatos termékportfólió miatt folyamatos leterheltséget nem tudunk garantálni, ezért olyan megoldást kellett keresnünk, ami kielégíti a következő követelményeket:

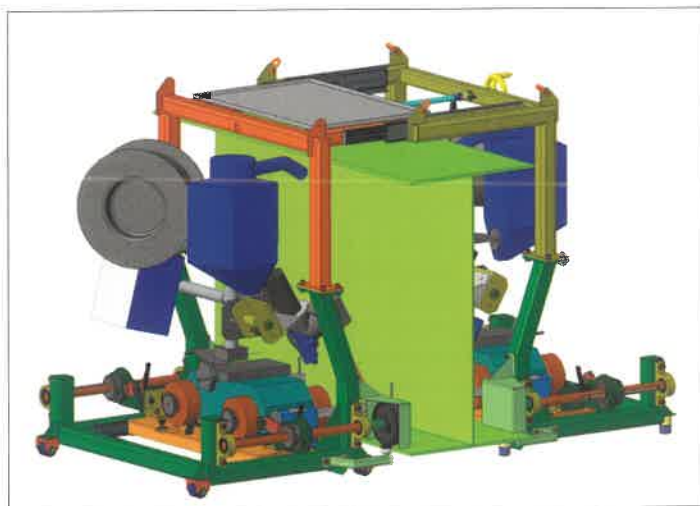
- belefér a költségvetésbe
- jól automatizálható
- állandó minőséget képes produkálni
- lehető legfüggetlenebb a kezelőtől
- rugalmasan átalakítható a hosszvarrat hegesztésről a toldó tompavarratok hegesztésére
- ha nincs használatban, akkor ne foglaljon nagy helyet
- legyen alkalmas I tartó és szekrényes tartó hegesztésére is (1. ábra)
- legyen mód eltérő övszélességű I tartók hegesztésére
- lefedje az előforduló övszélességi (250-500mm) és gerincmagassági (350-1200mm) tartományokat és lehessen gyorsan átalakítani, ha nagyobb keresztmetszetű tartót kell hegesztetni. A 350 mm-es gerincmagasságot önkényesen határoztuk meg, ugyanis ezt sejtettük gazdaságossági határnak, ugyanis ez alatt valószínűleg melegen hengerelt HE-A vagy HE-B tartó gazdaságosabb, mint hasonló keresztmetszetű hegesztett párja
- a varratvonal követés gazdaságosan megoldható legyen, és lehetőleg ne kelljen a gép gyári vezérléséhez hozzányúlni, ugyanis ez minőségbiztosítási szempontból lett volna problémás



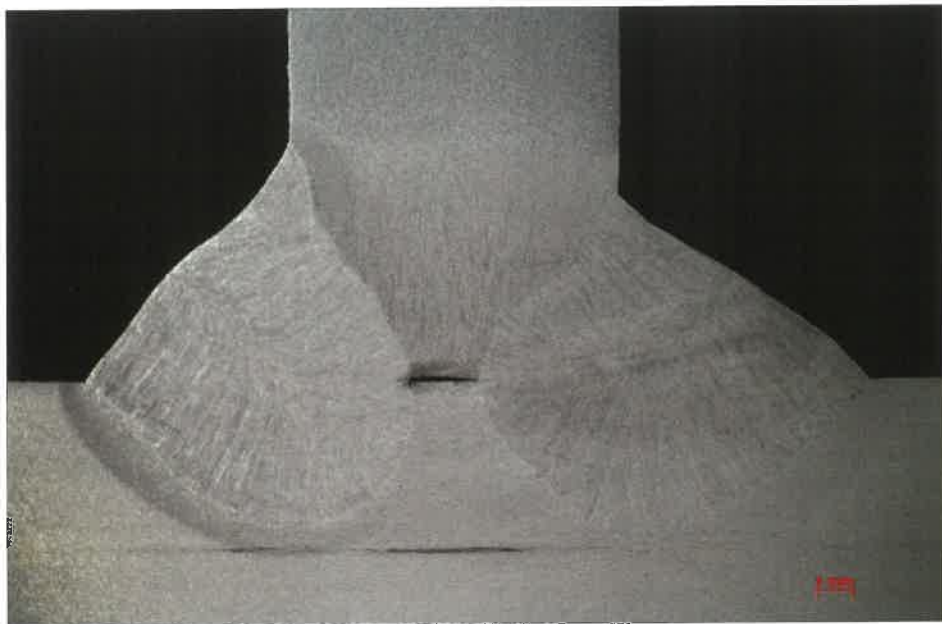
1. ábra: I és szekrényes tartók kialakítása



2. ábra: Fedett ívű képek eredeti kialakításban



3. ábra: A hegesztőkészülék 3D-s modellje és a megvalósult állapota



4. ábra: Egy elkészült kötés makrocisszolata

- olyan mély beolvadású sarokvarratot tudjon készíteni, ami feleslegessé teszi a fél-V varratok használatát, ezáltal költséges él-előkészítés használatát
- a hőbevitel jól kontrolálható és számolható legyen

Egy hegesztési eljárás jöhetett számításba a fedett ívű hegesztés, ami beilleszthető a fenti követelmények közé. 2008-ban lehetőségünk is nyílt részleges pályázati támogatással beszerezni 2 db Air-Liquide 1000A-es áramforrást és 2 db Megatrac 6 típusú hegesztőtraktort, így elkezdődhetett a tervezési folyamat.

A traktorok gyári felépítésükben tökéletesen működtek azonban volt néhány hátrányuk, amelyek miatt a fenti célokat a gyári kialakítással (2. ábra) nem lehetett elérni:

- átszereléssel alkalmas a szerkezet tompa és sarokvarrat hegesztésére, ami időigényes, és többlet szakértelmet igényel a gépkezelő részéről
- az egyetlen hegesztési helyzet az eredeti kialakítás esetén az, hogy a tartó gerince vízszintes, és a traktor a gerincen gördül végig, és az övnek támaszkodva követi le a varratvonalat. Ez főleg I tartóknál, de a kisebb keresztmetszetű szekrényes tartók esetén is azt eredményezhette, hogy a tartó végső alakja kedvezőtlen a terhelés szempontjából. Ez csak nagy tapasztalattal és képzett gépkezelőkkel érhető el, és utóbbiakat találni a jelenlegi munkaerőpiacon nem könnyű feladat
- ide kapcsolódó további hátrány, hogy a tartónak minimum olyan magasnak kellett lennie, hogy a traktor ráhelyezhető legyen. Ez a mi ese-

tünkben 850 mm, ami bőven fölötté van az elvárt minimális gerincmagasságnak (350 mm)

- vízszintes helyzetű szekrényes tartó esetén a semleges száltól igen távol vannak az elkészült varratok, ami a hőbevitel miatt nagy hatással van a tartó végső alakjára
- ha elméletileg lehetne is függőleges gerincű tartót hegesztetni, a sarokvarrat hegesztésekor is függőleges hegesztőfej csak nagyon magas I tartó esetén tenné lehetővé a varrathoz való hozzáférést a hattyúnak miatt.

A fent felsorolt hátrányok kiküszöbölésére egy olyan szerkezetet kellett kialakítani, ami úgy tud végigmenni két hegesztőtraktossal függőleges gerincű I és szekrényes főtartókon, hogy közben hűen megvalósul a varratkövetés, a szerkezet a saját hajtását és automatikáját használja, rugalmasan és gyorsan ráállítható a munkadarabra, könnyen szétszedhető és a hegesztőfeje könnyen átállítható függőleges helyzetbe, ami lehetővé teszi a tompavarratok készítését is. Ezen komplex feladatra eleinte úgy tűnt, hogy nem sikerül olyan gazdaságos megoldást találni, ami minden igényt kielégít, de végül sikerült korszerű 3D-s tervezési módszereket használva megtervezni olyan szerkezetet, ami minden elvárást kielégít. A 3. ábrán látható a hegesztőkészülék 3D-s modellje és a megvalósult szerkezet egy I tartó hegesztése közben.

A hegesztési paraméterek esetén a szakirodalmi ajánlások teljesen megfelelőek. A megfelelő beolvadási mélység elérése érdekében előmelegített bázikus fedőport használunk.

KUTATÁS–FEJLESZTÉS

A berendezés már jó néhány tartót meghegesztett és némi tapasztalat megszerzése után olyan munkadarabokat tudunk előállítani, amelyek semmilyen utómunkát nem igényelnek, és további egyszerű készülékek segítségével a munkadarab teljes hosszában ezzel az eljárással meghegeszthető.

A berendezés működését igazolja a 4. ábrán látható makrovizsgálati eredmény, amelyen látható, hogy a 8-as gerincet két oldalról hegesztve majdnem teljes keresztmetszetű kö-

tés hozható létre természetesen leélezés nélkül.

Mint minden automatizálás, ez is azt vonzza magával, hogy nagyobb pontosságú gyártást igényel, ugyanis az eddigi tapasztalatok alapján ± 3 mm-es varratvonal hullámosságot képes áthidalni az alkalmazott mechanikus varratkövetés. Ennél nagyobb hiba esetén a varrat már nem éri el az MSZ EN 5817 B kategória szerinti varratminőséget. Ez további fejlesztéssel még finomítható lenne. Cserébe viszont 60–100 cm/min sebességgel

képes tökéletes minőségű mély beolvasású varratot készíteni, és ha figyelembe vesszük, hogy a két gép egyszerre dolgozik, akkor már percenként 120–200 cm varratról van szó.

Összefoglalásként elmondhatjuk, hogy sikerült egy olyan berendezést létrehoznunk, ami kielégíti a támasztott követelményeket és versenyképes alternatívát jelent a több 10M Ft-os rendszerekkel szemben. Mindezt töredék előállítási költséggel.

*Nagy István

Tervező és Hegesztőmérnök

Rendezvénynaptár

Időpont	Hely	Megnevezés	Felvilágosítás
2015. 01. 10–13.	Dubai	Arabia Essen Welding & Cutting 2015	DVS
2015. 02. 03–04.	Franciaország Párizs	IAB, A; B; bizottsági ülés	IIW vonzatú ülés
2015. 02. 17–19.	Oroszország Moszkva	VIII th International Scientific and Technical Conference „Diagnostics of equipment and structures using the metal magnetic memory”	http://www.energodiagnostika.com mail@energodiagnostika.ru
2015. 04. 22–23.	Németország Hamburg	15. Tagung – Schweißen in der maritimen Technik und im Ingenieurbau	
2015. 05. 12–15.	Magyarország Budapest	Mach-Tech – HUNGEXPO HEG-TECH tájékoztató	HUNGEXPO Budapest
2015. 05. 20–22.	Norvégia Bergen	IX.EUROJOINT Konferencia és EWF közgyűlés	IX. Eurojoint: dag@sveis.no
2015. Június	Oroszország Moszkva	Russia Essen Welding & Cutting 2015	DVS
2015. 06. 28–07.	Finnország Helsinki	68 th Annual Assembly IIW	Finnország Helsinki



ÉMI-TÜV

Válassza a biztonságot
Teremtsen értéket

Új lehetőség az ÉMI-TÜV SÜD-nél

Új, Önnek kedvezőbb eljárások az
EN ISO 3834-2/3/4 és az EN 15085-2
szerinti tanúsítványok megszerzésére



Az ÉMI-TÜV SÜD Kft. terméktanúsítási akkreditáció alapján nemzeti jogosultságot szerzett az MSZ EN ISO 3834-2/3/4 és az MSZ EN 15085-2:2008 szerinti hegesztő üzemalkalmassági tanúsítások akkreditált státuszban történő lefolytatására.

Az ÉMI-TÜV SÜD Kft. örömmel értesíti ügyfeleit, hogy Magyarországon elsőként, terméktanúsítási akkreditációt szereztünk a NAT-nál az az MSZ EN ISO 3834-2/3/4:2006 hegesztéssel kapcsolatos minőségirányítási követelmények tanúsítására.

Miért előnyös ez Önnek?

- **akkreditált eljárásban** szerezhethet 3 évre **tanúsítványt**
- nincs szükség éves **helyszíni felülvizsgálatra**

Ezzel párhuzamosan terméktanúsítási akkreditáció alapján az **ÉMI-TÜV SÜD Kft.**, Magyarországon ugyancsak elsőként, megkapta az akkreditációt az **MSZ EN 15085-2:2008** vasúti járművek és részegységeik hegesztésére vonatkozó üzemalkalmassági tanúsítások végzésre is.

Az új akkreditációk megszerzésével az **ÉMI-TÜV SÜD Kft.** kínálja, a **legtöbb** hegesztő üzemalkalmassági tanúsítási lehetőséget a magyarországi, hegesztett szerkezeteket gyártó vállalatok számára.

További szolgáltatásaink hegesztő üzemek számára:

- hegesztők, forrasztók minősítő vizsgáztatása
- hegesztés-, forrasztástechnológiák vizsgálata, ellenőrzése és jóváhagyása
- 3/98. (I.12.) IKIM rendelet szerinti tanúsítás
- 11/94. (III.25.) IKM rendelet szerinti tanúsítás
- PED szerinti felkészültség igazolása, tanúsítása
- CPR/EN 1090-1 szerinti tanúsítás acél- és alumínium(tartó) szerkezet gyártók részére
- MIR (ISO 9001), KIR (ISO 14001) és EMAS tanúsítás
- Energiagazdálkodási Irányítási Rendszer, EIR (ISO 50001:2011) tanúsítás
- MEBIR/OHSAS és SCC tanúsítás
- Információbiztonsági Irányítási Rendszer, IBIR (ISO 27001) tanúsítás

Dr. Molnár András*, Dr. Balogh András** Dr. Buza Gábor***

Termikus szórással készült NiCrBSi bevonatok minőségének javítása lézersugaras újraolvasztással

A termikus szórást régóta alkalmazzák az iparban az alkatrészek felületének kopás és korrózió elleni védelmére. A gyakorlati eredmények nem minden esetben kielégítőek, melynek okai a réteg jelentős (1–10 %) porozitása, a kötőszilárdság korlátai, és a nem egyenletes rétegszerkezet. Ebben a kísérleti munkában láng- (FS) és a nagysebességű (HVOF) termikus szórással készített, majd lézersugárral újraolvasztott NiCrBSi bevonatokkal ellátott próbatesteket vizsgáltunk. A szórt- és újraolvasztott rétegek mikrokeménység és összetétel vizsgálatai jelentős eltéréseket mutatnak. A lézersugárral újraolvasztott réteg dendrites szerkezetű, amelyben a porozitás lényegesen kisebb, mint a termikus szórások esetén és a réteg-alapfém közötti kötés kohéziós.

A termikus szórással felvitt és lézersugárral újraolvasztott rétegek alkalmazása egyre nagyobb teret hódít a kopásnak és korrózióknak ellenálló bevonatok kialakításában.

Gómez-del Rio és társai három különböző módszerrel készült, acél alaptestre felszórt NiCrBSi bevonatok mechanikai tulajdonságait és szövetszerkezetét vizsgálták. A vizsgálatokat pásztázó elektronmikroszkóppal (SEM) és energia-diszperzív mikro-analízissel (EDX) végezték. Hasonló fázisokat figyeltek meg mind a három módszerrel készült bevonatnál, viszont eltérő keménységet mértek a szórt és lézersugárral újraolvasztott rétegekben. Mindamelllett, hogy az újraolvasztott rétegek keménysége nagyobb volt a szórtéhoz képest, a kopásállóságuk is jelentősen megnövekedett. A NiCrBSi ötvözeteket főleg növelt hőmérsékleten ható korrózióknak és koptató hatásnak kitett felületi rétegek kialakításánál használják [2, 3, 4, 5].

A NiCrBSi ötvözetek B és Si tartalma megkönnyíti a szórási és újraolvasztási folyamatot. A Si és B jelenléte növeli a Ni-alapú ötvözet híg folyósságát valamint a szolidusz és a likvidusz hőmérséklet közötti különbséget [6, 7, 8]. A nagy B koncentráció (kb. 3,6 %) elősegíti a kemény fázis kialakulását.

A Si tartalom növelése a szórt réteg híg folyósságának javítása érdekében nem vezetett eredményre [9]. A Cr-nak fontos szerepe van a NiCrBSi ötvözetek alkalmazásánál, mivel növeli a termikus szórással felvitt és az újraolvasztott réteg keménységét és javítja azok mechanikai tulajdonságait, továbbá növeli a kopásállóságot [10].

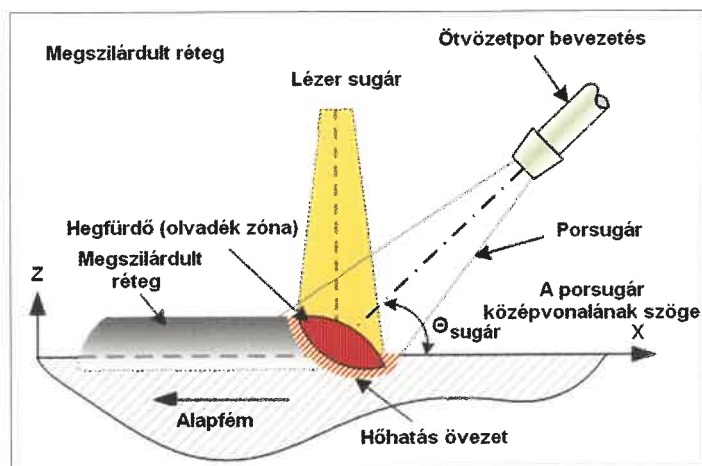
Egyes vizsgálatok bizonyítékot szolgáltatott arra, hogy a rugalmassági modulus (E) is erős befolyást gyakorolhat a bevonat kopásállóságára.

A bevonatok készítéséhez különböző NiCrBSi ötvözeteket fejlesztettek ki, azért hogy a mechanikai tulajdonságokat javítsák, és annak érdeké-

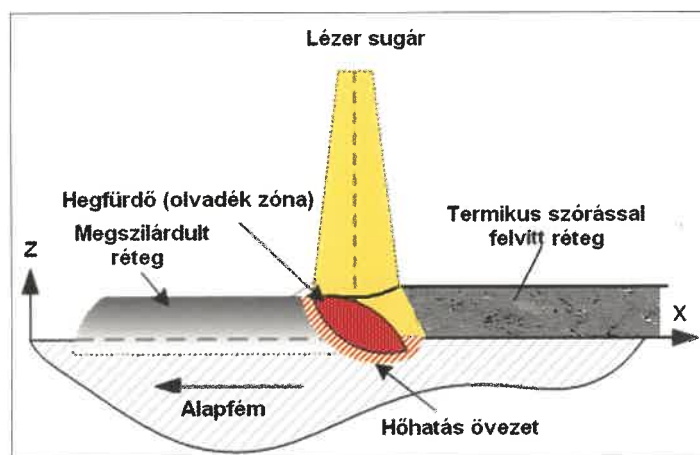
ben, hogy a bevonat koptató hatással szembeni viselkedését kellő pontossággal előre meg tudják határozni.

A lánggal végzett kis- és nagysebességű termikus szórást (LV FS és HVOF FS) széles körben alkalmazzák kopásálló bevonatok készítéséhez [11]. Ezekre a bevonatokra a nagy porozitás (10...30 %) és az alapfémhez való kötődés (tapadó szilárdság) gyenge minősége a jellemző. A bevonat porozitásának csökkentése, valamint a réteg és az alapfém közötti kötés minőségének javítása érdekében a szórt réteget gyakran utólag újraolvasztják, például lézersugárral. Az utólagos lézersugaras újraolvasztással készült bevonatú alkatrészek és termékek jellemzője a korrózióval és a koptató hatással szembeni ellenállás növekedése és ennek következtében a szembetűnő élettartam növekedés [12, 13, 14, 15].

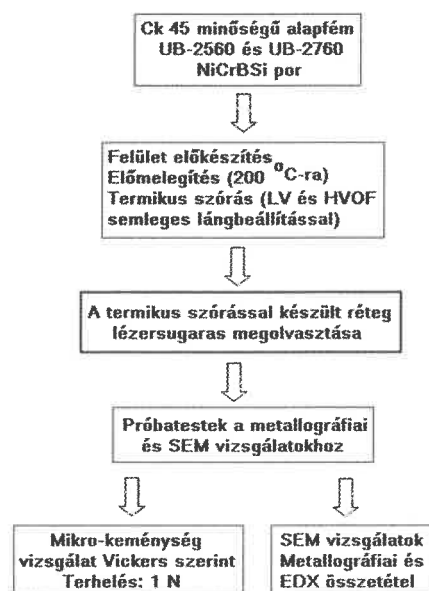
A bevonat hibái (porozitás, nem megolvadt részecskék, oxidzárványok) miatt a termikusan szórt réteg nem tökéletes. A hibátlan, tömör réteg kialakítása érdekében alkalmazott lézersugaras újraolvasztás elősegíti a porozitás csaknem teljes kiküszöbölését, vagyis a bevonat tömör lesz. A réteg szerkezetének finomodása miatt a bevonat mechanikai tulajdonságai jobbak lesznek és a kopásállósága is jelentős mértékben javul [16, 17]. A lézersugaras utókezelés – mely koncentrált hőbevitellel jár együtt – a megszilárduló fémes bevonatban repedéseket



1. ábra Egy lépéses módszer



2. ábra Két lépéses módszer



3. ábra Vizsgálati terv

okozhat, ami a próbatest, vagy a munkadarab előmelegítésével és szabályozott visszahűtésével elkerülhető [18].

Sasaki és társai a plazmaszórással készült NiCrBSi anyagú bevonatokat nagyenergiájú dióda lézeres (HPDDL) hőforrás alkalmazásával olvasztották meg. Az utókezelés a réteg tulajdonságainak jelentős javulását eredményezte.

Korábban, a plazmaszórással készült NiCrBSi bevonatokat CO₂ lézerekkel olvasztották meg. A kerámia anyagú, ún. „hógát” bevonatok kezelésénél alkalmazott lézersugaras megolvasztás egyenletesebb mikroszerkezetet és nagyobb tapadó szilárdságot eredményezett, emellett a bevonat porozitása is jelentős mértékben csökkent [20].

Kísérletek

Az 3. ábra szerint a próbatesteket forgácsolással és korondos szemcsé szó-

rással készítettük elő, majd 200 °C-ra előmelegítettük, majd a kétféle NiCrBSi ötvözetet két lépcsős eljárással hoztuk létre (a rétegeket termikus szórás (FS és HVOF FS) hoztuk létre és lézersugárral újraolvasztottuk).

A LV FS és HVOF FS termikus szóró eljárással végzett kísérletnél a fúvóka és az alapfém távolsága 200 mm volt, az oxigén és acetilén térfogatára semleges lángot eredményezett. A próbatestek 200 mm hosszúak és 50 mm átmérőjűek voltak. A próbatestek 150 mm hosszú palástfelületen kerültek felszórásra. A lézersugaras újraolvasztás 10 mm-es sávokban, különböző hőbeviteli értékek beállításával történt.

Felhasznált kiinduló anyagok

Alaptestként CK 45 minőségű acélból esztergált, 50 mm átmérőjű és 200 mm hosszúságú próbatesteket használtunk (1. táblázat).

A kísérleti darabok elkészítéséhez két NiCrBSi porötvözetet használtunk (2. táblázat).

A próbatestek előkészítése

A próbatesteket forgácsolás után a szokásos szerves oldószerekkel zsírtalanítottuk. A termikus szórásra kerülő felület érdesítése szemcse szórással (0,8 mm szemcsenagyságú korund) történt.

A korundszemcsés szórás érdesíti a felületet – mintegy aktiválja azt – így jobb tapadást biztosít a szórt réteg és alapfém között. Az érdesített felületű próbatestek 200 °C-ra való előmelegítése a szemcse szórást követő 1 órán belül megtörtént, majd a termikus szórási művelet kivitelezése azonnal megkezdődött.

Termikus szórás

A bevonatok felvitelét UNI-SPRAY-Jet és METCO nagy sebességű termikus szóró készülékekkel végeztük. A szórási paramétereket a 3. táblázatban foglaltuk össze.

Az újraolvasztási művelet

A termikus szórás után a bevonat porózus. A lézersugárral való megolvasztás után teljes keresztmetszetben megközelítőleg tömörre válik. A szórt réteg újraolvasztását a BAYATI-ban egy TRUMPF TLC 105 típusú, 5 kW teljesítményű CO₂ lézer berendezéssel végeztük. A lézersugaras berendezést csaknem folyamatos üzemmódban használtuk, argon védőgáz áramoltatása mellett (4. táblázat).

A legjobb eredményeket a következő technológiai paraméterek esetén kap-

Acél	Összetétel tömegszázalékban			Keményesség [HV1]	
	C	Mn	Si	Normalizált	Nem hőkezelt
Ck 45*	0,45	0,60	0,30	200...235	480...515

1. táblázat. A próbatestek acél alapanyaga

* MSZEN10083/2-91-A1-2000 szerint C 45

UB 5-2560*	Összetétel [%]					
	Ni	Cr	Si	B	C	Fe
Alap	16,5	4,2	3,7	0,5	2,9	
Részecske-méret	45-125 [μm]					
Olvasztási hőmérsékletköz	976...1063 [°C]					
Rétegmélység	55...60 [HRC]					
UB5- 2760*	Összetétel [%]					
	Ni	Cr	Si	B	C	Fe
Alap	15,0	4,4	3,2	0,75	3,5	
Részecske méret:	45-125 [μm]					
Olvasztási hőmérsékletköz	964 – 1003 [°C]					
Rétegmélység	60 [HRC]					

2. táblázat A felhasznált NiCrBSi porok összetétele és jellemzői

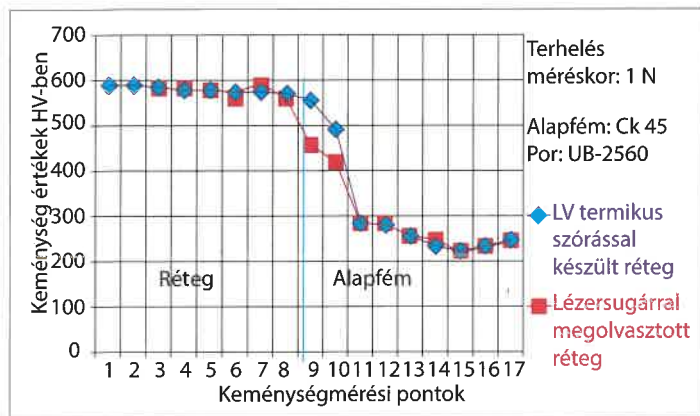
*Powders of Böhler-UTP GmbH., Bad Krozingen, Deutschland

Beállított paraméterek	Szóró eljárás	
	LV FS	HVOF FS
Acetilén nyomás, [bar]	1	2
Acetilén áram, [l/min]	6	8
Oxigén nyomás, [bar]	2	4
Oxigén áram, [l/min]	12	16
Sűrített levegő áram, [l/min]	-	36
Szórési távolság, [mm]	160	200
Előtolás, [ford/min]	5	6
Szórési sebesség, [m/s]	150	450

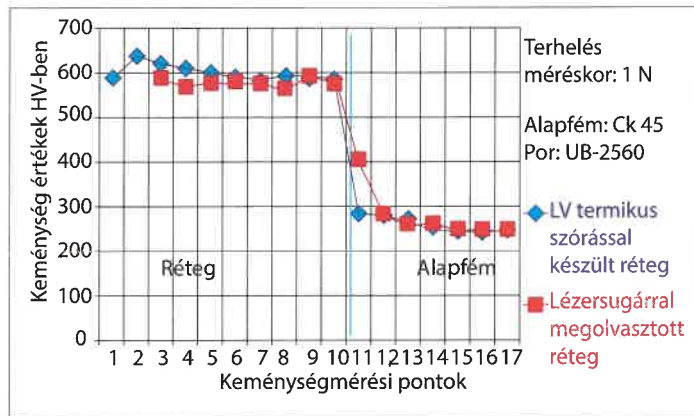
3. táblázat A termikus szórás paraméterei

Frekvencia (f) [Hz]	Impulzus idő (tp) [μs]	Előtolási sebesség [mm·s ⁻¹]	Foltátmérő (df) [mm]
1500	20	2	3

4. táblázat A CO₂ lézersugaras berendezés jellemző beállításai



4. ábra. A mikrokeménység mérési eredményei UB5 2560 jelű NiCrBSi ötvözzel szórt és lézersugárral újraolvasztott bevonatban, a felülettől az alapfém felé haladva



5. ábra. A mikrokeménység mérési eredményei UB5 2760 jelű NiCrBSi ötvözzel szórt és lézersugárral újraolvasztott bevonatban, a felülettől az alapfém felé haladva

tuk: teljesítmény-sűrűség a munkadarab felületén: 38 W/mm², előtolási sebesség 150 mm/min, a lézersugár foltátmérője 3 mm. A repedések elkerülése érdekében a próbatesteket kemencében előmelegítettük és a lézersugaras kezelés után duzzasztott perlitben hűtöttük le.

Vizsgálati eredmények

Mikrokeménység vizsgálat

A mikrokeménység-vizsgálatokat az ASTM E-384 szabvány szerint végeztük Mitutoyo MVK-H1 típusú készülékkel, Vickers szerinti 100 N terheléssel. A szórt és lézersugárral újra-

olvasztott bevonatokban, a metszeti csiszolatokon mért mikrokeménység értékeket az 5. táblázatban foglaltuk össze, ill. a 4. és 5. ábrán szemléltetjük.

A bevonatok mikroszerkezete

A 6. ábrán egy LV láng-szórt NiCrBSi bevonat (por UB - 2560) mikro-szerkezete látható. A réteg vastagsága körülbelül 1,1 mm. Az ábrán jól megfigyelhető a réteg jelentős porozitása (kb. 10 térfogat %) és a szórt rétegekre jellemző egyenetlen réteges szerkezet.

A 7. ábrán egy HVOF láng-szórt NiCrBSi bevonat (por UB - 2760) mikro-szerkezete látható. A réteg vastag-

sága körülbelül 1,1 mm. Az ábrán jól látható a réteg jóval kisebb porozitása (kb. 5 térfogat %). A nagysebességű (HVOF) lángszórással készült bevonatok egyenletesebb és finomabb szerkezetűek és a szórt rétegekre jellemző egyenetlen réteges felépítésűek.

A 8–9. és a 11–12. ábra lézersugárral újraolvasztott NiCrBSi bevonatok szerkezetét mutatja be. A világos rész egy dendrites szerkezetű Ni szilárd oldat; a sötétebb egyenletesen eloszló, nagy Cr-tartalmú, eutektikus, kemény szövetelem. Az EDS elemzésnél szembejövő a rétegek magas Cr tartalma, ami a kemény fázisok – krómkarbidok és boridok (főleg Cr₇C₃ és CrB) – jelenlétére utal. Ez a vizsgálati eredményünk megerősíti a [21–24] irodalmi hivatkozásban közölt eredményeket.

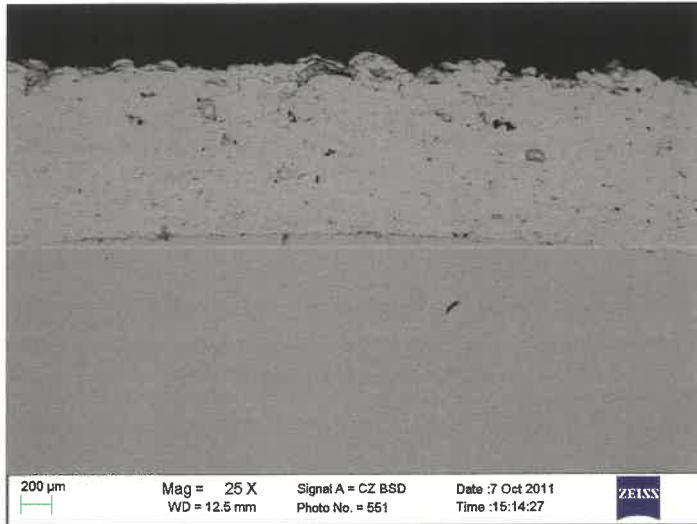
A réteg újraolvasztásánál jelentős szerepe van a fajlagos hőbevitelnek – amit a lézersugaras berendezés pontos szabályozásával tudunk befolyásolni. Amennyiben túl kicsi a fajlagos hőbevitel, akkor a réteg nem, vagy csak részlegesen olvad meg és nem alakul ki megfelelő kötés az alapfém-mel (8. ábra). A túl nagy hőbevitel a réteg alapfém-mel való felhígulását eredményezi – ami az alkatrész használhatóságát korlátozza (pl. nem érjük el a kívánt kopásállóságot, 10. ábra). A 11. ábrán olyan réteg-alapfém kötés látható, ahol a felhígulás minimális. Ez a megolvasztott réteg szinte teljesen porozitásmentes. A 12. ábrán 400x-os nagyításban látható ez a réteg, amelyben a különféle komplex karbidok és boridok sötét színűek.

SEM – EDXMA elemzés

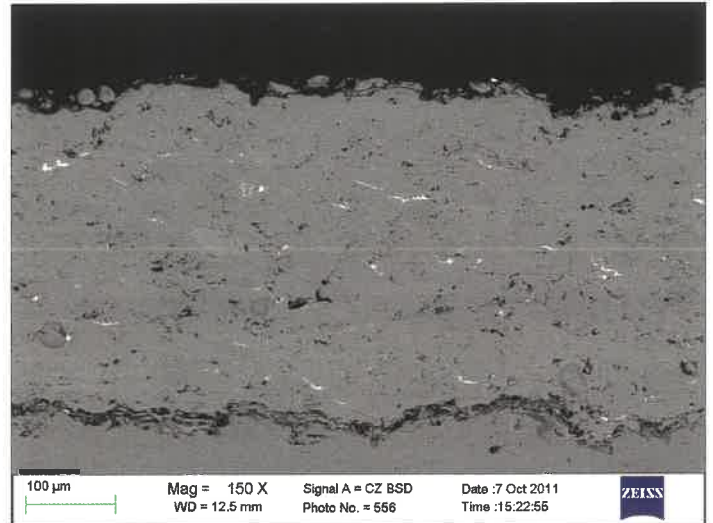
Az UB5–2560 és a UB5–2760 márkajelzésű NiCrBSi porokkal felszórt és lézersugárral újraolvasztott mintákat SEM elektronmikroszkóppal EDXMA

Mérési hely (0,1 mm)		Próbatest No. 005		Próbatest No. 007	
		Por: UB 5 - 2560		Por: UB 5 - 2760	
		C ₂ H ₂ -O ₂ lánggal szórt	Lézersugárral olvasztott	HVOF eljárással szórt	Lézersugárral olvasztott
Vickers mikrokeménység (Terhelés 1 N)					
Termikusan szórt, vagy újraolvasztott bevonat	1,0	531		625	
	0,9	534		639	
	0,8	509	586	621	590
	0,7	492	584	615	578
	0,6	493	580	605	583
	0,5	500	563	595	578
	0,4	517	592	590	572
	0,3	525	565	597	567
	0,2	491	459	593	602
	0,1	495	422	589	577
	0,0	285	289	284	408
Ck 45 minőségű acél alapfém	-0,1	282	286	280	289
	-0,2	256	259	279	268
	-0,3	234	248	253	266
	-0,4	227	224	250	255
	-0,5	232	237	247	253
	-0,6	245	247	254	255

5. táblázat. Vickers mikrokeménység-vizsgálati eredmények



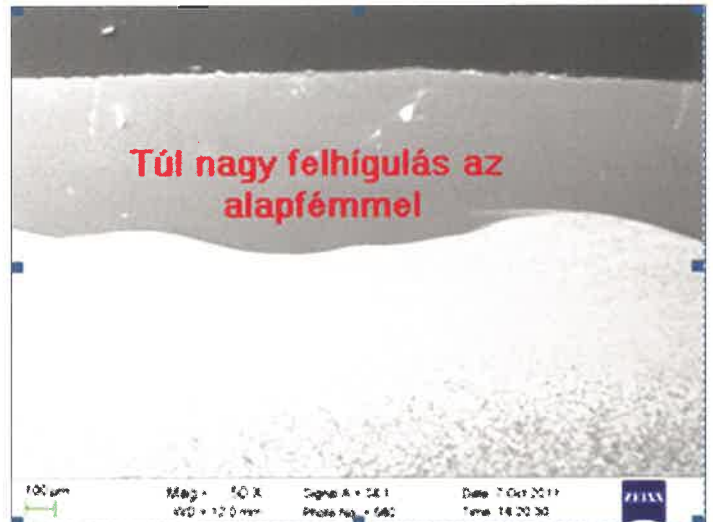
6. ábra LV lánggal szórt NiCrBSi bevonat (N = 25x)
Maratlatlan



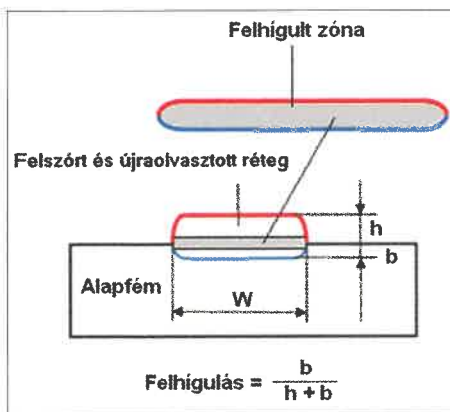
7. ábra. HVOF lánggal szórt NiCrBSi bevonat (N = 150x)
Maratlatlan



8. ábra Nem megfelelő (túl kicsi) hőbevitel alkalmazása
a lézersugaras újraolvasztás során



9. ábra Nem megfelelő (túl nagy) hőbevitel alkalmazása
a lézersugaras újraolvasztás során



10. ábra A felhígulás szemléltetése

módszerrel vizsgáltuk. Az EDXMA elemzés szerint az FS-szórt és újraolvasztott mintákban hasonló a vegyi összetétel. A 10. és 11. ábrán a lézersugárral újraolvasztott rétegek kémiai összetételének alakulását mutatjuk be

a réteg teljes metszetében. Az EDXMA elemzés a rétegek magas Cr tartalmát mutatta, ami a kemény fázisok jelenlétére utal.

Következtetések

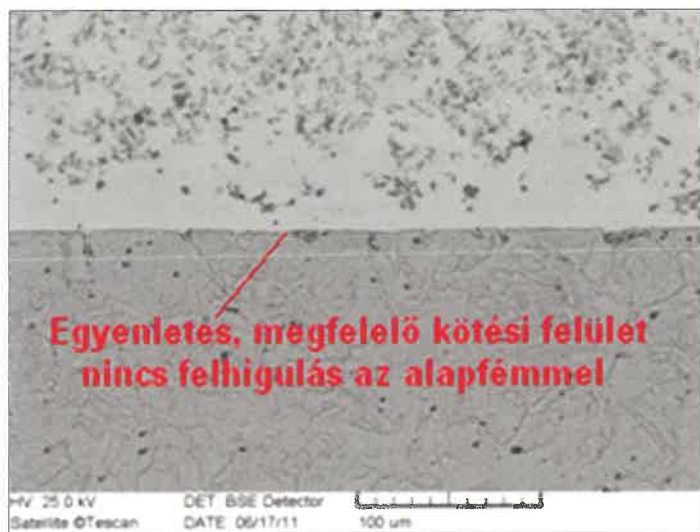
Ebben a munkában két különböző eljárással termikusan szórt és lézersugárral újraolvasztott NiCrBSi (UB5 - 2560, UB5 - 2760) LV és HVOF lánggal szórt, majd utólagosan lézersugárral újraolvasztott (LV FS + lézer és HVOF FS + lézer) bevonat vizsgálati eredményeit mutattuk be.

- A lézersugárral újraolvasztott bevonatban egy finom, egyenletes eloszlású kemény fázis jelenléte figyelhető meg.
- A nem homogén eloszlású kiválások csökkentik a keménységi értékeket a FS + lézer bevonatokban.

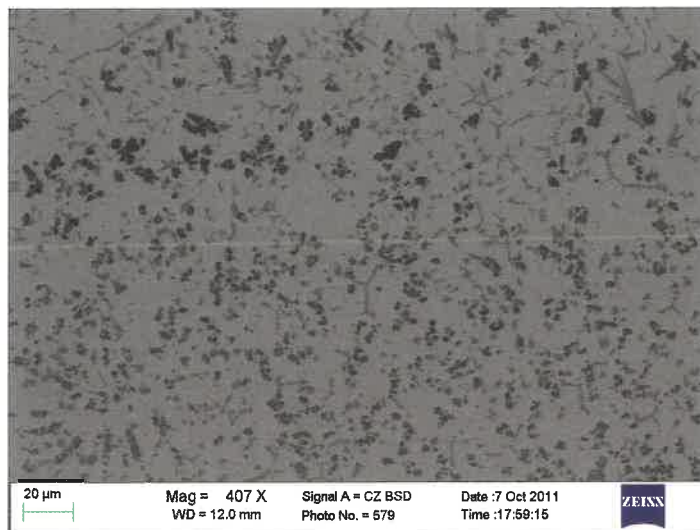
- Mindkét vizsgált bevonatra jellemző a dendrites szerkezetű, Ni szilárd oldatú mátrix.
- A vizsgálatok azt mutatják, hogy a lézersugaras újraolvasztás elősegíti a dendrites mikroszerkezet kialakulását, és jelentős mértékben csökken a bevonat porozitása.
- A két lépcsős eljárás lehetővé teszi a tömörebb, finomabb szerkezetű és repedésmentes bevonatok kialakítását.
- A réteg lézersugaras megolvasztásának számos előnye mellett a fajlagos hőbevitel optimális értékeinek beállítása elengedhetetlen.

Köszönetnyilvánítás

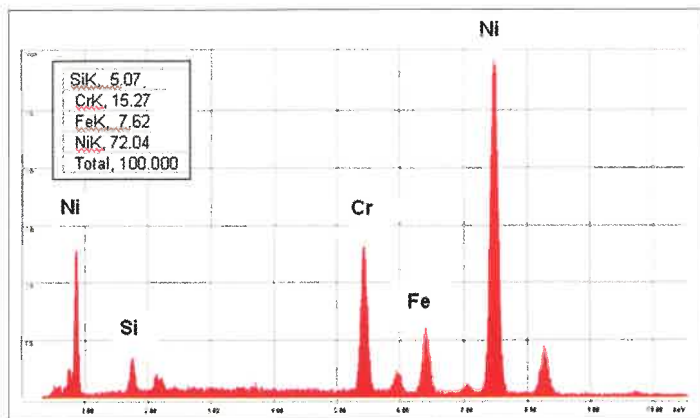
A szerzők megköszönik a Böhler - UTP Magyarország Kft. műszaki támogatását.



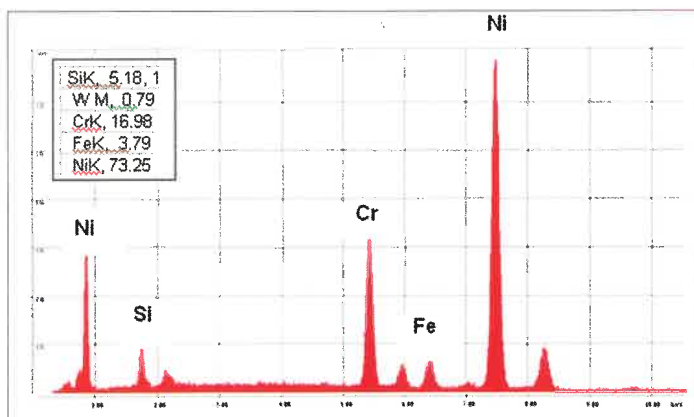
11. ábra A lézersugaras újraolvasztás során a megfelelő hőbevitellel megolvasztott réteg



12. ábra HVOF lángszórással készült és lézersugárral megolvasztott NiCrBSi bevonat mikroszerkezete (N = 400x) maratószer: sósavas ferriklorid



13. ábra Az UB-2560 LV FS + lézersugárral újraolvasztott bevonat EDXMA elemzése (Energy Dispersive X-ray Micro Analysis (EDXMA))



14. ábra Az UB-2760 HVOF FS + lézersugárral újraolvasztott bevonat EDXMA elemzése

A cikkben ismertetett kutatómunka a TÁMOP-4.2.1.B-10/2/KONV-2010-0001 projekt eredményeire alapozva a TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0029 jelű projekt részeként – az Új Széchenyi Terv keretében – az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

Irodalom

- [1] Gómez-del Río T., Garrido M. A., Fernández J. E., Cadenas M., Rodríguez J. 2008. Influence of the deposition techniques on the mechanical properties and microstructure of NiCrBSi coatings. Journal of materials processing technology 204 304–312
- [2] Cordia, M., Delogu, P., Nenci, F., 1987. Microstructural aspects of wear-resistant stellite and colmonoy coatings by laser processing. Wear 119 (2), 137–152.
- [3] Ming, Q., Lim, L.C., Chen, Z.D., 1998. Laser cladding of nickel-based hardfacing alloys. Surf. Coat. Technol. 106, 174–182.
- [4] Li, Q., Zhang, D., Lei, T., Chen, C., Chen, W., 2001. Comparison of laser-clad and furnace-melted Ni-based alloy microstructures. Surf. Coat. Technol. 137, 122–135.
- [5] Kim, H.J., Hwang, S.Y., Lee, C.H., Juvanon, P., 2003. Assessment of wear performance of flame sprayed and fused Ni-based coatings. Surf. Coat. Technol. 172, 262–269.
- [6] Xin, H., Hu, C., Baker, T.N., 2000. Microstructural assessment of laser nitrided Ti–6Al–4V alloy. J. Mater. Sci. 35 (13), 3373–3382.
- [7] Miguel, J.M., Guilemany, J.M., Vizcaino, S., 2003. Tribological study of NiCrBSi coating obtained by different processes. Tribol. Int. 36, 181–187.
- [8] Serres N. Hlawka F., S. Costil Langlade C. Machi F.
- [9] Otsubo, F., Era, H., Kishitake, K., 2000. Structure and phases in nickel-base self-fluxing alloy coating containing high chromium and boron. J. Therm. Spray Technol. 9, 107–113.
- [10] Navas, C., Colaco, R., de Damborenea, J., Vilar, R., 2006. Abrasive wear behaviour of laser clad and flame sprayed-melted NiCrBSi coatings. Surf. Coat. Technol. 200, 6854–6862.
- [11] Leyland, A., Matthews, A., 2000. On the significance of the H/E ratio in wear control: a nanocomposite coating approach to optimised tribological behaviour. Wear 246, 1–11.
- [12] Molian, P.A., Rajasekbara, H.S.,

1987. Laser melt injection of BN powders on tool steels. Part I. Microhardness and structure. *Wear* 114 (1), 19–27.
- [13] Atamert, S., Bhadeshia, H., 1989. Comparison of microstructures and abrasive wear properties of stellite hardfacing alloys deposited by arc welding and laser cladding. *Metall. Trans. A* 20, 1037.
- [14] Monson, P., Steen, W.M., 1990. Comparison of laser hardfacing with conventional processes. *Surf. Eng.* 6 (3), 185–193.
- [15] Oberlander, B.C., Lugscheider, E., 1992. Comparison of properties of coatings produced by laser cladding and conventional methods. *Mater. Sci. Technol.* 8, 657–665.
- [16] L. Pawlowski, Thick Laser Coatings: A Review, *J. Therm. Spray Technol.*, 1999, 8(2), p 279–295
- [17] J. Mateos, J.M. Cuetos, R. Vijande, and E. Fernandez, Tribological Properties of Plasma Sprayed and Laser Remelted 75/25 Cr₃C₂/NiCr Coatings, *Tribol. Int.*, 2001, 34(5), p 345–351
- [18] A. Lanin and I. Fedik, Thermal Stress Resistance of Materials, Springer, 2008
- [19] S. Sasaki, Tribological Properties of Coating Films Synthesised by Laser Assisted Plasma Spraying, *Surf. Eng.*, 1997, 13(3), p 238–242
- [20] G. Antou, G. Montavon, F. Hlawka, A. Cornet, and C. Coddet, Microstructures of Partially Stabilized Zirconia Manufactured via Hybrid Plasma Spray Process, *Ceram. Int.*, 2005, 31(4), p 611–619
- [21] Z. Z. Bergant and J. Grum: Quality Improvement of Flame Sprayed, Heat treated and rRemelted NiCrBSi Coatings, *Journal of Thermal Spray Technology* (2009) Volume 18, September Pages 380–391.
- [22] UTP Welding Consumables, Bad Krozingen August, 2006. p. 393–394.
- [23] Z. Y. Taha-all, M. S. Hashmi, and B. S. Yilbas: Laser treatment of HVOF coating: model study and characterization, *Journal of Mechanical Science and Technology* (2007) 21 1439–1444

*Dr. Molnár András doktorandusz,
Miskolci Egyetem,
Mechanikai Technológiai Tanszék
**Dr. Balogh András egyetemi docens,
Miskolci Egyetem,
Mechanikai Technológiai Tanszék
***Dr. Buza Gábor egyetemi tanár,
BAYATI Intézet

Hőcsere csövek vizsgálata DUET és DOLPHIN G3 készülékekkel



MÁTRA
diagnosztika
Anyagvizsgáló Kft.

Fázisvezérelt ultrahangos vizsgálat- TOFD módszer



Röntgensöves csőbenjáró 6"-18"



Csővezetékek nagy hatótávolságú ultrahangos vizsgálata



Helyszíni Digitális Radiográfiai vizsgálat



Elérhetőség:

3200 Gyöngyös Jókai út 55.
info@matradiagnostika.com
Tel.: 37-313-338
Fax: 37-500-338

www.matradiagnostika.com

Feleljen meg az EN 1090-2 előírásai 1. és 2. osztályának! **A KEMPPÍ megadja hozzá a kulcsot!**

A Corweld Plus rendelkezésére áll!



Kidolgozott WPS lapok az EN 15614-2 szerint
Lemezek és csövek kézi hegesztéséhez.

további információ a corweld.hu és kemppi.com oldalakon található



**Hegesztőgép márká független univerzális WPS csomagok
műhelyben történő és helyszíni hegesztési feladatok
kivitelezéséhez ötvözetlen acélok esetén
355 MPa szilárdsági osztályig (1.1 és 1.2-es anyagcsoportok).**

Nincs szükség költséges és időigényes minősítő eljárásra.

- 84 db: minősített WPS lap MIG/MAG, eljáráshoz tömör / porbeles és fémporos huzalokhoz ötvözetlen acélok esetén
- 28 db: minősített WPS lap csövek tompa kötéséhez MIG/MAG eljárással
- 8 db: minősített WPS lap csövek gyökvarratához Kemppi WiseRoot+ eljárással is
- 28 db minősített WPS lap bevont elektródás (MMA) eljáráshoz

corweld

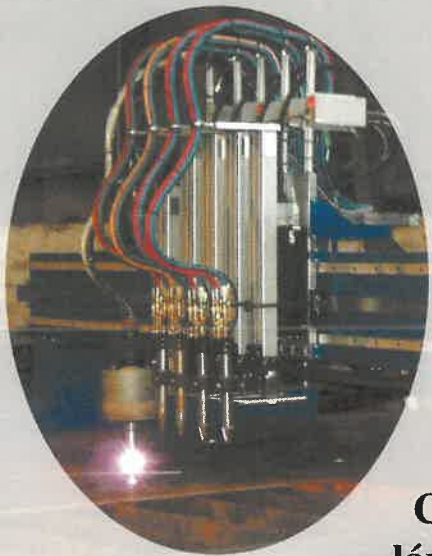
szakértő
kereskedelem

Corweld Plus Kft.
1119 Budapest, Andor u. 60.
+36 1 208 4641
office@corweld.hu
corweld.hu



www.kemppi.com/wps





Géper

Gépek és Rendszerek Szolgáltató Kft.
 MESSER Cutting & Welding AG.
 Cutting Systems Magyarországi Képviselete
 Kecskemét, Irinyi u. 29. V. 28.
 Tel.: +36-76-489-527, 505-256
 Tel./Fax: +36-76-481-886, 416-478
 e-mail: messer@geper.datanet.hu

**CNC vezérlésű lézer-, plazma-, vízsugár- és
 lángvágó gépek forgalmazása, vevőszolgálat.
 Kézi plazmavágók, hegesztő célgépek
 forgalmazása, vevőszolgálat.**

Forgalmazás – Vevőszolgálat – Felújítás – Szerviz
Sok éves tapasztalattal állunk az Önök rendelkezésére

FANUC



**Ipari robotok
 minden
 feladatra**

**Komplett
 hegesztőrobot már
 nettó 8 millió
 forinttól!**

Az ár tartalmazza a robot
 karrendszert vezérlővel,
 az inverteres hegesztő
 áramforrást, a huzaltolót
 és a karra épített robot
 pisztolyt.

Hegesztés automatizálás



SIEGMUND hegesztő asztalok.
 Forgatók, hosszvarrat, körvarrat, orbitális
 hegesztő automaták, csővágók és
 hordozható csővég megmunkáló gépek.



WELDMATIC KFT.

Tel: 06 24 444 444



www.weldmatic.hu

mail: info@weldmatic.hu

Fehérvári Gábor*

Új hegesztőanyag kifejlesztése és atomerőművi alkalmazása

A 80-as években épült Paksi Atomerőmű működési ideje az eredetileg tervezett és már részben meghosszabbított üzemidő végéhez közeledik. A villamos energiatermelés folyamatosságának biztosítása érdekében a kormány már 5 éve határozatot hozott a paksi erőmű blokkjainak bővítéséről. Idei év elején kötött államközi együttműködési megállapodás értelmében a Paksi Atomerőmű a közeljövőben két új blokkal fog bővülni. Az új blokkok üzembe állítása a régi blokkok leállításával párhuzamosan fog megtörténni. Az eddigi információk alapján feltételezhetően AES-2006 típusú 3. generációs

blokk fog épülni, amely a már működő VVER nyomottvízes típusú erőművi blokkok korszerűsített változata.

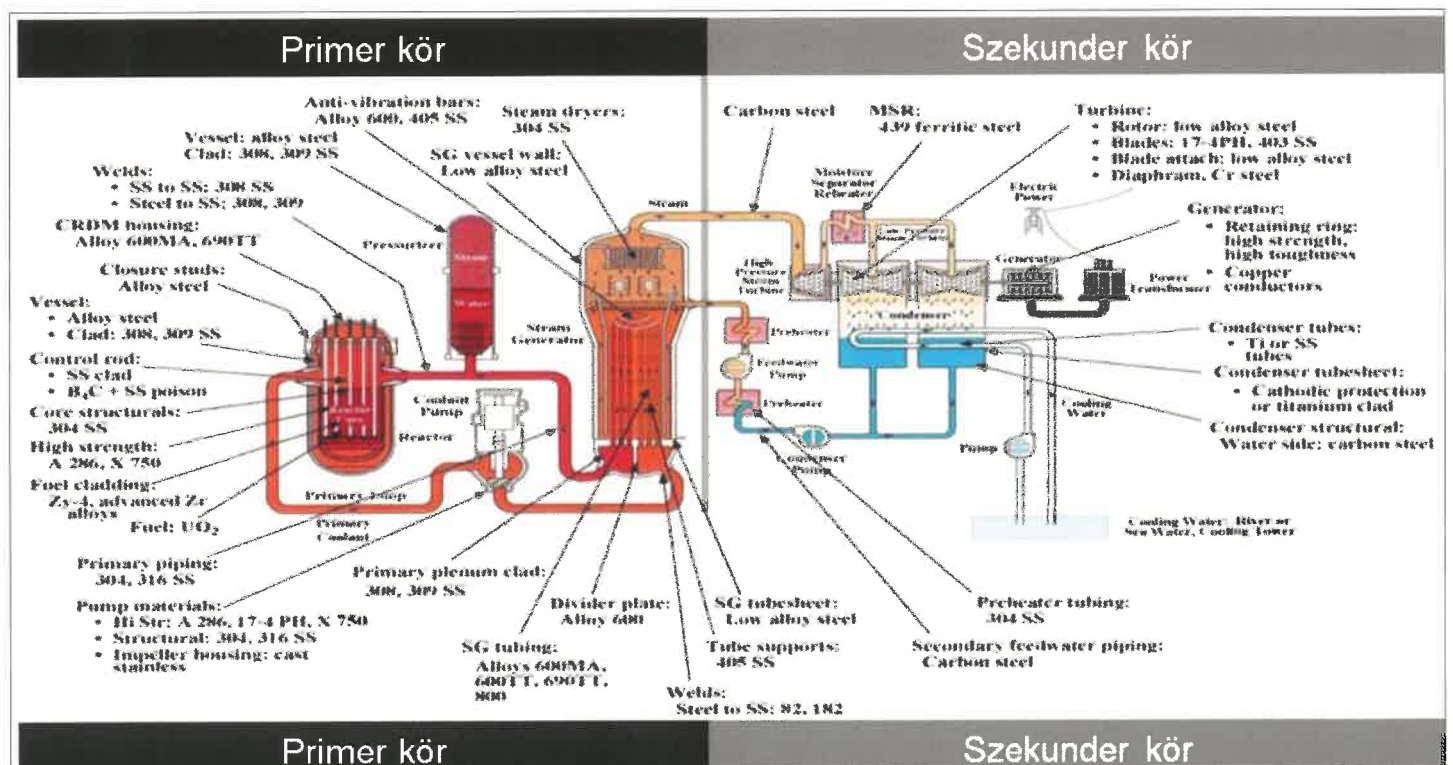
A folyamatos fejlesztéseknek köszönhetően az új típusú erőművekben újabb anyagokat kezdtek el alkalmazni. A fejlesztésnél felhasználták a korábbi üzemelés során nyert tapasztalatokat. Az egyre hosszabb élettartamú és a biztonságosabb szerkezetek anyagainak változását a hegesztőanyag gyártók fejlesztései is követték. Egy korszerű atomerőművi blokk építéséhez és szereléséhez felhasznált hegesztőanyag mennyisége kb. 400 tonna [1], amelynek fele korrózióálló

ausztenites acél, vagy nikkel bázisú ötvözet (lásd 1. táblázat). Ezen kívül hegesztőanyagra gyakran van szükség kisebb átalakításnál és javításnál is. A Pakson jelenleg is üzemelő régebbi, 2. generációs blokkok is nagymértékben tartalmazznak nagy szilárdságú, kúszásálló Cr-Mo-(V) acélt, valamint ferrit-ausztenites acélokat. Egy európai típusú atomerőmű jellemző anyagválasztékát mutatja a 1. ábra. Természetesen az azonos elven működő, de különböző fejlesztésű atomerőművekben alkalmazott acélok eltérhetnek. Míg a jelenlegi blokkoknál a primer kör keringtető vezetékek ún. 18/10 CrNi-acélból készültek, addig az EPR (european pressurized reactor), AP (Westinghouse) és újabb VVER (water water power reactor) típusoknál ötvözetlen acélból készülnek 304L, ill. 316L ötvözetű korrózióálló réteg platírozásával. Ilyen eltérés lehet a reaktortartályhoz csatlakozó, a primerköri vizet a szekunderköri víztől elválasztó gőzfejlesztők anyagát tekintve is. A hőcserélőben található csövek lehetnek akár ausztenites CrNi-acélból, vagy nikkel-bázisú ötvözetből is.

1 x 1000 MW egységre AP1000 (Westinghouse), CPR/EPR (Areva)

Hegesztőanyag típusa		Primer köri elemek	Szekunder köri elemek	konténment	teljes
Ötvözetlen acél	Mennyiség (Kg)	5,550	1,750	9,000	16,300
Gyengén ötvözött	Mennyiség (Kg)	120,880	26,130		147,010
Rozsdamentes	Mennyiség (Kg)	33,210	69,440	13,000	115,650
Ni-bázisú	Mennyiség (Kg)	21,090	440		21,530
Szalag és fedőpor	Mennyiség (Kg)	48,750	49,350		98,100
teljes	Mennyiség (Kg)	229,480	147,110	22,000	398,590

1. táblázat: Egy atomerőmű blokk létesítésének hozzávetőleges hegesztőanyag igénye



1. ábra: Az atomerőmű jellemző anyagfelhasználása

Az atomerőműben a hegesztett kötéseknek különleges követelményeknek kell megfelelniük. Ilyen például a nagy nyomású és hőmérsékletű primerköri víz korróziós hatása, valamint a nukleáris reakció keltette sugárzás acélok mechanikai tulajdonságaira gyakorolt hosszabbtávú hatása. A nikkelt ötvözeteket 1950-es évektől kezdve kezdték el alkalmazni atomerőművekben a korrózió közeggel szemben mutatott különleges ellenálló képességük miatt. Az első 13–17% krómtartalmú (NiCrFe-3) nikkelt ötvözeteket Amerikában fejlesztették ki. Európában a hegesztés utáni melegrepedéssel szemben ellenállóbb típus, a 18–22% krómtartalmú (NiCr-3) nikkelt ötvözet terjedt el. Az 1970-es években fedezték fel, hogy a nem meg-

felelő mennyiségű krómtartalom miatt, ezeknél az ötvözeteknél a primerköri víz feszültségkorróziós repedések (PWSCC) megjelenéséhez vezetett [2]. Ennek megfelelően fejlesztéseket indítottak el, annak érdekében, hogy primerköri víznek ellenálló, azonban megfelelően hegeszthető ötvözetet hozzanak létre. Úgy találták, hogy a 30% krómtartalmú ötvözetnél a feszültségkorrózióra való hajlam megszűnt. Ezért a korábbi Alloy 600-as (NiCr-3) ötvözeteket, fokozatosan Alloy 690-esre (NiCrFe-7) cserélték. A 690-es anyagok hegesztésénél megnőtt melegrepedési hajlam a hegesztőanyagok folyamatos fejlesztését és módosítását vonta maga után. A következőkben a Thermanit 690-es hegesztőanyagok fejlesztéséről számolok be.

A voestalpine Böhler-Welding németországi gyára számos kutató intézménnyel együttműködve végzett vizsgálatokat az új hegesztőanyag atomerőművi alkalmazhatóságát illetően. Különböző technológiával végeztek plattírozást, és megvizsgálták a varratok tulajdonságait. A hegesztési próbákkal párhuzamosan különböző szimulációkkal a Thermanit 690-es hegesztőanyag varratainak repedésérzékenységét is vizsgálták. Az Alloy 690-es (NiCrFe-7) ötvözetű hegesztőanyag AWS szerinti specifikációját mutatja a 2. táblázat. A bevont elektrodás kézi ívhegesztéssel (SMAW) készült varratok vizsgálati eredményeit mutatja a 2. ábra. A vizsgálat megállapította, hogy a varratok hibamentesek, a mechanikai tulajdonságok jók és a varrat korróziós tesztnek is megfelelt. A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés (GTAW), illetve védőgázos huzalelektrodás eljárásoknál (GMAW) azonban repedések jelentek meg. A repedések mellett a varrat-szakítópróbából meghatározott mechanikai értékei is elmaradtak az elvárttól. Különösen abban az esetben, amikor a vastag falú lemezek plattírozásánál fellépő nagy feszültségeket lezörított próbatesten történt hegesztéssel modellezték. Repedéseket mutat a 3. ábrán a varrat maratlan csiszolata, illetve a hajlító vizsgálati próbatest is.

A korábbi tapasztalatokból kiindulva először a védőgáz hatását vizsgálták meg. A GTAW hegesztéssel ké-

Alloy 690 – E(R)NiCrFe-7 Code követelmények:

- Besorolás:
- SMAW: ENiCrFe-7, SMAW eljárás
- Solid wire: ERNiCrFe-7, GTAW/ GMAW eljárás

Összetétel (max.)												
AWS spec	Class.	C	Si	Mn	P	S	Cu	Al	Ti	Cr	Nb/Ta	Mo
5.14	ER NiCrFe-7	.04	.50	1.0	.02	.015	.30	1.1	1.0	28.0-31.5	.10	.5
5.11	ENiCrFe-7	.05	.75	5.0	.03	.015	.50	.50	.50	28.0-31.5	1.0-2.5	.5

Szilárdsági előírások RT-en	
Rm (MPa)	A4 (%)
min 550	Min 30

2. táblázat: NiCrFe-7 hegesztőanyagok AWS szerinti specifikációi

Thermanit 690 3.2 mm

Position	Diam.	Batch	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Nb	Cu	Co	Ti	Al	Fe
Thermanit 690	3.2	4313246	0.039	0.50	3.42	0.004	0.002	26.55	0.015	57.5	1.47	0.001	n.d.	0.09	0.1	8.84
2 7-3.2 mm	--		0.042	0.62	3.65	0.005	0.003	27.86	0.033	Rem.	1.75	0.015	n.d.	0.11	0.1	10.24
4 3-4.8 mm	--		0.051	0.6	3.66	0.006	0.004	28.25	0.03	Rem.	1.76	0.01	n.d.	0.07	0.09	9.76

Nincsenek hibák

korróziós teszt: megfelelt

PT, UT hegesztés után: megfelelt

PT 48 órás PWHT után: megfelelt

Hajlító vizsgálat: 4 x OK



keménység Vickers (10 Kg)	
varratban (felülettől befelé)	210
	185
	173
	185
	190
HAZ	Max 247
alapanyag	Max 190

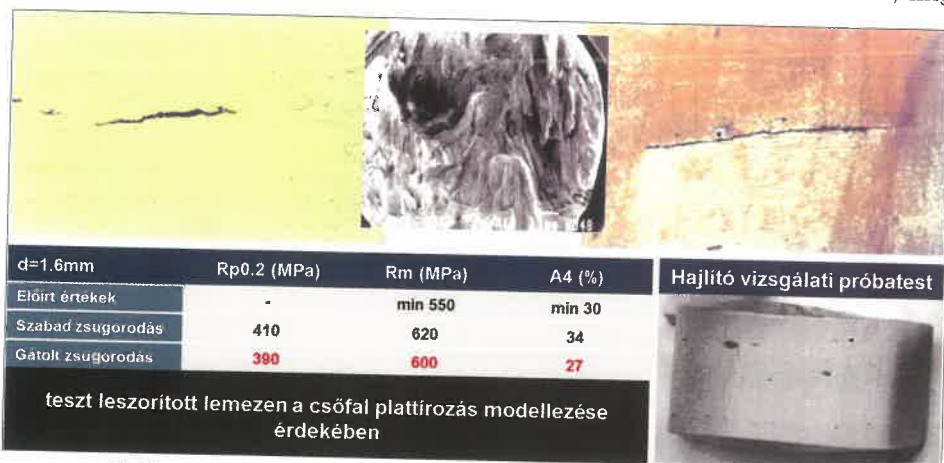
2. ábra: Bevont elektrodás kézi ívhegesztéssel készült varratok kiértékelése

szült varratokon mérték a megjelent repedéseket. A vizsgálatokat ún. PVR-tesztrel végezték. A PVR tesztrel a hegesztés során külső terhelést alkalmaznak a melegrepedés érzékenységet megállapítására. Az egyik végén befogott lapos próbatestet fokozatosan terhelnek a hegesztés irányával párhuzamosan. Kritikus alakítási sebességnél repedések figyelhetők meg a varratban. Többfajta nikkel ötvözetben különböző védőgázokkal, de azonos technológiával végzett mérések eredményeit foglalja össze a 4. ábra diagramja. Az eredmények alapján megállapítható volt, hogy a védőgáz összetétele a repedés érzékenységre szignifikáns hatást nem gyakorol.

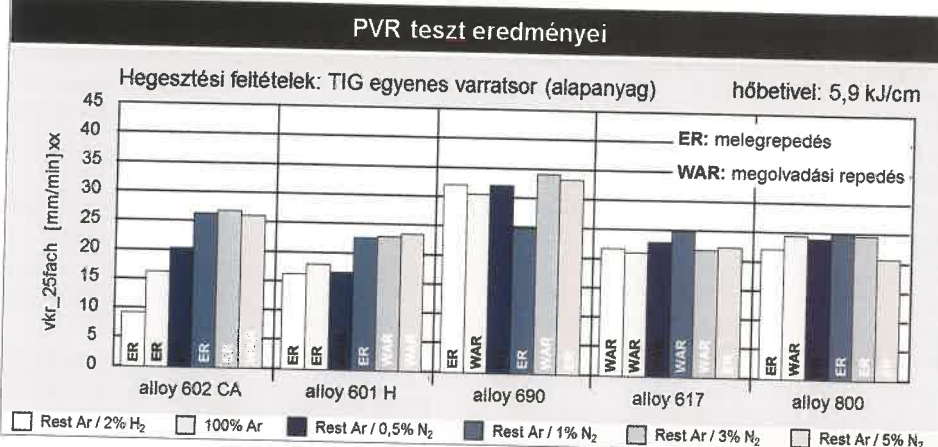
A 690-es ötvözet teljesen ausztenites, repedésérzékenysége nagy. Kristályosodása viszonylag nagy hőmérséklet tartományban játszódik le, amely a szennyező elemek dúsulásával járhat. A fejlesztők a kristályosodási tulajdonságok vizsgálatánál azt találták, hogy a különböző technológiával hegesztett varratok esetén az oxigéntartalom alapvetően eltérő. Míg a repedést előidéző huzalelektrodás és volfrám-elektrodás eljárás esetén csak kb. 80 ppm, addig a bevont elektrodás eljárásnál majd 400 ppm oxigén-tartalom volt jelen. A nagyobb oxigéntartalom a bevonatban található ásványokból és oxidokból értelemszerűen adódik. Ha megfelelő mennyiségű oxigén van jelen az ömledékben az stabil oxidokat képez, amelyek képződési hőmérséklete az ömledék szolidusz hőmérséklete felett van. Az így keletkezett oxidok csíráképzőként viselkednek, aminek a hatása kettős. Egyrészt gyorsítja a dermedés folyamatát, másrészt kisebb szemcseméretet eredményez. Így kisebb mértékű a szennyező elemek dúsulása is az utoljára megszilárduló ömledék részben, ezáltal csökken a melegrepedés valószínűsége. Annak érdekében, hogy az oxigén kifejtse jó-tékony hatását, a kén és egyéb szennyező elemek mennyiségét minimalizálni kell. A kén erősen hajlamos a dúsulásra, valamint csökkenti az oxidok képződésének hőmérsékletét. Az AWS szabvány specifikációja a bevonatos elektrodára és védőgázos tömör huzalra is 0,015%-os kén-tartalmat enged meg (2. táblázat). A hegesztőanyag fokozott tisztasága érdekében az elektrodát elektrosalakosan átolvasztott hengerhuzalból gyártották, a húzásból származó nyomok, szennyeződések (húzószappan) csökkentésével. A módosított gyártási eljárásnak köszön-

hetően az optimalizált huzal kén-tartalma 0,001%-ra csökkent. A platírozásokat mindkét (GMAW és GTAW) technológiával megismételték a javi-

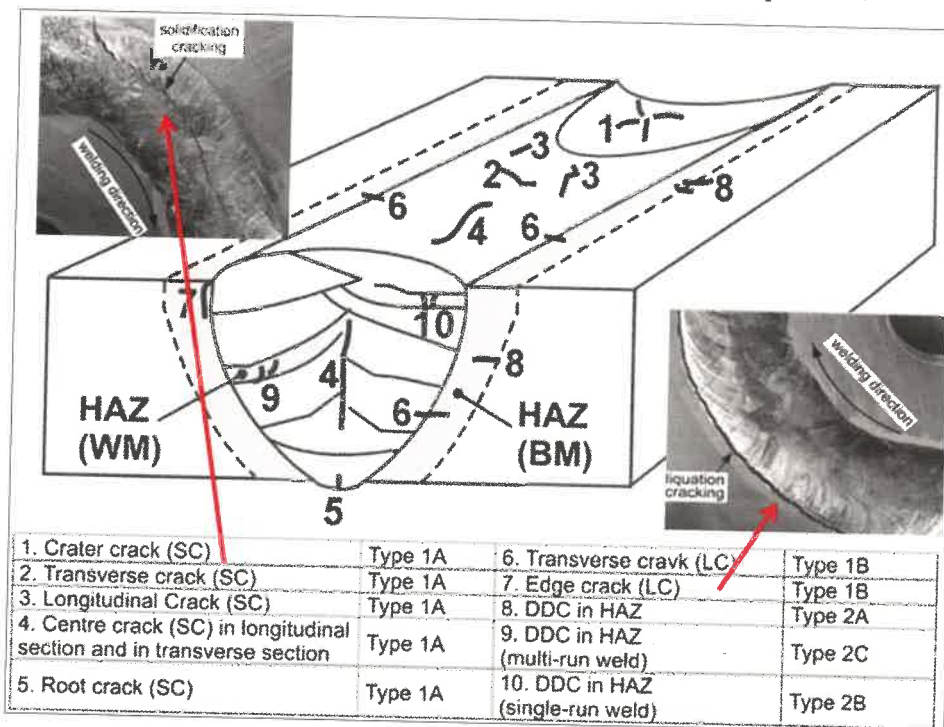
tott tulajdonságú huzallal. A vizsgálati eredményeket jól mutatja, hogy folyáshatás nem változott, a szakítószilárdság mintegy 100 MPa-t nőtt, míg



3. ábra: Védőgázos huzalelektrodás eljárással készített varratok hibái



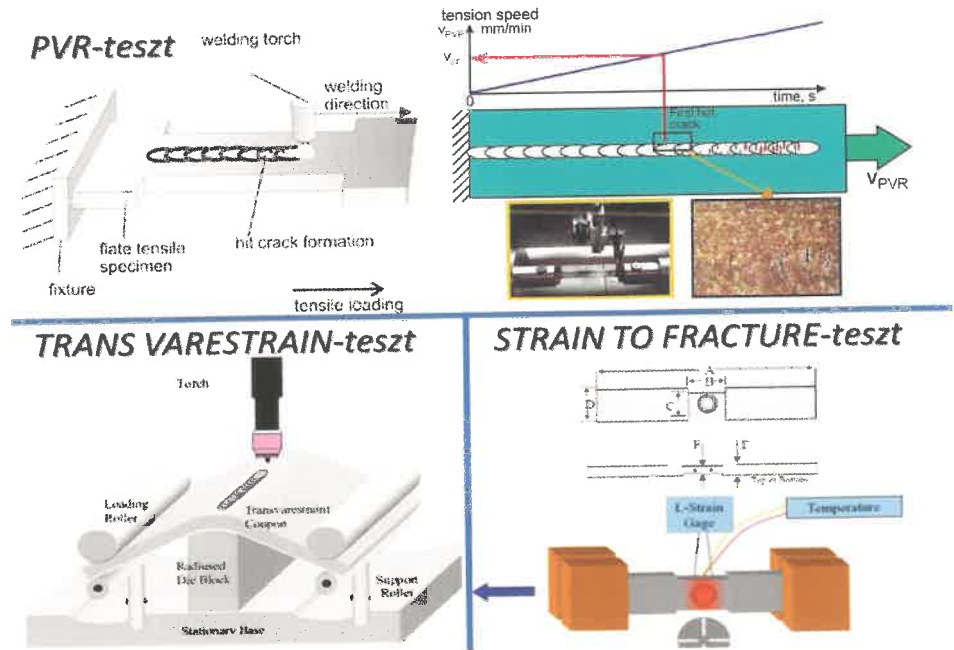
4. ábra: védőgáz hatása különböző nikkel ötvözetek repedésképződésére



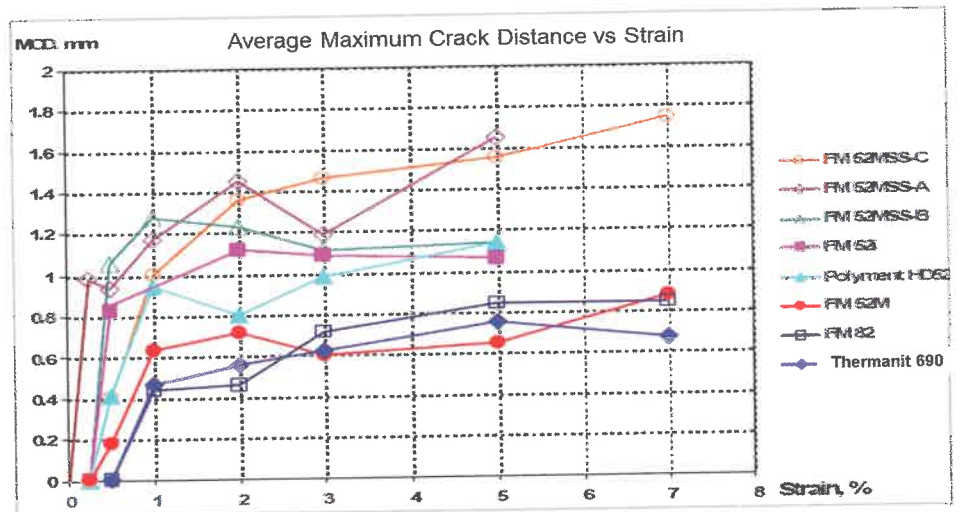
5. ábra: Melegrepedések helye és jellemző formája

a nyúlás értéke 23%-ról 46%-ra javult, és a keresztirányú kontrakció mértéke is 44%-ról 67%-ra nőtt.

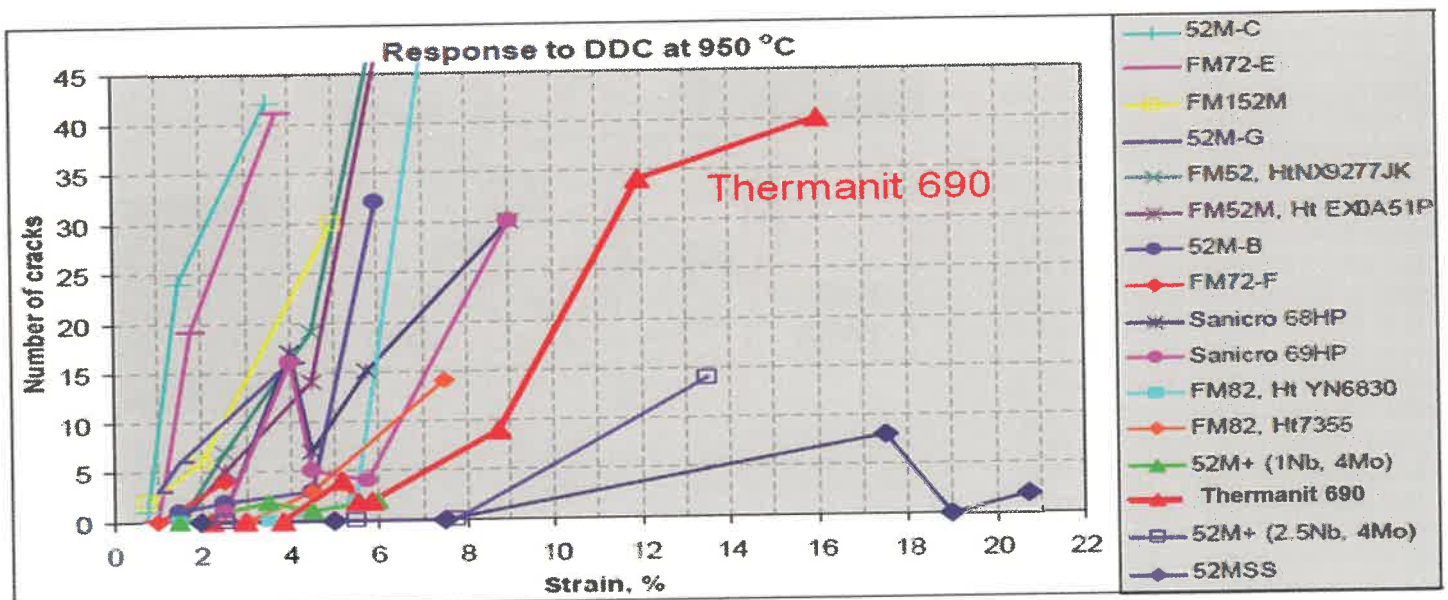
Az erősen ötvöztött nikkel alapú ötvözetek a korrózióval szemben kiváló tulajdonságokat mutatnak, azonban nagyfokú repedésérzékenységük miatt gyakran korlátozottan hegeszthetők. A nehéz hegeszthetőség miatt szabványok írják elő a hőbevitelt, varratközi hőmérsékletet és a hegesztés technikáját. Az EN ISO 17641 sz. szabvány definiálja a melegrepedés fogalmát. A szabvány azonban nem tér ki a különböző típusú repedésekre, amelyek ezeket az ötvözeteket jellemzik. A DVS technikai adatlapja a melegrepedések három fajtáját különbözteti meg [3]. A melegrepedés (solidification crack), amelynek tipikus példája a középvasnali dúsulás okozta repedés és a kráter repedés. Akkor keletkezik, amikor a dendritok között még alacsony olvadáspontú, szennyezőkben dúsult olvadék van jelen. A megolvadási repedés (liquation crack) jellemzően a varrat hőhatásövezetének részlegesen megolvadt zónájában (PMZ) keletkezik. De az anyag felmelegedése és lehűlése során az újrahevített varraton is képződhet, pl. többsoros hegesztés esetén. Ez a repedés a hőhatásövezetben, esetleg a varratban, a beolvadási vonalhoz közel található. Oka lehet dúsulás, alacsony olvadáspontú eutektikum, vagy kiválás a kristályhatáron. Az újrahevítési repedés (dip ductility crack) azon a hőmérsékleten keletkezik, ahol az újrahevítés során az anyag alakváltozó képessége hirtelen lecsökken a varratban, vagy a hőhatásövezetben. Ez a szemcseközi repedés köz-



6. ábra: PVR, Varestraint és STF-tesztek elvi vázlata



7. ábra: Thermanit 690-es összehasonlítása az Ohio-i Egyetem adatbázisával



8. ábra: 950 oC-on végzett Strain to fracture teszt eredményei

vetlenül a hegesztést követő hűlés során az újakristályosodási hőmérséklet közelében következnek be a szemcsehatárok elmozdulásának útján. A különböző repedéstípusokra mutat példát az 5. ábra.

A nikkel ötvözetek hegesztésénél leginkább a melegrepedés okozott problémát. A repedésveszély túlvöztött hegesztőanyag alkalmazásával csökkenthető. A nagyobb nióbium-tartalom szerepe a karbon stabilizálása Nióbium-karbid képződésével. A nagyon stabil Nióbium-karbid javítja a kúszási szilárdságot. A hegesztésnél érvényesülő gyors hűlési sebesség miatt sztochiometrikus aránynál nagyobb mennyiségű nióbiumra van szükség, stabilizált lesz a varratfém. Az alapanyagánál használt titán hegesztőanyag esetében kevésbé hatékonyan használható, mivel az ívben kiég a titán a nagyfokú oxigén affinitása miatt. Az első 30% krómot tartalmazó vastag falú szerkezetek hegesztési varratában újrahevítési repedéseket találtak. Számos eltérő összetételű 30% krómtartalmú nikkel ötvözetet fejlesztettek ki a hegesztési repedések veszélyének csökkentése érdekében. Az alumíniumot és titánt tartalmazó ötvözetek javítják az újrahevítési repedéssel szembeni ellenállást és jól hegeszthetők. Azonban a túl nagy alumínium-tartalom miatt még megfelelő gázvédelem mellett is alumínium-oxid maradhat a varratsorok között. Ha ezt köszörüléssel nem távolítják el, később az ultrahangos, vagy röntgen

vizsgálatnál hibát jelez, ami nem engedhető meg az atomerőműben. A növelt molibdén- és nióbium-tartalom repedésveszélyre gyakorolt hatása szintén kedvező. Kutatók szerint [4] a nagy krómtartalmú nikkel ötvözetek újrahevítési repedésérzékenységeért szerkezetük a felelős. A 30% krómot tartalmazó ötvözet szemcsehatárai inkább egyenesek és nagyobbak, mint a 20% króm-tartalmú ötvözeteké. Az ilyen szerkezet kevésbé védi meg a szemcsehatárokat az elcsúszástól.

A különböző ötvözetek repedésérzékenységének vizsgálata a legutóbbi évtizedek egyik aktívan kutatott területe. Számos összehasonlító vizsgálatot végeztek az újrahevítési repedési hajlam megítélésére. Ezekre a vizsgálatokra jellemző, hogy a nagy szerkezetekben fellépő feszültségeket hegesztés közbeni külső terhelés alkalmazásával modellezik. A hegesztések befejezésével vizsgálják a darabon megjelent repedések típusát, számát és hosszát. Ilyen vizsgálati módszerek közé tartozik a korábban már említett PVR-teszt, valamint a hasonló elven alapuló ún. Vareststraint-, illetve transz-Vareststraint teszt. Sokrétűen alkalmazható repedésvizsgálatra az ettől némileg eltérő Strain to Fracture teszt is, amelynél pontszerű hegesztést végeznek egy próbatesten, amit ezt követően általában Gleeble termomechanikus szimulátorban, előre jól beállítható hőmérsékleten terhelésnek tesznek ki. A különböző vizsgálatok elvi vázlatát mutatja a 6. ábra [5].

Végezetül a 7. és 8. ábra arra szolgál, hogy a kifejlesztett Thermanit 690-es hegesztőanyag vizsgálati eredményeit bemutassa. A 7. ábrán az Ohio-i Egyetem keresztirányú Vareststraint összehasonlító tesztje látható különböző ötvözet típusokra. A 8. ábrán pedig az egyik STF-teszt sorozat eredménye látható. A diagram a megjelent repedések számát mutatja az alakítás függvényében. Látható, hogy a kiemelt vonallal jelzett ötvözet típusnál csak nagy alakítás – külső terhelés – hatására jelentek meg repedések a varratban.

Irodalomjegyzék:

- [1] vaBW: Nuclear presentation road show, China
- [2] U.S. Nuclear Regulatory Commission: Primary water stress corrosion cracking (PWSCC) of Inconel 600, 1990. Information Notice No.90-10.
- [3] C.Fink,D.Keil,M.Zinke: Evaluation of hot crating susceptibility of nickel-based alloys by the PVR test. Welding in the World, Vol.56.pp.37-43,2012.
- [4] R.Zhang,S.D.Kiser,B.A.Baker: A new NiCrFe welding product-Inconel FM52MSS provides optimum resistance to PWSCC and DDC, www.specialmetalswelding.com.
- [5] T. Kannengiesser,T.Böllinghaus: Hot cracking test – an overview of present technologies and applications, BAM, IIW dokumentum II-1837-13.

*Fehérvári Gábor, Böhrer-Uddeholm Hungary Kft.

Bilfinger IT Hungary Kft.

Társaságunk belföldi szerelési üzletága munkatársat keres
Hegesztési vezető
munkakörbe

Jelentkezés feltételei

- hegesztőmérnöki / szakmérnöki (IWE) végzettségi
- vagy többéves szakmai gyakorlat
- érdeklődés összetett, nagyipari projektek iránt
- megbízható angol vagy német nyelvtudás
- mobilitás és rugalmasság
- megbízhatóság, gyakorlatorientált személyiség

Jelentkezés

- fényképes önéletrajzzal a hr.ith@bilfinger.com email címen

Előnyt jelent a

- szerelőipari gyakorlat
- magasabb szintű idegen nyelvismeret
- nemzetközi munkatapasztalat

Munkavégzés helye

- Százhalombatta, Nyugat-Magyarország

A Bilfinger csoport mintegy 8.509 mio* € éves forgalmával és mintegy 74.000* munkatársával világszerte elismert Engineering és Service konzern.

A nemzetközi cégcsoport ipari szegmense – a teljes Bilfinger tevékenységi palettán belül – vezető szerepet tölt be az integrált ipari szolgáltatások területén és az ipari létesítmények teljes életciklusára kínál átfogó megoldásokat.

A Bilfinger IT Hungary Kft. mintegy 1000 munkatársával a magyarországi és az európai piac elismert szolgáltatója és megrendelői részére teljeskörű szolgáltatásokat kínál.

www.bilfinger.com

www.it-hungary.bilfinger.com

- csővégmegmunkálók
- csőrögztők és központosítók
- orbitális hegesztőautomaták
- hegesztő célgépek

POLY
WELD

értékesítés • szerviz • gépkölcsönzés

POLYWELD Kft. 2111 Szada, Dózsa György út 5.

Telefon: (+36) 20 298 8708 Tel/Fax: (+36) 28 404 904

Internet: www.polyweld.hu E-mail: polyweld@polyweld.hu

- hegesztőgépek
- plazmavágók
- lemezélmárók
- mágnesalpas fűrógépek
- forgató berendezések
- csőprések
- fényre sötétedő hegesztőpajzsok



ewm®

Számos alkalommal megróttak már azért, mert nem átalítottam a szakmai beszélgetésekben a szent szénként emlegetni – az elvárható karbon helyett –, amelyről ugyebár mindenki tudja, hogy azzal fűteni szoktak. Az ilyen, tekintélyre alapozott, elvárások általában fontos nyelvvelvédelmi eszközök, de itt is érdemes egy kissé végiggondolni a dolgot. Természetesen illendő ismeri Zorkóczy professzornak a szénről és a karbonról szóló eligazítását [13], ám ha ragaszkodunk a tekintélyhez, akkor térjünk vissza az elektrokémiai korrózióra alkalmazott – szívet melengetően a magyarításra kihegyezett – Zorkóczy-terminológiához – „villamosvegyi maródás” –, s csakúgy a mű [14] címében szereplőhöz (maródásálló acél)!

A cikk elején jeleztem, hogy Hajdúszoboszlón zászlót bontott egy kezdeményezés, amelynek a „*Mozgalom a szép és helyes hegesztési szaknyelvért*” elnevezést adtuk. Induláskor közreadtunk egy javaslatot a hegesztési eljárások szakmailag és nyelviileg helyes elnevezésére vonatkozóan, amely ezeket a meghatározásokat tartalmazó szabvány (MSZ EN 4063) magyar elnevezéseinek helyesebbé tételére törekszik. A szöveg nyelvi lektorálását

Dróth Júlia, nyelvész professzor végezte. Ízelítőként bemutatok néhány tételt a javaslatainkból, aki pedig az egészre kíváncsi, a teljes tervezet szövegét elérheti a következő címről: www.att.bme.hu/~femtech/letoltes/hegesztési_eljarasok_megnevezese.pdf

Kérem a Tisztelt Olvasót, kapcsolódjon be a hegesztési szaknyelv ápolóinak mozgalmába, a hegesztési szaknyelv szépítéséért folyó munkába, és fogalmazza meg észrevételeit. További jó hegesztést!

Hivatkozások

- [1] Balogh A, Gáspár M: A matching kérdéskör: hozaganyag választás a konvencionális és korszerű nagy-szilárdságú acélok hegesztéséhez. *Hegesztéstechnika*, 25 (2013:3) 75–79.
- [2] Fodorné Csányi P, Fábíán P, Cengeri P, Pintér P: Műszaki helyesírási szótár. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1990
- [3] MSZ EN 1792 Hegesztés. A hegesztés és rokon eljárásai többnyelvű szakki-fejezés-jegyzéke
- [4] MSZ EN ISO 4063 Hegesztés és rokon eljárások. A hegesztési eljárások megnevezése és azonosító jelölésük
- [5] MSZ EN 14610 Hegesztés és rokon

eljárásai. A fémhegesztési eljárások fogalommeghatározásai.

- [6] IIW / IIS Multilingual collections of terms for welding and allied processes, 1. Zavar, Ljubljana 1988.
- [7] Terms and terminology for welding processes and weld configurations; ECCC recommendations - vol 2, part IIa [issue 2], 2001
- [8] Gillemot László (szerk.): Műszaki értelmező szótár 11. Mechanikai technológia I–II. Terra, Budapest, 1960.
- [9] Komócsin M: Hegesztési szótár. MHE, Budapest 2001. (angol–magyar és német–magyar)
- [10] Tótfalusi I: Magyarító szótár – Idegen szavak magyarul. Tinta Kiadó, Budapest, 2013.
- [11] József Attila írása Tolnai Vilmos Magyarító szótáráról. *Századunk*, 1929. március, 189. oldal
- [12] Lévai Z: Ahogy a Műgyetemen tanítom... *Édes Anyanyelvünk*, 31 (2009:5) 8.
- [13] Zorkóczy B: Metallográfia és anyagvizsgálat, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1968.
- [14] Z. Zorkóczy B: Maródásálló acélok. Mérnöki Továbbképző Intézet, VIII-13, Budapest, 1942.

dr. Dobránszky János
tudományos főmunkatárs, MTA–BME



KUTATÁS–FEJLESZTÉS

az idegen szó mellett, amelyeknek a jelentését a közhasználat együttesen be tudja az idegen szóba, ezzel is tanúságot téve arról, hogy az idegen szavak használata a legtöbb közönséges esetben szellemi zavarosságra mutat. Mint-hogy pedig egy magyar szó majdnem minden alkalommal pontosan megfelel az idegen szó jelentésének, idegen szó használatára nem jogosít fel az árnyalati különbségre való hivatkozás sem. De micsoda árnyalati különbségről is beszélhetünk ott, ahol az idegen egész

csoport hazait túr ki a nyelvhasználatból, holott éppen a csoport tagjai kell, hogy az alapjelentésen belül egymástól különbözzenek.” [1].

Kissé másképpen vélekedik az árnyalati különbségekről Lévai Zoltán professzor: „Egy élő nyelv, mint pl. a magyar, természetesen állandó mozgásban van, változik – fejlődik és romlik (egyidejűleg). Akiknek szívügyük a nyelvhelyesség, nem gátolják a nyelv fejlődését, de küzdenek a nyelv romlása ellen (sokszor reménytelenül). Az

igazi veszély nem az idegen szavak terjedésében van. Ha nem nagyképűségről használ valaki idegen szót, akkor abban semmi kivetnivaló nincs, még akkor sem, ha van magyar megfelelője – ugyanis a kettő között mindig van legalább árnyalati különbség, gyakran sokkal nagyobb. Egészen más a helyzet a magyar szavak, kifejezések helytelen, pongyola, és ami mérnöki szempontból még sajnálatosabb, hibás, szakszerűtlen használatával.” [2]

Új elnevezés	Mi helyett ?	Jel
Ellenállás-vonalhegesztés	Vonalhegesztés	22
Átlapolásos ellenállás-vonalhegesztés	Átlapolt vonalhegesztés	221
Zömítéssel ellenállás-vonalhegesztés	Tompavarratos vonalhegesztés	222
Élelőkészítéses, tompavarratos ellenállás-vonalhegesztés		223
Segédhuzalos ellenállás-vonalhegesztés		224
Fóliás, tompavarratos ellenállás-vonalhegesztés	Fóliás tompavarratos vonalhegesztés	225
Fóliás, átlapolásos ellenállás-vonalhegesztés	Fóliás átlapolt vonalhegesztés	226
Ellenállás-dudorhegesztés	Dudorhegesztés	23
Kétoldali ellenállás-dudorhegesztés	Kétoldali dudorhegesztés	231
Egyoldali ellenállás-dudorhegesztés	Egyoldali dudorhegesztés	232
Leolvasztó ellenállás-tompahegesztés	Leolvasztó tompahegesztés	24
Előmelegítéses leolvasztó ellenállás-tompahegesztés	Leolvasztó tompahegesztés előmelegítéssel	241
Előmelegítés nélküli leolvasztó ellenállás-tompahegesztés	Leolvasztó tompahegesztés előmelegítés nélkül	242
Zömítő ellenállás-tompahegesztés	Zömítő tompahegesztés	25
Ellenállás-csaphegesztés		26
Nagyfrekvenciás ellenállás-hegesztés		27
Lánghegesztés	Gázhegesztés	3
Oxigén lánghhegesztés	Oxigén-éghetőgáz hegesztés	31
Oxigén-acetilén lánghhegesztés	Oxigén-acetilén hegesztés	311
Oxigén-propán lánghhegesztés	Oxigén-propán hegesztés	312
Oxigén-hidrogén lánghhegesztés	Oxigén-hidrogén hegesztés	313
Folyamatos hajtású dörzshegesztés		421
Lendkerekes dörzshegesztés		422
Dörzscsaphegesztés		423
Kavaró dörzshegesztés		43
Kovácshegesztés		
Mágneses impulzusos hegesztés		442
Sajtoló lánghhegesztés		47
Hidegsajtoló hegesztés		48
Melegsajtoló hegesztés		49
Sugaras hegesztés	Sugárhegesztés	5
Lézersugaras hegesztés szilárdtestlézerrel	Szilárdtest-lézersugaras hegesztés	521
Lézersugaras hegesztés gázlézerrel	Gázlézersugaras hegesztés	522
Lézersugaras hegesztés diódlézerrel		523
Villamos salakhegesztés	Elektrosalakhegesztés	72
Szalagelektrodás salakhegesztés		721
Huzalelektrodás salakhegesztés		722
Nagyfrekvenciás indukciós hegesztés		743
Fénysugaras hegesztés		75
Infravörös fénysugaras hegesztés		753
Ívhúzásos csaphegesztés		78
Kerámiagyűrűs vagy védőgázos ívhúzásos csaphegesztés		783
Kondenzátorkisütéses, gyújtócsúcsos csaphegesztés	Kondenzátorkisütéses csaphegesztés gyújtócsúccsal	786
Beolvadó gyűrűs, ívhúzásos csaphegesztés	Ívhúzásos csaphegesztés olvadó peremmel	787

KUTATÁS–FEJLESZTÉS

A hegesztési szaknyelv szépítésének és helyesítésének, az idegen elnevezések magyar nyelvű megfeleltetésének támogatására léteznek kifejezetten a hegesztési szakma számára – számos kolléga áldozatos munkájával – elkészített szabványok [3, 4, 5], könyvek [6, 7] és szótárak [8, 9]. Ezeket is lehet természetesen vitatni, az ezekben is olykor egészen gyakori helyesírási hibákat javítani, de mindenekelőtt használni kellene, s közben gyűjteni az erőt a javításukra és a fejlesztésükre.

A magyar szaknyelv rontására a legnagyobb veszélyt a nyelvi szabályok felrúgása mellett az idegen nyelvekből átvett kifejezések indokolatlan és helytelen használata jelenti. Ez a gyakorlat jól összecseng egy másik jellegzetes divattal, amelyet a magyar cégek nevének anglomán elnevezési gyakorlata mutat. Az idegen vagy keverék nyelvűvé válás nem kis részben a sok külföldi tulajdonú cégcsoport hazai tagjának a nemzetközi csoportba való beilleszkedésével, az idegen nyelvű műszaki

dokumentumok használatával magyarázható. Ez se menlevél azonban arra, hogy egyes helyeken a megfluxolt pint rábrézolják a kiekezdott flansnira. Az indokolatlanul használt idegen kifejezések terjedése sajnálatosan gyors, de nem új keletű. Ennek próbál ellene hatni az új – de már tudományellenességgel is megvádolt – *Magyarító szótár* [10], amelynek egyik elődjét József Attila így ajánlotta a közönség figyelmébe: „A Magyarító szótár célja mindazon magyar szavak föltüntetése

Új elnevezés	Mi helyett ?	Jel
Fogyóelektródás, védőgáz nélküli ívhegesztés	Fogyóelektródás, gázvédelem nélküli ívhegesztés	11
Kézi ívhegesztés	Kézi ívhegesztés bevont elektródával	111
Önvédő, porbeles huzalelektródás ívhegesztés	Önvédő ívhegesztés porbeles huzalelektródával	114
Tömör huzalos fedett ívű hegesztés	Fedett ívű hegesztés huzalelektródával	121
Szalagelektródás fedett ívű hegesztés	Fedett ívű hegesztés szalagelektródával	122
Fémpor adagolású fedett ívű hegesztés	Fedett ívű hegesztés fémporadagolással	124
Porbeles huzalos fedett ívű hegesztés	Fedett ívű hegesztés porbeles huzalelektródával	125
Porbeles szalagelektródás fedett ívű hegesztés		126
Huzalelektródás, védőgázos ívhegesztés	Fogyóelektródás, védőgázos ívhegesztés	13
Tömör huzalelektródás, semleges védőgázos ívhegesztés; MIG-hegesztés (tömör huzalelektródával)	Fogyóelektródás, semleges védőgázos ívhegesztés; MIG-hegesztés	131
Porbeles huzalelektródás, semleges védőgázos ívhegesztés; MIG-hegesztés (porbeles huzalelektródával)		132
Fémporos huzalelektródás, semleges védőgázos ívhegesztés; MIG-hegesztés (fémporos huzalelektródával)		133
Tömör huzalelektródás, aktív védőgázos ívhegesztés; MAG-hegesztés (tömör huzalelektródával)	Fogyóelektródás, aktív védőgázos ívhegesztés; MAG-hegesztés	135
Porbeles huzalelektródás, aktív védőgázos ívhegesztés; MAG-hegesztés (porbeles huzalelektródával)	Fogyóelektródás, aktív védőgázos ívhegesztés porbeles huzalelektródával	136
Fémporos huzalelektródás, aktív védőgázos ívhegesztés; MAG-hegesztés (fémporos huzalelektródával)		138
Volfrámelektródás, védőgázos ívhegesztés; TIG-hegesztés	Nem fogyóelektródás, védőgázos ívhegesztés	14
Volfrámelektródás, semleges védőgázos ívhegesztés tömör hozaganyaggal (huzal / pálca); TIG-hegesztés tömör hozaganyaggal	Volfrámelektródás, semleges védőgázos ívhegesztés; TIG-hegesztés;	141
Volfrámelektródás, semleges védőgázos ívhegesztés hozaganyag nélkül; TIG-hegesztés hozaganyag nélkül		142
Volfrámelektródás, semleges védőgázos ívhegesztés porbeles hozaganyaggal (huzal/pálca); TIG-hegesztés porbeles hozaganyaggal		143
Volfrámelektródás, redukáló védőgázos ívhegesztés tömör hozaganyaggal (huzal/pálca);		145
Volfrámelektródás, redukáló védőgázos ívhegesztés porbeles hozaganyaggal (huzal/pálca)		146
Volfrámelektródás, aktív védőgázos ívhegesztés; TAG-hegesztés		147
Huzalelektródás, semleges védőgázos plazmaívhegesztés; plazma-MIG-hegesztés	Plazma-MIG-hegesztés	151
Poradagolásos plazmaívhegesztés	Plazmaívhegesztés poradagolással	152
Átvitt ívű plazmaívhegesztés		153
Nem átvitt ívű plazmaívhegesztés; plazmasugaras ívhegesztés		154
Kombinált ívű plazmaívhegesztés		155
Mágnesesen mozgatott ívű hegesztés	Ívhegesztés mágnesesen mozgatott ívvel	185

dr. Dobránszky János

Hegesztetni is csak szépen ...

Avagy píszi-e még (politically correct) magyarul beszélni a hegesztésről?

Azzal kell kezdenie a szerzőnek, hogy előre elnézést kér. Amiatt, hogy a hegesztés új szakmai eredményeinek bemutatása helyett nyelvészkedéssel vészi el a helyet az idén negyedszázados jubileumát ünneplő, nagyszerű Hegesztéstechnika folyóirat jobbra érdemes Olvasótól. Az sem egészen illendő, hogy a szerző a cikk elején bemutatkozik, de a kifejtendő mondani való hitelesítése érdekében ez most szükségszerűnek tűnik. Dobránszky János vagyok, gépész- és hegesztőmérnök, az okleveleimet a budapesti Műegyetem gépészkarán szereztem az 1980-as évek végén. 1987 óta az egykori Gillemot–Prohászka-intézetben dolgozom, s oktatom a hegesztés alap- és szaktantárgyait. Hazafias érzésektől vezérelve is fontos kötelességemnek tartom a beszélt és az írott magyar szakmai nyelv ápolását. Egyetemi oktatóként ez a felelősség hatványozott, mert bizony a tábla és a hallgatók tömege közé kiállva, a személyes példán keresztül, nem csak szépíteni lehet a magyar szakmai nyelvet, de – még a legjobb szándék ellenére is – sajnos rongálni is.

Sajnálatos módon egyre több aggasztó jelét látom a helyes és szép szakmai nyelvet károsító folyamatoknak a diákok és a szakma jeles képviselői – köztük egyetemi oktató kollégáim – részéről is, ezért fontosnak tartom, hogy legalább fékezni próbáljuk ezt a romlást. Biztatást ad ehhez a törekvéshez az, hogy bekapcsolódtam az IIW illetékes bizottságának (C-VI. Terminology) a munkájába, de főleg az, hogy szerencsére nem vagyok egyedül ezzel a törekvéssel. A közelmúltban Hajdúszoboszlón két kitűnő egykori tanárommal, *Kristóf Csabával* és *Hajós Sándorral* meghirdettünk egy kezdeményezést a helyes és szép hegesztési szakmai nyelvért, amelyre e cikk végén még visszatérek. A botcsinálta nyelvészkedésben nagy iskola volt számomra a Kohászat szerkesztőjeként lehúzott kilenc év, valamint az eddig megszerkesztett fél tucat szakkönyv megkövetelte nyelvi készségek megszerzése.

A végső lökést arra, hogy a *Hegesztéstechnika* hasábjain is fel-

vessem a hegesztési szaknyelvhez és az anyanyelvünkhöz való viszonyulás felelősségének kérdését, a folyóirat előző számában két kitűnő miskolci kolléga tollából megjelent cikk adta. A cikk címe betű szerint idézve: „*A matching kérdéskör: hozaganyag választás a konvencionális és korszerű nagyszilárdságú acélok hegesztéséhez*” [1]. Tehát ez a szakkikk cím adta az utolsó lökést, de éppen tíz éve jött az első koki, amely után elkezdtem kacérkodni azzal a gondolattal, hogy némi nyelvi szépítés és helyesítés elkelne a hegesztési szakemberek körében. Ekkor, a Bánki főiskolán rendezett hegesztési konferencián tettem javaslatot arra, hogy az „avihegesztés” kifejezést valami olyannal kellene leváltani, amely legalább megfelel az elemi magyar nyelvtan s benne a mozaikszóképzés szabályainak. Egy kitűnő kollégám, nagyon barátságosan ugyan, de lényegében elküldött valami melegebb éghajlatra ezért az ötletemért.

A kacérkodás és a végső lökés között eltelt 10 évben aztán ilyen nyelvi lelemények jelentek meg (olykor szakmai tévedésekkel fűszerezve) a hegesztési szakkikkeknek már a címében, nem éppen a helyes és szép magyar hegesztési szaknyelv dicsőségére. Oxigén-acetiléngázos hegesztés, szóróhegesztési eljárás, védőgázos hegesztés, ötvözzel borított lemezek, hegesztőhuzalok megválasztása, lézerhibridhegesztés, edényzetek hegesztéses zárásának fejlesztése, rézmentes huzalok alkalmazása, emeltgyújtásos csaphegesztés, AWI impulzushegesztés, SRM-hegesztés, porbeles hegesztési eljárás, magas szakítószilárdság, magasan ötvözött acélok, ellenállásos ponthegeztés, tökéletes „hideg” robothegesztés, nethegesztés, vibrációs dörzshegeztés, robothegesztés, lézerhegesztés, AVI alumínium hegesztés, hegesztő munkaeszközök, anyagátviteli folyamat, lineáris dörzshegesztés, standardtól eltérő koncepció, AWI és AFI eljárás, microMIG hegesztés.

Nem hinném, hogy sokan vannak azok, akiket nagyon lekötne, ha most elkezdéném kifejteni, hogy miért helytelen a „védőgázos” kifejezés, vagy miért rettenetes az immár szinte par-

lagfűként mindent ellepő „magas” és „alacsony” jelzők használata. Azon dolgozunk, hogy fórumot teremtsünk a mindezekről folyó s akár végtelen tengeri kígyóvá váló vitáknak. Egy internetes fórum alkalmasnak tűnik erre – talán a MAHEBAK vagy a MAHEG kebelén belül –, amelyet időnként rendez összejövetelekkel is fűszereznénk, mert mégiscsak kell a fizikai lehetőség arra, hogy egymás haját tépkedhessük, pl. amiatt, hogy miért is kell külön írni a fedett ívű hegesztést, vagy azért, hogy szabad-e elektródának nevezni az elektródot.

Ha az ember csak egy kicsit is bölcs, de legalább óvatos, akkor tisztában kell lennie azzal, hogy az igazság az ő szent meggyőződésétől eltérő is lehet. Ez érvényes a helyesről és a szépről folytatott szaknyelvi vitákra is, amelyekre éppen ezért érdemes alaposan felkészülni. Ez a felkészülés már önmagában is nagy nyeresége lenne szakmai nyelvünknek. A hegesztéssel foglalkozó szakemberek fontos munkaeszközei a szakkönyvek és a szabványok; az utóbbiak betartását árgus szemekkel ellenőrzik az üzletek. Ugyanígy rendelkezésre állnak a helyesírási és nyelvi szabályzatok és szakkönyvek is, amelyeket olykor nem lenne szűgyen előkotorni. Egy sor szabvány kifejezetten a hegesztési terminológia egyértelművé tételére készült, de a szakma igen jelentős része mintha a létezéséről sem tudna.

A helyesírás ugyancsak fontos része a minőségi szakmai munkának, de amit ezen a téren időnként művelnek a diákok és a hegesztő szakemberek, az egyenesen megdöbbentő. Pedig a helyesírási készség fejlesztése is ugyanolyan egyszerű, mint bármi másé; a feltételek is megvannak, hiszen létezik például műszaki helyesírási szótár [2]; az igaz, hogy egy emberöltővel ezelőtt jelent meg, de az elején lévő 50 oldalas szabályzat egészen kitűnő még olvasmányosnak is. Az ebből a szabályzattól való eredményes vizsga letételét, ha rajtam múlna, a felsőfokú diploma megszerzésének alapvető követelményévé (az egyetemi oktatóknál pedig rendszeres minősítési követelménnyé) tenném.

CSAPHEGESZTÉS

- ▶ pontosan
- ▶ biztosan
- ▶ gyorsan

Műszaki adatok:

Ismétlési pontosság: 0,2 mm

Hegesztési ütemidő: 20-30 db/perc

Adagolás: kézi/automata

Asztalméret: 700x600-tól 2500x1700 mm-ig

Extra kiegészítők:

- Lézeres pozíció meghatározás
- Minőségbiztosítási modul
- Internetes távfelügyeleti modul
- Felületnedvesítő
- Pneumatikus lemezleszorító
- Adatimportáló modul



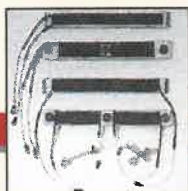
Qualiweld
Welding & Trade Kft.

H-8800 Nagykanizsa, Camping út 0404/1 hrsz.
Tel.: +36 93/519-018 • Fax: +36/93/519-017
E-mail: info@qualiweld.hu • www.qualiweld.hu



WELDOTHERM®

HŐTECHNIKAI ÉS KERESKEDELMI KFT.



WELDOTHERM HŐKEZELŐ BERENDEZÉSEK AZ ÖNÖK SZOLGÁLATÁBAN!

HELYSZÍNI HŐKEZELÉS PROGRAMVEZÉRELT, MOBIL BERENDEZÉSEINKKEL, AZ ÖNÖK IGÉNYEI SZERINT, CSÓVARRATOKTÓL KEZDVE A TÖBB TONNA TÖMEGŰ MUNKADARABOKIG.

PONTOS, MINŐSÉGI, IGÉNYEIKHEZ IGAZODÓ, TANÚSÍTOTT MUNKAVÉGZÉS.

GLÜHBESCHEINIGUNG / HŐKEZELÉSI TANÚSÍTVÁNY

- Die Wärmebehandlung erfolgte gemäß / A hőkezelési munka alapjául szolgál
- AD-Merkblatt HP7/1, April 1975, Wärmebehandlung allgemeine Grundsätze
 - KTA-Regelwerk, Fassung 10/79, KTA 3201.3, Abschnitt B, Wärmebehandlung
 - DIN 43710, Ausg. 9/77, Thermospannungen und Werkstoffe der Thermopaare

Hőkezelő berendezések, fűtőpaplanok, kábelek, hőelemvezetékek, szigetelő-hőálló anyagok, hőálló szövetek, pántoló szalagok, -kapcsok, pántoló fogók, tapintócsúcsos hőmérők, infravörös hőmérők, hőfokregisztráló berendezések, csaphegesztő berendezések értékesítése.

FRONIUS hegesztő berendezések képviselése, értékesítése

WELDOTHERM Kft. 8400 Ajka, Gyár út 40. Telefon/fax: 06-88/213-934, 213-935

E-mail: weldotherm@weldotherm.hu

Internet: <http://www.weldotherm.hu>

Szabó József*

A hegesztés szabványosításáról

A hegesztési szabványosítás részletezése előtt érdemes azzal az általános helyzettel megismerkedni, amibe a hegesztési szabványosítás is illeszkedik. Az érvényes magyar nemzeti szabványok száma már a 25 700-nál is több. A szabványállomány túl nyomó része, 81,5%-a európai szabványt, 4%-a nemzetközi szabványt bevezető magyar szabvány és a maradék 14,5% tiszta magyar szabvány. Az európai szabványok ilyen nagy aránya nem meglepő, hiszen Magyarország az Európai Unió tagja, és az európai szabványoknak nemzeti szabványként való bevezetése a tagországokban megszünteti a kereskedelem eltérő műszaki követelményekből eredő akadályait, és megteremti az egységes belső piacot. Azonban sajnálatos tendencia, hogy az európai szabványt bevezető magyar szabványok egyre nagyobb arányban angol nyelvűek. Az angol nyelvű magyar szabványok aránya 2008-ban még csak 61% volt, de 2014-ben ez az arány elérte a 70%-ot. Ez a tendencia annak a következménye, hogy a gazdaság szereplői és a kormányzati szervezetek egyre kevesebb forrást biztosítanak a nemzeti szabványosítás számára.

Az MSZT/MB 412 Hegesztés és rokon eljárások műszaki bizottság

A hegesztés szakterületén az MSZT/MB 412 Hegesztés és rokon eljárások műszaki bizottság gondozza a szabványokat. A nemzetközi együttműködés gazdaságban betöltött szerepével összhangban a magyar hegesztési szabványok jelentős része is nemzetközi és európai szabványt vezet be. Az MSZT/MB 412 műszaki bizottságon keresztül lehet bekapcsolódni a nemzetközi (ISO/TC 44) és az európai (CEN/TC 121) hegesztési szabványok véleményezésébe. Nagyon fontos lenne ebben a feladatban részt venni, hiszen az európai szabványokat kötelező magyar szabványként bevezetni. Ennek ellenére rendszeresen és aktívan egyedül Gayer Béla vesz részt a nemzetközi és európai szabványok véleményezésében, akit az MHtE delegált és az MSZT/MB 412 elnöki tisztségét is ellátja. Az MSZT/MB 412-be a következő szervezetek delegálnak képviselőt:

- FGSZ ZRT
- Országos Atomenergia Hivatal
- ÉMI-TÜV SÜD Kft.
- MHtE
- Magyar Olaj- és Gázipari Nyrt.
- Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés,
- Magyar Kereskedelmi Engedélyezési Hivatal
- TÜV Rheinland InterCert Kft.

A hegesztési szakterület szabványosításának helyzete sem tér el jelentősen az általános tendenciáktól. A jelenleg érvényes 316 db hegesztési szabványból 297 db MSZ EN (eb-

ből 237 db MSZ EN ISO) szabvány. A magyar nyelvű szabványok száma 54 db (18%), tehát még az átlagnál is rosszabb a magyar nyelvű szabványok helyzete. Örömteli viszont, hogy a nyomástartó berendezésekre (PED) és az építési termékekre (CPR) vonatkozó irányelvhez harmonizált 19 db hegesztési szabvány közül 12 db magyar nyelvű.

A hegesztés területén kiadott magyar nyelvű szabványok

Az elmúlt évben a következő három magyar nyelvű hegesztési szabvány készült el:

- MSZ EN ISO 13585 Keményforrasztók és keményforrasztógép-kezelők minősítése
- MSZ EN ISO 14732 Hegesztőgép-kezelők és -beállítók minősítése fémekek gépesített és automatizált hegesztésére

- MSZ EN ISO 9606-1 Hegesztők minősítése. Ömlesztőhegesztés. 1. rész: Acélok

E szabványok magyar nyelvű kiadását a hazai hegesztési szabványosítás legfontosabb szereplője, a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés (MHtE) támogatta.

Élenjáró módon elkészült a következő, a hegesztés biztonságára és egészségvédelmére vonatkozó előszabvány. A folyamatos műszaki fejlődés miatt a Hegesztési Biztonsági Szabályzat (HBSZ) követelményei folyamatosan elavulttá válnak, akadályozzák a fejlődést, ráadásul bizonyos esetekben hiányzik az összhang a vonatkozó MSZ EN szabványokkal is. Az előszabványok azzal a céllal készültek, hogy a hamarosan korszerűsítésre kerülő HBSZ részletes műszaki követelményeket már nem tartalmazó, új kiadása szerinti rendelkezések teljesítéséhez a szabványok adjanak elismert, lehetséges megoldást, de a jelenleg hatályos HBSZ-szel se legyenek ellentétesek. A tervek szerint az új HBSZ hatálybalépésekor lesznek ezek az MSZE-k szükség szerint átdolgozott tartalommal MSZ jelzetű nemzeti szabványként kiadva.

A hegesztés európai és nemzetközi szabványosítása

Ha a magyar szabványok várható változásairól kell képet alkotni, akkor is az európai (CEN/TC 121) de még inkább a nemzetközi (ISO/TC 44) hegesztési szabványosítási programot kell figyelembe venni.

MSZE 12802:2014	Hegesztés biztonsága. Hegesztő munkahelyek kialakításának munkabiztonsági és egészségvédelmi követelményei
MSZE 12803:2014	Hegesztés biztonsága. Légzésvédelem
MSZE 12804:2014	Hegesztés biztonsága. Gázhegesztő felszerelések és berendezések biztonságos kezelése
MSZE 12805:2014	Hegesztés biztonsága. Hegesztési gázellátó rendszerek időszakos ellenőrzése és vizsgálata
MSZE 12806:2014	Hegesztés biztonsága. Villamos hegesztés
MSZE 12807:2014	Hegesztés biztonsága. Hegesztési gázellátó rendszerek létesítésének biztonsági szempontjai
MSZE 12808:2014	Hegesztés biztonsága. Biztonsági eszközök alkalmazása gázhegesztéshez és rokon eljárásaihoz
MSZE 12809:2014	Hegesztés biztonsága. Gázhegesztés eszközeinek időszakos biztonsági ellenőrzése és vizsgálata
MSZE 12810:2014	Hegesztés biztonsága. Villamos hegesztő munkaeszközök ellenőrzése és vizsgálata
MSZE 12813:2014	Hegesztés biztonsága. Termithegesztés

KUTATÁS–FEJLESZTÉS

Az A próbadarab anyagcsoportja	A B próbadarab anyagcsoportja										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	2-1 1-1	2-2 2-1 1-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	3-1 2-1	3-2 3-1	3-3 3-2 3-1	—	—	—	—	—	—	—	—
4	4-1	4-2	4-3	4-4 4-1 4-2 4-3	—	—	—	—	—	—	—
5	5-1	5-2	5-3	5-4	5-5	—	—	—	—	—	—
6	6-1	6-2	6-3	6-4	6-5	6-6 6-1 6-2 6-3 6-4 6-5	—	—	—	—	—
7	7-1	7-2 7-1	7-3 7-1 7-2	7-4	7-5	7-6 7-5	7-7	—	—	—	—
8	8-1	8-2 8-1	8-3 8-1 8-2	8-4	8-5 8-1 8-2 8-4 8-6	8-6 8-1 8-2 8-4 8-5	8-7	8-8	—	—	—
9	9-1	9-2	9-3	9-4	9-5	9-6	9-7	9-8	9-9	—	—
10	10-1	10-2 10-1	10-3 10-1 10-2	10-4	10-5 10-1 10-2 10-4 10-6	10-6 10-1 10-2 10-4	10-7	10-8	10-9	10-10	—
11	11-1 1-1	11-2	11-3	11-4	11-5	11-6	11-7	11-8	11-9	11-10	11-11 11-1 1-1

Az acélokra és acélcsoportokra vonatkozó érvényességi tartomány

A CEN/TC 121 programjában 71 szabványkidolgozási munka szerepel. Az ISO/TC 44-gyel (és a Nemzetközi Hegesztési Szövetséggel, az IIW-vel) való szoros együttműködést jelzi, hogy ezek közül 63 az ISO/TC 44-gyel közösen készül. A következő fontosabb korszerűsítési munkák is nemzetközi és európai együttműködésben készülnek:

• **prEN ISO 15612**

Hegesztéstechnológia minősítése szabványos hegesztéstechnológiával

• **prEN ISO 15609-1**

Hegesztéstechnológiai utasítás.

1. rész: Ívhegesztés

• **prEN ISO 3834-5**

Hegesztés minőségirányítási követelményei.

5. rész: Hivatkozások

• **prEN ISO 15614-1**

Hegesztéstechnológia minősítése.

1. rész: Acélok ív- és gázhegesztése,

se, valamint nikkal és ötvözetek ívhegesztése

Az ISO/DIS 15614-1 korszerűsített szabványtervezetben természetesen vannak követelmények, amik nem változnak. Ilyen például az alkalmazási terület, ami szerint az acélok és nikkelötvözetek ISO 4063 szerinti hegesztési eljárások következő csoportjaira, és azok alcsoportjaira vonatkozik:

11	fogyóelektródás, gázvédelem nélküli ívhegesztés;
12	fedett ívű hegesztés;
13	fogyóelektródás, védőgáz ívhegesztés,
14	nem fogyóelektródás, védőgáz ívhegesztés;
15	plazmaívhegesztés;
31	oxigén-éghetőgáz hegesztés, csak acélokra

Vannak kisebb-nagyobb változások is. Az amerikai műszaki szabályozás megjelenését mutatja, hogy a 6.3. A próbadarabok hegesztése szakaszban a jelenleg érvényes követelmény:

„A próbadarabokat a minősítő személy vagy tanúsító szervezet előtt kell hegesztetni és vizsgálni.”

helyett

„A próbadarabokat felkészült személy (pl. hegesztési felelős) előtt kell hegesztetni és vizsgálni, és azokat minősítő személynek vagy tanúsító szervezetnek kell ellenőrizni és igazolni.”

Jelentősen megváltozott az acélok anyagcsoportjainak és alcsoportjainak érvényességi táblázata is. (Lásd a táblázat)

A korszerűsítés egyik célja, hogy az ISO 15614-1-et a hegesztett szerkezetek széles, eltérő szabványok szerinti tartományaira alkalmazni lehessen.

sen. Ennek érdekében a tervezet a hegesztéstechnológiai vizsgálatok két szintjére, az 1. szintre és a 2. szintre határoz meg követelményeket. Az amerikai alkalmazás érdekében az 1. szint az ASME Section IX-cel van összhangban. Az ISO/DIS 15614-1 jelenleg érvényes kiadásától alig eltérő 2. szint főleg az EU jogszabályaival (PED) van összhangban az európai alkalmazhatóság érdekében.

Mivel a 2. szint esetén a vizsgálatok terjedelme nagyobb és a minősítések érvényességi tartománya korlátozottabb, mint az 1. szint esetén, a 2. szint szerint elvégzett technológia-vizsgálatok alapján automatikus az 1. szintű minősítés, de fordítva nem. A tervezet szerint, ha a szerződésben vagy a szabványban nincs előírva az alkalmazandó szint, akkor automatikusan a 2. szintet kell alkalmazni. A két szintre vonatkozó követelmények

között valóban jelentős eltérések vannak. Például az 1. szint esetén minden tompavarratos kötés vizsgálata minősít minden kötéskialakítást. A 2. szint esetén a technológia-vizsgálatok kötéskialakításra (tompakötés, csövek tompakötése, T kötés, csőelágazás) vonatkozó érvényessége lényegében megegyezik a jelenleg érvényes kiadással, és ha a gyártás/kötéskialakítás követelményeit nem képviselik az e szabvány szerinti próbadarabok, akkor az EN ISO 15613-at (Minősítés gyártás előtti hegesztési próbával) kell alkalmazni.

Az ISO/DIS 15614-1 szavazása 2014. februárban eredményesen zárult, a támogatottsága 80% felett volt, azonban olyan sok és ellentmondó észrevétel érkezett, hogy még nem készült el az észrevételek alapján a javított változat. Így most nem tudható, hogy milyen tartalommal és mikorra várható

az ISO/DIS 15614-1 új kiadásának jóváhagyása.

Összefoglalás

A hegesztés szabványosításában jelenleg is folynak olyan munkák, amelyek érintik a hegesztéssel foglalkozó magyar vállalkozásokat, ezért indokolt sokkal aktívabb részvételük a magyar nyelvű szabványok és a jogszabályokhoz kapcsolódó szabványok kidolgozásában, valamint a magyar szabványosításon keresztül a nemzetközi szabványtervezetek véleményezésében.

Az MSZT tagja lehet bármely jogi személyiséggel rendelkező szervezet és az MSZT/MB 412 várja a hegesztés területén érdekelt jelentkezését, hiszen a részvétel a szabványosításban nem kiváltság, hanem közös érdek.

*Szabó József

MSZT- főosztályvezető



MIGATRONIC

**Kellemes Karácsonyi Ünnepeket
és Boldog Új Évet Kívánunk
minden kedves partnerünknek!**

**A hegesztési
előírások
teljesítésének
legjobb módja**



Eurocode 1990 **EN 15614**

- CC2
- WPQR

EN 1090 **EN 15612**

- EXC 1-2
- WPS

MIGATRONIC Kft.

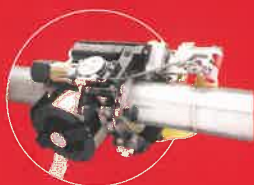
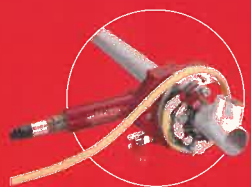
6000 Kecskemét Szent Miklós u. 17/a

Tel./fax: +36/76/505-969; 481-412; 493-243

E-mail: info@migatronik.hu

www.migatronik.hu

BIZTOS HEGESZTÉSI MEGOLDÁSOK



A Magnatech speciális automata csőhegesztő, csőfal behegesztő és csővezeték hegesztő rendszerek gyártója és forgalmazója.

A hegesztési folyamatoknál a TIG eljárást, a MIG/MAG porbeles hegesztést és a fagyóelektródás hegesztési technológiákat alkalmazzuk. A cég küldetése, hogy olyan megoldásokat és know-how-t kínáljon partnereinek amelyek növelik a hegesztési termelékenységet és a hegesztés minőségét a különböző iparágak széles spektrumában.

ORBITAL
WELDING
SOLUTIONS

PIPELINE
WELDING
SOLUTIONS



WWW.MAGNATECH-INTERNATIONAL.COM

MAGNATECH INTERNATIONAL B.V. The Netherlands

P +36 20 433 7646

E info@magnatech-international.com

MAGNATECH

AUTOMATIC PIPE WELDING SOLUTIONS

Gyura László**, Pavlik Katalin*

Hegesztési szimpózium a Linde Gáz Magyarország Zrt. rendezésében

A Linde Gáz Magyarország Zrt. (továbbiakban Linde) 2014. október 15-én közel 200 fő részvételével sikeres Hegesztési szimpóziumot tartott a Ramada Resort – Aquaworld Budapest szállodában (1. kép).

A Linde nagy hangsúlyt fektet arra, hogy vevőivel, partnereivel ne csak vevőlatogatások, a felmerülő vevői igények alkalmával találkozzon, hanem időről-időre szakmai napokat, szimpóziumokat is rendezzen, melynek célja, hogy az új fejlesztéseket, ismereteket megoszthassa vevőivel. Ezeken az eseményeken partnerei számára is lehetőséget teremt arra, hogy saját munkájukat, eredményeiket a rokon iparágakban működő vállalatok képviselőivel is megismertethessék (2. kép).

A szimpózium az előadók szempontjából két részre volt bontható. A délelőtti folyamán felkért előadók a szakmai közönséget érdeklő aktuális té-

mákról, ill. a Linde tevékenységéhez kapcsolódó területekről beszéltek. Az ebédet követően került sor a Linde munkatársainak prezentációira, amelyek a fejlesztések, a cégnél éppen zajló kísérletek eredményeit, valamint az újdonságokat mutatták be. Az alábbiakban röviden áttekintjük egy-egy előadás fő gondolatmenetét, kiemelve a legfontosabb elemeket.

A szakmai programot Dr. Trampus Péter, akit hosszú, szoros kapcsolat fűz hazai és nemzetközi szinten is az atomenergiái iparhoz – előadása nyitotta meg „A hazai nukleáris kapacitás hosszú távú biztosítása” címmel. Napjainkban sokat hallhatunk a médiában, hírforrásokban a paksi erőmű bővítéséről, melyek azonban meglehetősen kevés szakmai információt tartalmaznak. Munkatársaink célja Trampus úr felkérésével, egy olyan szakmai háttéranyag megismerésé-

nek lehetősége volt, amellyel mélyebben betekinthetünk a bővítés jelenlegi helyzetébe, a hazai vállalatok, vállalkozók várható feladataiba. Az előadás ezt a célkitűzést messzemenőig teljesítette, mely elsőként egy rövid történeti áttekintés és a világon jelenleg üzemelő atomerőművek típusainak, generációinak ismertetése után általánosságban képet adott a jövő innovatív IV. generációs erőműveiről is. Összehasonlította hazánkat az egy főre jutó villamos energia fogyasztás szempontjából a környező országokkal (a „sereghajtók” között szerepelünk), és ismertetette annak a kutatásnak az eredményét, miszerint az „emberi fejlettségi index” (hosszú egészséges élet, tisztességes életszínvonal, stb.) szoros összefüggésben áll az említett fajlagos villamos energiafogyasztással. Több szempontból (műszaki, biztonsági, finanszírozhatósági, élettarta-



1. kép. A szimpóziumon közel 200 szakember vett részt



2. kép. A meghívott előadók és a szekciók elnökei (Gyura László /elnök/, Dr. Trampus Péter, Kristóf Csaba, Steinbach Ágoston, Abaffy Károly /elnök/, Piheni Zsolt, Kemény Béla, Csizmadia Barnabás)

SAJTÓKÖZLEMÉNYEK



3. kép. Nagy volt az érdeklődés a hegesztő szimulátornál

mi, engedélyezési, stb.) mutatta be a Paksra tervezett két darab új 1200 MW teljesítményű VVER-1200 (AES-2006) típusú reaktort, és annak gyártójának (Roszatom) technikai hátterét. Megtudhattuk, hogy a szállító több mint 1400 „reaktorév” tapasztalattal rendelkezve, a folyamatos fejlesztésnek köszönhetően egy korszerű, biztonságos, akár 92-96% éves csúcskihasználású (nem szükséges minden évben

leállás a karbantartások miatt), könnyűvíz-hűtésű, III. generációs atomreaktort fog leszállítani a következő években (várható üzemkezdet 2025). A reaktort természetesen „készen” szállítják, de a hozzá kapcsolódó kivitelezési munkálatokban a hazai hegesztési vállalkozások, vállalatok – a várható hegesztőanyag felhasználás tükrében – nagy mennyiségű megbízásra számíthatnak.

Ebben az évben a Magyar Szabványügyi Testület számos, a hegesztés biztonságával kapcsolatos új, ún. előszabványt jelentetett meg. Az előszabványok közül több is érinti a Linde tevékenységét, mivel azok pl. a gázellátó rendszerek kivitelezésével, ellenőrzésével, karbantartásával foglalkoznak. A szabványok megalkotójának „motorját”, Kristóf Csaba urat kértük fel a változások, újdonságok



4. kép. A házi virtuális hegesztési verseny győzteseinek ajándékozása

összefoglalására, aki „*Hegesztési gázellátó rendszerek létesítése és ellenőrzése*” címmel tartotta meg előadását. Az előadás rámutatott a témához tartozó jogszabály (143/2004 GKM rendelet – Hegesztési Biztonsági Szabályzat) hiányosságaira, és hangsúlyozta a szakmai koordináció és a jogi szabályozás összhangjának, kapcsolatának szükségességét. A koordináció és a szabályozás között a szabványok (előszabványok), és az ún. helyes gyakorlatok (kiadványok) teremthetik meg az összhangot. Ez utóbbi kiadványok már korábban (2013) elkészültek, és elektronikusan is elérhetők (<http://gtehm.v.hu>). Az előszabványok idei megjelenésével is komoly előrelépés történt egy új biztonsági szabályzat alapjainak megteremtéséhez. Az új szabályzatnak mindenképpen tisztázni kell a feladatok, felelősség, jogosultság kérdését, a gáztörvény hatályának kérdését a földgáz, ill. propán/PB munkaeszközök esetén. Az előadás két előszabvánnyal, azok felépítésével foglalkozott részletesebben, nevezetesen az MSZE 12807/2014 (Hegesztés biztonsága. Hegesztés gázellátó rendszerek létesítésének biztonsági szempontjai), valamint az MSZE 12805/2014 (Hegesztés biztonsága, Hegesztési gázellátó rendszerek időszakos ellenőrzése és vizsgálata) került röviden bemutatásra. Az előadó kihangsúlyozta, hogy a hazai szabványalkotás a szakma közös felelőssége és feladata, kérte továbbá a jelenlévőket, hogy ebben a munkában minél többen vegyenek részt, hogy egy korszerű, a hegesztési szakma által elfogadott Szabályzat jöhesse létre.

Két évvel ezelőtt a Linde hazai aktivitásának 20. évfordulójára rendezett szakmai napon nagy sikere volt egy virtuális hegesztő szimulátornak, ahol a résztvevők között egy háziverseny is meghirdetésre került. Mindezek alapján úgy döntöttünk, hogy ezt a lehetőséget ismét biztosítjuk vendégeinknek, így ezúttal a Crown International Kft-t kértük fel, hogy az általuk forgalmazott DL-WELD-TRAINER® szimulátort, és annak kipróbálását biztosítsák a rendezvény ideje alatt. A Kft képviselőjében Steinbach Ágoston „*Virtuális hegesztő szimulátor/versenyfelhívás*” címmel a cég által forgalmazott termékek rövid bemutatása után ismertette a szimulátor működésének elvét, lehetőségeit, majd ismertette azt a feladatot, amelyet a vállalkozó kedvűek, a szünetek ideje alatt a gyakorlatban végre is hajthattak. Ezúttal is kiderült,

hogy a szimulátor nem csak a diákok körében népszerű, hanem a szimpóziumon részt vevő képzett, hegesztési szakemberek körében is komoly érdeklődésre tartott számot (3. kép).

A vendégek közötti háziversenyen többen szép eredményeket értek el. (A berendezés a varrat elkészítésének végrehajtását, a hegesztési varrat minőségét objektív módon folyamatosan értékeli ki, ami alapján kialakult egy sorrend a szereplők között.) A legügyesebbeket ajándékokkal jutalmaztuk, mind a Crown International Kft, mind a Linde felajánlásának köszönhetően (4. kép).

A jövő egyik legdinamikusabban fejlődő hegesztéstechnológiája valószínűsíthetően a lézerhegesztés lesz. A lézerrel történő hegesztés rendkívüli lehetőségeket rejt magában, ami gyakorlatilag napjainkban kerül kifejlesztésre. A technológia fejlesztési irányairól hallhattunk egy előadást a világ meghatározó lézerberendezésgyártójának, a TRUMPF cég képviselőjétől, Piheni Zsolttól. Az előadás összefoglalta egy, a mai korra jellemző ívhegesztéstechnológia és a lézerhegesztés közötti különbségeket, előnyöket, hátrányokat. Az „új” eljárás hegesztési sebességének, teljesítményének elérése a „hagyományos” technológiákkal elképzelhetetlen. Az tény, hogy a berendezések beruházási költségei relatíve még magasak, de a fejlesztéseknek köszönhetően a lézerforrások üzemeltetési költsége napról napra csökken. Az előadó hangsúlyozta, majd több példával alá is támasztotta, hogy a gazdaságosság érdekében már a termékek tervezésnél, a gyártás készülékezésénél figyelembe kell venni a lézeres megmunkálások sajátosságait. Az előadás második felében átfogó képet kaphattunk a cég legújabb fejlesztéseiről, a lézer és a robottechnika összekapcsolásáról, a szilárdtest lézerek előnyeiről, valamint a különböző sorozatú komplex lézerhegesztő cellák felépítéséről és alkalmazhatóságáról. A fejlesztések között megemlítsük a cég által kifejlesztett varratkövető/kereső rendszer (selejtszám csökkentés céllal), a programozható sugárvezetés, a motorizált hegesztő optika valamint egy speciális fénykábel alkalmazása, amellyel a vágás és a hegesztés közötti átállási idő minimálisra csökkenthető.

A szimpózium keretén belül felkértük a GESTAMP Hungária Kft munkatársát, Kemény Bélát, hogy a hegesztőszerszámok, robotok, készülékek

szárazjeges tisztításának tapasztalatait ossza meg a résztvevőkkel. A nagy sorozatú alkatrészeket gyártó cégeknek (pl. autóipari beszállítók) sok esetben komoly problémát jelent a hegesztéshez közel fekvő berendezések, elemek elszennyeződése (fröcskölés, korom, fémpor, stb.). Ez a szennyeződés egy idő után már az eszközök pontos működését akadályozhatja, amelyet időszakonként el kell távolítani, a szerszámokat karban kell tartani. Az előadó az eljárás elméletének rövid ismertetése után számos saját példát (képekkel, rövid videó bejátszással) mutatott be arra, hogy hol, és mikor alkalmazták eredményesen a technológiát. Kihangsúlyozta, hogy a „hiedelmekkel” ellentétben a készülékek működtetéséhez szükséges szennyezések, és egyéb elektronikus elemek a tisztítás során nem sérülnek. A tisztítás alkalmas arra is, hogy feltárja az eszközök azon pontjait, amelyek leginkább kitettek a szennyeződésnek, ezáltal a tönkremenetelnek, így a karbantartási tevékenység esetén javaslat tehető ezen elemek/részek speciális védelmére, esetleg a készülék átalakítására. Az előadás hangsúlyozta, hogy a szárazjeggel történő tisztítás számos előnyt jelent más egyéb tisztítási módszerrel szemben, a kiváló teljesítmény mellett nincs szükség a tisztító közeg ártalmatlanítására, nincs toxikus hatás és a tisztított felületek sérülésének veszélye is nagyon alacsony.

„*Aktualitások az ipari gázellátás eszközeiben*” címmel hangzott el előadás Csizmadia Barnabástól a GCE Hungária Kft (továbbiakban GCE) munkatársától. Az előadás egyrészt a védőgázos technológiákhoz alkalmazható gázmegtakarítás eszközeivel, valamint a lángtechnológiák biztonságtechnikájának újdonságaival foglalkozott. Elsősorban a rövid fűzővarratok készítése, ill. ívponthegesztés során nő meg jelentősen a védőgáz felhasználás az elméleti értékhez képest. A varrat befejezés után a tömlőkben felhalmozódott gáz nyomása akár 30%-kal is megemelkedhet, amely a következő indításkor az ún. kifújási jelenséghez vezet, amely védőgáz veszteséget jelent. A bemutatott eszközök segítségével a leállások, ill. újratekndések számával arányosan növekszik a megtakarított gáz mennyisége. A GCE és a Linde munkatársai közös kísérletei alapján a vizsgált eszközökkel ívponthegesztés esetén 30% feletti, rövid fűzővarratoknál 20% feletti, hosszú varratok készítése során 5-7% gáz-

SAJTÓKÖZLEMÉNYEK



5. kép. A GCE Hungária Kft termékei

megtakarítás érhető el. Az eszközök alkalmazásakor figyelembe kell venni, hogy azok beállítása során ne jelentse- nek túl nagy fojtást a rendszerben, hiszen a túlzott gáztakarékosság a varrat minőségének romlásához (porozitás, ívinstabilitás) vezethet.

Egy új generációs, a GCE által fejlesztett 5 funkciós biztonságtechnikai eszköz működésének elvét és gyakorlati alkalmazhatóságát mutatta be az

előadás második része. Az autogén- technológiák során ezen eszközök alkalmazása a biztonságos munkavég- zést, az eszközök élettartamát jelentő- sen növeli. Az ismertetett eszközök és néhány egyéb a GCE által forgalma- zott alkatrész, berendezés a cég aszta- lánál, az előtérben az érdeklődők ren- delkezésére állt (5. kép).

A délutáni szekciót a Linde munka- társainak előadásai töltötték ki (6. kép).

Az autogéntekológiákhoz alkal- mazott éghető gáz megválasztása mindig is foglalkoztatta a szakembe- reket. Egyesek az acetilénre, mások a propánra, ill. egyéb szénhidrogénekre „esküsznek”. Az éghető gáz kiválasz- tásánál több szempontot lehet/kell figyelembe venni, a technológia, mű- szaki feltételek mellett fontos a gazda- ságosság is. Gyura László és Balogh Dániel „Acetilén és egyéb éghető gá-



6. kép. A Linde előadói (Balogh Dániel, Abaffy Károly, Szeránku Milán, Gyura László)



7. kép. Az „éghető gázos” kísérletek eszközei, és próbatestjei

zok felhasználása pro és kontra” című előadása az éghető gázok fizikai és kémiai tulajdonságainak elméleti ismertetése után egy hosszú kísérlet sorozat eredményeit foglalta össze. A kísérlet elsősorban a lángvágás technológiájára összpontosított, ahol az acetilén mellett az ún. alkánokkal (propán, bután, speciális adalékanyaggal kevert propán, PB) történő vágásokat hasonlított össze. Műszaki szempontból jelentős a különbség a láng intenzitásának és hőmérsékletének következtében a hevítési idők, a hevítési zónák között, valamint az égéshez szükséges oxigén felhasználásban is. Általánosságban elmondható, hogy az acetilén magasabb árát, a kisebb oxi-

gén felhasználás, a gyorsabb hevítési idők, a növelt vágási sebességek kompenzálják, így acetilénnel a termelékenység növelhető az alkánok alkalmazásához képest. Kifejezetten nagy vastagságú lemezeknél azonban a gyors hevítés hátrányt is jelenthet, a lemez egy része nem tud átmelegedni, amely a vágást megnehezítheti. A kísérletekhez használt korszerű vizsgáló berendezésekkel (hőkamera, gáz átfolyásmérők, stb.), az elméletet a mérések során a gyakorlatban is alá lehet támasztani. Összességében az előadás alapján elmondható, hogy azoknál a vállalkozásoknál ahol több típusú lángtechnológiát használnak (vágás, egyengetés, melegítés, stb.) az

acetilén az ún. „slow burning” (lassú égésű) éghető gázokhoz képest rugalmasabban, hatékonyabban, eredményesebben alkalmazható. A kísérletek során keletkezett próbatestekből néhányat, valamint a melegítésekhez használt speciális égőket a résztvevők „előben is”, egy mini kiállítás formájában megtekinthették. (7. kép)

A palackozott ipari gázok töltése során a hasznos tömeg/teljes tömeg (palackkal együtt) viszonyszám mindössze 10-30%, gáztípustól függően. Mindez azt jelenti, hogy a gázok szállításakor a mozgatott tömeg jelentős része „haszontalan”. Az ilyen jellegű „hatásfok” javítása a könnyebb palackok, ill. a töltési nyomás növelésének bevezetésével javítható. A Linde ez irányú fejlesztéseiről számolt be Abaffy Károly munkatársunk „Újdonságok a gázellátási formákban” című előadása. A „Genie®” kompozit palackok egyrészt a palack tömegének jelentős csökkentésével, valamint a 300 bar-os töltési nyomásnak köszönhetően jelentősen javítja az említett viszonyszámot. A könnyen kezelhető palackok azonban nehéz ipari körülmények között nem ideálisak, sérülékenyek. A Linde a közeljövőben az ipari környezetben is jól alkalmazható megoldást vezet be acél palackokra, és palackkötegekre a 300 bar-os rendszerek alkalmazásával. A palackkötegeknél a „rég” (200 bar-os) rendszerek alkalmazhatóságához a növelt nyomás mellett egy 60 bar-ra redukált vételi pontja is rendelkezésre áll, ahol a hagyományos nyomáscsökkentők, lefejtők „gond nélkül”, a 200 bar-



8. kép. Integrált/multifunkcionális nyomáscsökkentők, valamint 300 bar-os bündel



SAJTÓKÖZLEMÉNYEK



9. kép. Akciós termékeink a szimpózium résztvevőinek

os rendszerekhez rögzített csatlakozó menetekkel felhasználhatók. Az egyedi palackok ún. multifunkciós szelepekkel, ill. kombinált integrált nyomáscsökkentőkkel szerelhetők, melyek a 200 bar-os palackoknál is alkalmaz-

hatók. Ez utóbbinál a felhasználónak nincs szüksége nyomáscsökkentőre, hiszen az a szeleppel egybeépített, míg a multifunkciós szelepeknél egy telítettség jelző manométer utal a palackban lévő nyomás nagyságára. Az

előadás kihangsúlyozta, hogy a 200 bar-ról 300 bar-ra történő nyomásnövelés azonos palacktérfogat mellett nem jelenti a töltet mennyiségének 1,5-szeres növekedését. A gázok kompresszibilitási tényezőjétől függően a mennyi-



10. kép. A szerencsés nyertesek átveszik nyereiményüket (A beszámolóban közölt fotókat Nagy József úr készítette)

SAJTÓKÖZLEMÉNYEK

ség növekedés ennél valamivel kisebb (pl. argon esetében kb. 1,42-szeres).

Az új szelep típusokat az előtérben, valamint egy 300 bar-os rendszerű 16 db 50 literes palackot tartalmazó köteget a szálloda parkolójában az érdeklődők megtekinthették (8. kép).

A „Gázellátó rendszerek időszakos ellenőrzésének tapasztalatai”-ról számolt be Szteránku Milán. A Linde hosszú ideje aktívan tevékenykedik a Hegesztési Biztonsági Szabályzat által előírt ellenőrzési, karbantartási tevékenységgel kapcsolatban. Számos tapasztalat halmozódott fel, amelyek segítségével folyamatosan fejlesztjük ez irányú aktivitásunkat. A gyártási számmal nem rendelkező egyszerűbb eszközök (nyomáscsökkentők, vételi helyek, stb.) azonosítására vezettünk be a közelmúltban egy új rendszert, ami az eddigi tapasztalatok alapján jól vizsgázik. A nem megfelelő jogi szabályozás miatt sok problémát okoz a palackok szelepcsatlakozásainak, ill. a nyomáscsatlakozók csatlakozó meleteinek inhomogenitása. A legtöbb gázforgalmazó (nem mindegyik, és nem minden esetben) a hatályos magyar szabvány (MSZ 5992:1986) szerinti szelep csatlakozással szállítja ugyan termékeit, de az országba a különböző forrásokból (nyugati-, keleti gyártók) forgalomba kerülő nyomáscsökkentő csatlakozások nincsenek ezzel összhangban (egységes európai szabályozás sincs). Ebből adódóan veszélyhelyzetek előfordulnak (pl. azonos menet-

profilú és emelkedésű szelep, kissé eltérő menet átmérővel). Az előadás jelezte, hogy sajnos nem egységes a palackok jelölési rendszere sem az országban (színjelölés csak a palack vállára ír elő „kötelezően” egységes szint az Európai Unió belül, a palacktestre nem), amely szintén veszélyforrást jelenthet. Végül az előadó Kristóf Csabához hasonlóan a rendszerek karbantartása és ellenőrzése szempontjából felhívta a figyelmet a Hegesztési Biztonsági Szabályzat hiányosságaira.

A hegesztési diplomák tanúsítási rendszerét, valamint a témában a Linde által nyújtott lehetőségeket foglalta össze Gyura László a „Gondolatok a nemzetközi és európai hegesztő diplomák tanúsítási rendszeréről” című előadásában. A Nemzetközi Hegesztési Intézet (IIW) előzetes felhatalmazása alapján a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés (MHtE), mint a Meghatalmazott Nemzeti Testület (ANB) működtető szervezet felhatalmazást kapott, hogy a nemzetközi hegesztő diplomával (IWE, IWT, IWS, IWP) már legalább 3 éve rendelkező szakemberek tudását 3 évente tanúsítsa legalább 20 kreditpont megszerzésének bizonyításával (a tanúsítás önkéntes). A kreditpontok gyűjtésének különböző formái vannak (a tárgyi szimpózium is 1 kreditponttal beszámítható, amelyről a résztvevők igazolást is kaptak). A Linde két olyan 1-1 napos szakmai kurzust is ajánl a „pontgyűjtőknek”, amellyel pont-

jaik számát 2-2 ponttal szaporíthatják. Az egyik kurzus a huzalelektrodás védőgázos eljárások anyagátmeleteivel, gépbeállításával foglalkozik, míg a másik a lángegyengetés alapjait mutatja be. Mindkét kurzus elméleti és gyakorlati képzést is tartalmaz.

A szimpóziumot kísérő akció keretében partnereinknek lehetősége volt néhány általunk forgalmazott hegesztési eszközt akciós áron megvásárolni a www.hegesztesieszkoz.hu honlapon keresztül történő megrendeléssel (9. kép).

A rendezvény befejezéseként néhány ajándécsomagot adtunk át a kisorsolt szerencsés nyertesnek (10.kép).

A szimpózium hangulata (kérdések, viták), visszajelzések alapján elmondhatjuk, hogy sikeresnek értékeljük szimpóziumunkat, amit alátámaszt a résztvevők által kitöltött kérdőívek kiértékelése is.

Vendégeink hasznosnak találták a rendezvényünkön töltött napjukat, elégedettek voltak a szervezéssel, a helyszínnel, a kísérő programokkal.

Ezúton is köszönjük felkért előadóink felkészülését és hozzájárulását a rendezvény sikeréhez. A szimpóziumon elhangzott előadások „pdf” formátumban letölthetők a www.lindegas.hu honlapunkról.

Köszönjük továbbá a Crown International Kft, valamint a GCE Hungária Kft támogatását!

*Gyura László, *Pavlik Katalin
Linde Gáz Magyarország Zrt.

Az ANDRITZ Kft., az Andritz Group globálisan elismert gép- és berendezés gyártó vállalatcsoport tagja. A folyamatosan fejlődő hazai leányvállalat az elmúlt években forgalmát csaknem megduplázta. Vállalatunk a nemzetközi csoport stratégiai fontosságú tagjaként, modern, európai szinten is egyedülálló gépparkkal és termékvaláshattal rendelkezik, és továbbra is növekedés, termékvaláshatték bővülés jellemzi.



A dinamikus fejlődés fenntartása, támogatása érdekében keressük

HEGESZTŐMÉRNÖK

munkatársunkat

Feladatok

- hegesztési felügyelet ellátása,
- hegesztési, hőkezelési technológiai és személyi dokumentációk naprakész karbantartása,
- hegesztő tanműhely vezetése, hegesztőmesterek munkájának irányítása,
- közreműködés a minőségirányítási feladatok elvégzésében, új technológiai vizsgálatában, auditokra történő felkészülésben,
- a berendezések gyártásával összefüggő, azok minőségét befolyásoló tevékenységek ellenőrzésében való részvétel.

Elvárások

- műszaki főiskolai / egyetemi hegesztőmérnöki végzettség,
- IWE / EWE képesítés,
- aktív angol és/vagy német nyelvtudás,
- több éves hegesztett fémszerkezet gyártási területen szerzett technológiai tapasztalat.

Előny

- nehézacél-szerkezetek és nyomástartó-edények gyártásában szerzett gyakorlat és/vagy
- AutoCAD tervező program és J.D. Edwards vállalatirányítási rendszer ismeret.

A szakmai önéletrajzokat a hr.andritzkt@andritz.com e-mail címre várjuk.

THE LINDE GROUP

Linde

Tisztelt Partnereink!

Köszönjük, hogy elfogadták meghívásunkat és részt vettek a Linde Gáz Magyarország Zrt. által, 2014. október 15-én rendezett Hegesztési szimpóziumon.

A szakmai napon elhangzó előadások előremutató megoldásokat, jövőbeli lehetőségeket, újdonságokat mutattak be. Reméljük minden résztvevőnek hasznosan telt a napja, mindenki talált az érdeklődésének megfelelő előadást, olyan új információk, ismeretek birtokába jutott, amelyet hasznosítani tud a mindennapi munkája során.

Az előadások anyagai elérhetők a www.lindegas.hu internetes oldalunkon.

Linde Gáz Magyarország Zrt.
Alkalmazástechnikai Központ,
1097 Budapest, Illatos út 17.
Telefon: 20/482 6546, 30/306 3340
www.lindegas.hu, www.hegesztessieszkoz.hu
linde-gas@hu.linde-gas.com

Heidi Cramer, Andreas Jenicek, Marc Müller, Günter Forster, Karsten Hartz-Behrend,
Jochen Schein, Heinz Soyer

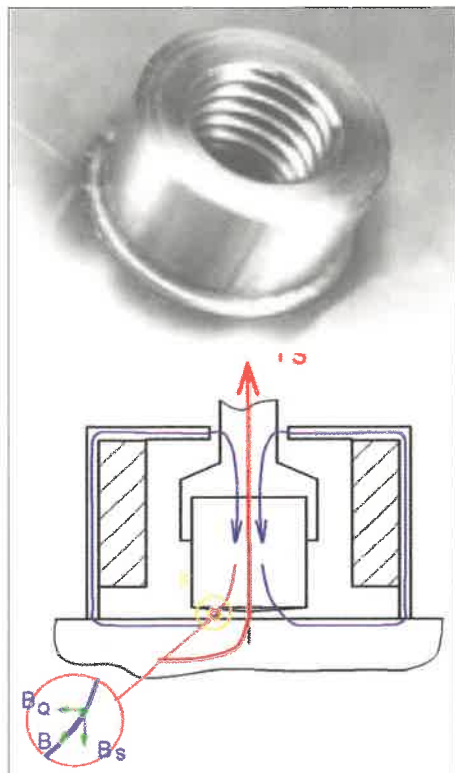
Potenciál nagy átmérőjű hegesztőcsaphoz

Az SRM csaphegesztés során egy radiál szimmetrikus mágneses mező, védőgázos atmoszféra segítségével óvja a fényívet a külső behatásoktól. Az eredmény: gazdaságosság, ismételhető hegesztési minőség segítségével, kifújási probléma nélkül. A gyakorlatban ez nagyon egyenletes és ellenőrzött illeszkedést jelent a hegesztőcsap és a hegesztőfelület között, amelyhez ráadásul nagyon alacsony energiafelhasználás szükséges, és kismértékű szikra és olvadékképződéssel jár.

Az SRM hegesztés során (hegesztés radiál szimmetrikus mágneses mezőben) a fényívet a hegesztés helyén egy radiál szimmetrikus mágneses mező, arra alkalmas védőgáz atmoszféra segítségével védi a külső behatásoktól, például olyan esetben, amikor a munkafelületen az áram egy irányba áramlik. E kiegészítő védelem nélkül sok esetben kifújás veszélyezteteti az ívhúzásos csaphegesztés során használt fényívet, mely egyenetlen olvadékképződést okozhat. Emiatt a gyártó folyamatos minőség-ellenőrzésre kényszerül, de emellett időigényes termék-

ellenőrzést is kénytelen végrehajtani DIN EN ISO 14555 szerint.

Az új radiál szimmetrikus mágneses mezős eljárás komoly segítséget tud nyújtani a fényíves csaphegesztés gazdaságosabbá tételében, mivel ismételhető illesztési minőséget biztosít, tulajdonképpen a kifújási problémát teljesen kiküszöbölve. Az SRM eljárás egyik legfőbb ismerteve a különösen egyenletes illeszkedés hegesztőcsap és hegesztő felület között és az egyenletes olvadékképződés, minimális energiafelhasználás és minimális olvadék illetve szikraképződés mellett.



1. ábra: hüvely vagy anyacsavar hegesztés mágneses mezőtámogatással, a fényív egyenletes mozgatása érdekében a gyűrű alakú metszetben: hüvelyhegesztés ötvöztött acélon, jó olvadékréteggel (fent), egy mágneses mező veszi körbe a hegesztés helyét és a védőgázzal együtt irányítja a fényívet (lent).

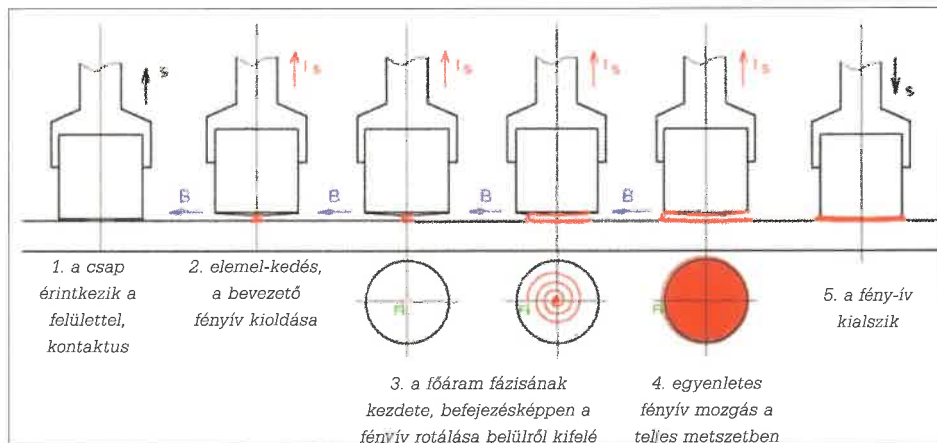
Előnyök nagyméretű hegesztőcsapra vonatkoztatva

Az SRM technológiával kiegészített fényíves csaphegesztés az első tapasztalatokra épül, 2005-ből [1], amikor 10 mm átmérőjű hegesztőcsapokat voltunk képesek illeszteni ötvöztött fém felületre. 2009-ben a Heinz Soyer Bolzenschweißtechnik GmbH, Wörthsee, nagy közönség előtt mutatta be a technológiát a Messe Schweißen & Schneiden, kiállítás alatt Essenben. Már a bemutató alatt látszott az SRM eljárás által produkált

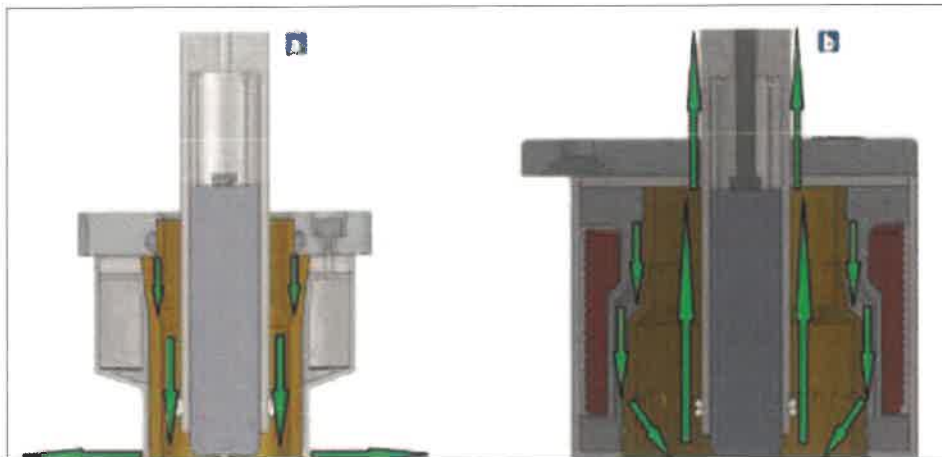
eredmények igen pozitív fogadtatása, mely során speciális, HZ1 típusú hegesztőcsapot használt a Heinz Soyer GmbH. Az SLV München, az ipar és a gép gyártók részéről egyaránt jelentkezett az igény az eljárás kiterjesztésére nagyobb átmérőjű hegesztőcsap használatához, valamint kényszer pozíciókban való hegesztéshez.

Az SRM technológia továbbfejlesztése során sikerült az eljárás kis energiafelhasználással és egyenletes olvadékképződéssel járó előnyeit M12 és M16 méretű hegesztő csapokra kiterjeszteni. Ezeknél a méreteknél is sikerült optikailag kedvező illeszkedést létrehozni, amelyek alig igényelnek utólagos olvadék vagy szikra miatti kezelést. A releváns ismertető értékek és határértékek meghatározása egy kutatómunka keretében zajlott, mely a Müncheni Bajorországi Kutatási Alapítvány együttműködésével zajlott.

Az SRM technológia hasznosságára, 2005-ben, egy véletlen során derült fény. A fényív egyenletes mozgatásának céljából korábban főleg mágneses mezőt használtak, az MBP-hegesztési eljáráshoz hasonló módon (sajtolásos hegesztés mágnesesen mozgatott fényívvvel, lásd 1. ábra). Ez, a hüvelyből és anyacsavarból kialakított hegesztési technológia [2,3] már évek óta mágneses mező és védőgáz fedés kialakítására alkalmas plusz berendezéssel együtt kapható a piacon. A hegesztési felület mágneses mezővel történő lefedése a nem kívánatos fényív kitérés elkerülése érdekében már évek óta



2. ábra: Az ívhúzásos SRM hegesztés lefolyásának ábrája: a fényív mágneses befolyásolása a teljes homlokfelület egyenletes illeszkedését eredményezi, teljes metszetek esetén is a főáram közbeni észlelhető rotációs effektus mellett



3. ábra: kiegészítő berendezések eltérő védőgáz elvezetési koncepcióival, a mágneses mező-védőgáz lefedés kialakítására

a) kis építési méret, M12-ig

b) nagyobb berendezés M16 mérethez, megváltoztatott gázáramlási irányral

ismeretes, de csak egyedi esetekben, például ötvözött alapanyagok használata során talált alkalmazásra.

Az SRM technológia az ívhúzásos csaphegesztés kiterjesztése ötvözött és ötvöztelen alapanyagokhoz, csaphegesztési munkákhoz. Az olvadék védelmét kereskedelmi forgalomban megszokott védőgázok (Argon és CO₂ keverék gázok) biztosítják, mágneses fényírvirányítással kombinálva. Kerámiagyűrű használata nem szükséges. Az SRM technológia jellemzői a következők:

- magas hegesztési minőség, sima olvadékképzéssel, alacsony beemelési mélység és magas terhelhetőség
- kifűjás szegény hegesztési eljárás
- könnyen ismételhető
- minimális hegesztési energia és ezért a munkafelület minimális terhelése
- bármilyen hegesztési pozíció lehetséges (kád elhelyezkedés, függőleges hegesztés, fej feletti hegesztés)

Az M12 és M16 méretű hegesztőcsapok számára a megfelelő védőgáz-mágneses mező képzésére alkalmas berendezések kifejlesztése után, magas terhelést bíró illesztéseket határoztunk meg, amelyek megfelelnek a DIN EN ISO 14555 szabvány jelenlegi hajlítási és törési valamint beégési forma követelményeinek.

Egy nagyon egyszerű berendezés technikai kiegészítése

A 2. ábrán a fényíves, ívhúzásos csaphegesztés SRM hegesztésű variánsa látható. A radiál szimmetrikus mágneses mező vezérlésétől eltekintve az

eljárás azonos a védőgázos ívhúzásos csaphegesztés eljárásával. A főáram fázisa előtt aktiválódik a mágneses mező, ez pedig befolyásolja a fényív mozgathatóságát a csap és a munkafelület érintkezésének területén, teljes keresztmetszet esetén is. A hegesztőcsap homlokzata a pillanat leforgása alatt egyenletesen megolvad, úgy, ahogyan az eddig ismert hegesztési eljárások során is. Ebben a fázisban a fényív hegesztőcsap tengely körüli forgását a növekvő rotációs rádiusz jelzi.

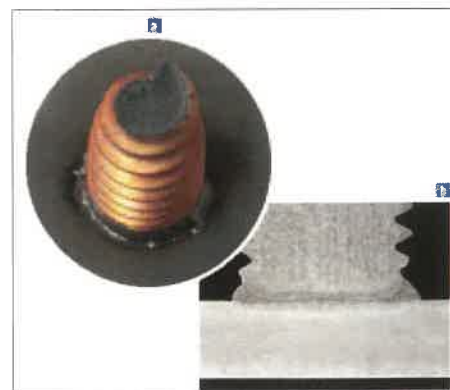
Az SRM technológia berendezés technikai kiegészítése nagyon egyszerű. Az M12 csapmérethez a forgalomban lévő PH-3N típusú, az M16 csapmérethez pedig a PH-4L típusú hegesztőpisztolyt használjuk, melyeket egy optimalizált, SRM-védőgáz mágneses mezős tekercssel látunk el (3. ábra). Az M12 méretű hegesztőcsaphoz egy kompakt berendezés is létezik (3a. ábra), amely alig nagyobb az eddig használt védőgázos berendezéseknél.

Az M16 mérethez a berendezést a megfelelő méretben felnagyítottuk (3b. ábra), ennél azonban a védőgáz áramlási irányát és a gáz elvezetés koncepcióját megváltoztattuk. A mágneses mező vezérlése a BMK-16i inverteres áramforrással (M12-ig) és a BMK-30i-vel (M16-ig) egy kiegészítő SRM-modulon keresztül történik. Ezek az inverteres áramforrások kifejezetten az SRM technológiához készültek.

Az SRM hegesztéshez nem szükséges komolyabb képzés. A csaphegesztési paramétereket, ahogy az szokás, a csaphegesztő pisztolyon, csaphegesztő fejen és az áramforráson keresztül lehet beállítani. Ehhez jön még az SRM-mágneses mező áram-



4. ábra. SRM-hegesztőpisztoly M16 hegesztőcsaphoz. Technológia illesztése hegesztőpisztolyhoz és a hegesztőfejhez is alkalmas, helyhez kötött alkalmazás esetén is



5. ábra: egy S235 alapanyagból készült (5.8 szilárdsági osztály), M12 méretű hegesztő-csap SRM hegesztésének nézete és keresztmetszete. A törési vizsgálat a hegesztőcsapban okozott törést

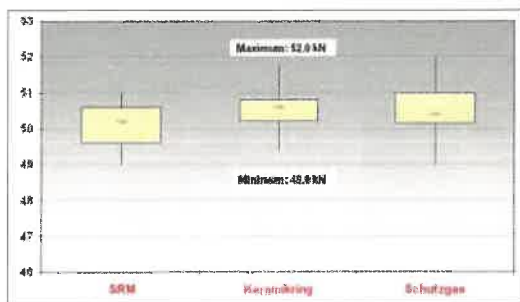
a) teljes olvadékképződés, törés a csapban, törési erő: 50,5 KN,

b) egyenletes, vékony olvadék-réteg, minimális beégési mélység, hegesztési hiba nem észlelhető

erejének beállítása, maximum 1,5 A nagyságú lépésekben, mágnes tekercstől függően.

4. ábra megmutatja, hogy a mágneses tekercset az adaptált mágneses mező ellátásához a PH-4L típusú csaphegesztő pisztoly talpazatára helyeztük, elektromos csatlakozással. Ez alapvetően használható a hegesztőasztalokon használt hegesztő fejeknél is. Védőgázként a tiszta argon mellett 2,5, 10 vagy 18% CO₂ tartalmú keverék gázok is használhatóak. Az SRM hegesztési munkálatoknál olvadékkép-

SAJTÓKÖZLEMÉNYEK



6. ábra: összehasonlító hegesztések törési statisztikai M12 méretben – 20 ellenőrzés minden variánsra, a törés minden esetben a hegesztőcsapban következett be, hegesztőcsap alapanyag S235 (5.8 szilárdsági osztály) azonos forrásból, a hegesztési adatokért lásd 7. ábra; az SRM hegesztési eljárás biztonsága és reprodukálhatósága azonos a konvencionális hegesztési eljárásokéval

SRM csaphegesztés	Kerámiagyűrűs hegesztés	Védőgázos hegesztés
		
		
Áramerősség: 800 A Hegesztési időtartam: 220 ms SRM: 315 mA Csapforma: HZ1 Védőgáz: M21 – ArC – 18 Védőgáz mértéke: 10 l/perc	Áramerősség: 960 A Hegesztési időtartam: 240 ms SRM: nincs Csapforma: PD	Áramerősség: 960 A Hegesztési időtartam: 240 ms SRM: nincs Csapforma: PD Védőgáz: M21 – ArC – 18 Védőgáz mértéke: 10 l/perc

7. ábra: különböző ívhúzásos csaphegesztési variánsok összehasonlítása M12 hegesztőcsappal S235 (5.8 szilárdsági osztály); összes csap ugyanabból a gyártásból való, munkafelület alapanyag: S355, 10 mm vastagság

zódás és terhelhetőség szempontjából nagyon jól megfelelt az Ar + 10% CO₂ tartalmú keverék gáz.

Hasonló eredmények M12 és M16 méretű hegesztőcsapoknál

Eredmények M12 csapoknál

Az SRM csaphegesztésnél alkalmazott irányított fényív hatása különösen

a beégési geometrián látszik meg. A nagyon egyenletes olvadék képződés hasonlít a csúcsgyújtásos csaphegesztés során tapasztaltakéhoz, ahol a be-merülés mértéke igen csekély. A létrehozott illesztések terhelhetőségét egy egyszerű hajlítási vizsgálattal, vagy DIN EN ISO 14555 szabvány szerinti törési vizsgálattal ellenőrizhetjük.

Az 5. ábra egy M12 méretű, S235 alapanyagú hegesztőcsap beégési formáját ábrázolja, amely az 5.8 szilárd-

sági osztályban kb. 560 MPa törési feszültséget bír ki. Az 5.a ábra a DIN EN ISO 14555 szabvány szerinti törési helyzetet dokumentálja. Ebben a példában a törés 50,5 kN erő kifejtés után keletkezett be. A metszetben (5b. ábra) egy tipikus, egyenletesen vékony és hiba nélküli beolvadási réteg látszik a munkadarab és a hegesztőcsap között. A be-merülés mértéke 0,5 mm. A dudor területén az olvadék vastagsága kicsit nagyobb. Ez a beégési geometria nagyon alacsony porusképződést és szakadásképződést eredményez, ötvöztelen anyagok hegesztése során.

Az olvadékba való be-merülés során csak nagyon kevés olvadék szorul ki, melynek során egy nagyon sima és egyenletes varrat geometria képződik.

A 6. ábra statikai adatokat tartalmaz az SRM technológiai hegesztés törési eredményeinek összehasonlításához M12 méret mellett, védőgázos és kerámiagyűrűs hegesztésnél, azonos forrásból származó alapanyagok használata mellett. Minden variáns 20 törési vizsgálat támaszt alá, S235 szilárdságú hegesztőcsap használata mellett, 10 mm vastagságú munkafelületen, S355-ből.

A törés az összes esetben a csapban keletkezett. A használt alapanyagra csak a 49 és 52 kN közötti törési erősség utal. A középérték 50,3 és 50,6 kN között alakul.

7. ábra a használt hegesztési adatokat tartalmazza a különböző hegesztési variánsokhoz. Az ábra M12 méretű csapok beégését és optikai megjelenítését tartalmazza, a 6. ábrán felsorolt különböző ívhúzásos variánsokat használva. Az összehasonlításhoz a kerámia-gyűrűs hegesztéseket kb. 6 kJ erővel, a védőgázos hegesztéseket kb. 5 kJ erővel az SRM-hegesztéseket pedig kb. 4 kJ erővel végeztük el. Az SRM technológiával szemben a kerá-

www.soyer.hu

SRM TECHNOLOGY
Made by SOYER

MADE IN GERMANY



Csaphegesztés
MA MÁR egy
TISZTA munka!







KÖNYVAJÁNLÓ

Ívhegesztés



Dr. Gáti József–Dr. Kovács Mihály szerzőpáros *Ívhegesztés* című, 91 oldalas munkája eredetileg csak a bevont elektródás ívhegesztést tartalmazta, ezzel együtt is 2011-ig a könyv 6 kiadást ért meg. 2012-ben a Műszaki Kiadó tankönyvvé nyilvánítás céljából felkérte a szerzőket, hogy aktualizálják a könyv tartalmát, illetve, ha szükséges bővítsék ki. A szerzők a cím változatlanul hagyása mellett a terjedelmet megduplázták, és kiegészítették az ívvel működő ömlesztő hegesztési eljárások ismertetésével. A szakkönyvet a Nemzetgazdasági Minisztérium 2018. augusztus 31. napig tankönyvvé nyilvánította. A tankönyv az alábbi szakmák tananyagegységeit/tananyagelemeit fedi le: hegesztő, géplakatos, szerkezet- és épületlakatos, építő- és szállítógép-szerelő, mezőgazdasági gépészmérnök, mezőgazdasági gépszerelő, gépjavító, de ajánlják további 14 szakma részére is (pl. víz-, gáz-, központifűtés-szerelő, épületgépész technikus stb.). Az ömlesztő hegesztési eljárások mellett, kiemelt szerepet kap az ívhegesztés minőségügyi követelményei, a kötések vizsgálata és minősítése és az ívhegesztés biztonságtechnikája, környezetvédelme. A tankönyv megrendelhető a Műszaki Könyvkiadónál.

Gázhegesztés és rokon eljárások

Benus Ferenc–Dr. Márton Tibor szerzőpáros *A Gázhegesztés és rokon eljárások* című könyve a gázhegesztés mellett minden olyan eljárást ismertet, amely a hegesztés rokon eljárásaihoz sorolható, így a lángvágást, a lánggal végzett forrasztást, ill. termikus szórását. A szakkönyvet a Nemzetgazdasági Minisztérium 2019. augusztus 31. napig tankönyvvé nyilvánította. A tankönyv a hegesztő szakma követelménymodulját fedi le, de ajánlják egyéb olyan ipari szakmák részére is, ahol szükség van ilyen irányú ismeretekre is, pl. víz-, gáz-, központifűtés-szerelő, épületgépész technikus, ipari gépész, gépi forgácsoló, járműkarosszéna készítő, szerelő stb. A könyv tanulását 84 ábra, 27 táblázat és 116 ellenőrző és ismételtes kérdés segíti. A gázhegesztés (47 oldal) a könyv közel 1/3-dát teszi ki, de kiemelt szerepet kap a gázhegesztés minőségügyi követelményei, a kötések vizsgálata és minősítése (11 oldal) és a gázhegesztés biztonságtechnikája, környezetvédelme (7 oldal). A tankönyv megrendelhető a Műszaki Könyvkiadónál.

A mű alapjául szolgáló könyv 1999-ben jelent meg *Gázhegesztés* címen. A 100 oldalas munkát a Skandi-Wald Könyvkiadó Kft. jelentette meg, ami 2010-ig 6 kiadást ért meg.



Tűzihorganyzott acélszerkezetek

Kézikönyv acélszerkezetek tervezéséhez, tűzihorganyzásnak megfelelő kialakításához

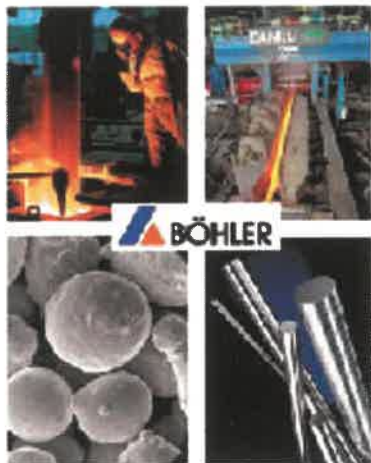
A Magyar Tűzihorganyzók Szervezete kiadásában 2013 decemberében 61 színes képpel és ábrával illusztrálva jelent meg az A/5 méretű, keményfedeles kiadvány. Egy régóta hiányolt alapműnek tekinthető, mely kifejezetten a gyakorló szakemberek számára készült. A praktikus kialakítású kis könyv részletesen bemutatja az acélszerkezet anyagának optimális kiválasztásától kezdve a helyes szerkezettervezési szempontokon és hegesztésükkel kapcsolatos ismereteken át a késztermékek kezeléséig szükséges teendőket. Fontos része a kiadványnak a hatályos szabvánnyal foglalkozó fejezet, valamint a táblázatokkal kiegészített azon oldalai, melyeken felsorolja a gyakorlatban tapasztalt hibalehetőségeket és megelőzésük módjait. Különlegessége, hogy a valóságban előforduló jelenségeket a tűzihorganyzással naponta foglalkozó szakember optikáján keresztül mutatja be úgy, hogy egyben segítséget is nyújt a jó megoldásokhoz.

A kiadvány térítésmentesen beszerezhető a Magyar Tűzihorganyzók Szervezeténél és tagvállalatainál (www.hhga.hu).



KÖNYVAJÁNLÓ

KOMÓCSIN MIHÁLY
GÉPIPARI ANYAGISMERET



Gépipari anyagismeret

Újabb, átdolgozott, 6. kiadásban jelent meg Komócsin Mihály *Gépipari anyagismeret* c. könyve. A korábbi 5. kiadáshoz képest az egyes fejezetek bővültek és aktualizálódtak.

„A legújabb információk rendelkezésre állása és az általános műszaki szemlélet folyamatos megújulására igen nagy szükség van. A könyv nyelvezete érthető, a felépítése, a szerkezete azt a teljességre törekvést igazolja, amely segíti a megértést.

Ezt jól igazolja, a könyvben tárgyalt témák sokfélesége, azok szakmai mélysége, részletessége.

A téma feldolgozása, az információközlés stílusa a könyvet alkalmassá teszi arra, hogy tanárok alkalmazzák, illetve a hallgatók készüljenek fel a gyakorlati életre.

A könyv alkalmas a gyakorlati ipari – különösen szerkezetgyártó – szakemberek számára eligazítást adni, mivel az anyagismeret az egyik lényeges alapja az elvárt minőségű ipari termékek előállításának.” Írta recenziójában Dr. Gremesperger Géza.

A könyv megvásárolható a Lára és Lant könyvesbolt hálózatában, a BOOKS.hu internetes könyvtárházban <http://books.hu>, vagy közvetlenül a kiadótól COKOM Kft. cokom@chello.hu

Hegesztési zsebkönyv

HEGESZTÉSI
ZSEBKÖNYV



Ismét kapható a hegesztők, a hegesztő technikusok, technológusok és mérnökök körében méltán népszerű Hegesztési zsebkönyv.

A kötet Gáti József szerkesztésében, ismert szerzői kollektíva Béres Lajos, Gáti József, Gremesperger Géza, Komócsin Mihály és Kovács Mihály műve.

A zsebkönyv szerzői munkájuk során arra törekedtek, hogy minél több szakmai eredményt, tapasztalatot dolgozzanak fel és tegyenek közzé. A szerzők őszintén remélték, hogy erőfeszítéseik sikeresnek bizonyulnak.

Ezt az élet bizonyította és a Hegesztési zsebkönyv a gyakorlati és elméleti szakemberek, az oktatók és a képzéseken résztvevők számára mindennapos munkaeszközzé vált.

A könyv megvásárolható a Lára és Lant könyvesbolt hálózatában, a BOOKS.hu internetes könyvtárházban <http://books.hu>, vagy közvetlenül a kiadótól COKOM Kft. cokom@chello.hu

Tájékoztatás

Felhívjuk a **2009. évben roncsolásmentes anyagvizsgáló minősítést** szerzett vizsgálók figyelmét, hogy tanúsítványuk meghosszabbításának végső határideje:

2014. 12. 31.

A tanúsítványok meghosszabbításához az MSZ EN ISO 7912 10. pontja szerint az alábbiak szükségesek:

★

folyamatos munkavégzés igazolása,

★

az aktuális éves látóképesség vizsgálat eredményéről szóló másolat MSZ EN ISO 9712 szerint (azaz a közeli látás élessége tegye lehetővé legalább 30 cm távolságról a Jaeger 1. betűméretű szöveg olvasását, valamint színlátása legyen elegendő ahhoz, hogy különbséget tudjon tenni a munkáltató által előírtak szerinti roncsolásmentes anyagvizsgálati eljárások során használatos színek kontraszt-hatásai között). Ez a feltétel hazai viszonylatban a szemészeti szakrendeléseken, foglalkozás-egészségügyi rendelőkben ismert dr. Csapody István: Látáspróbák című könyvének IV. fokozat, valamint dr. Shinobu Ishihara: Test for colourblindness – gépkocsivezetői orvosi alkalmassági vizsgálatnál is használatos – könyvekben leírtak teljesítésével lehetséges,

★

régi tanúsítvány megküldése.

★

A szükséges dokumentumokat a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgáló Egyesülés részére szíveskedjenek megküldeni

(1148 Budapest, Fogarasi út 10–14).

Pártatlansági Nyilatkozat

A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgáló Egyesülés keretében működő személyek tanúsítását végző testület - tanúsító testület - felső vezetése elkötelezett a tanúsítási tevékenységek pártatlansága iránt.

A tanúsító testület megérti a pártatlanság fontosságát személyek tanúsítási tevékenységeinek végrehajtása során, kezelni tudja az érdekellentétek eseteit, és folyamatosan biztosítja tanúsítási tevékenységeinek objektivitását.

A tanúsító testületnek a személyek tanúsítási tevékenységének pártatlanságát befolyásoló kapcsolata az MHtE szervezetén belül lévő többi részegységgel nem áll fenn.

A tanúsító testület a személyek tanúsító tevékenységeit úgy szervezi és irányítja, hogy biztonságosan meg lehessen őrizni a pártatlanságot.

A tanúsító testület minden esetben pártatlanul jár el a jelentkezőkkel, jelöltekkel és a tanúsított személyekkel kapcsolatban, nem korlátozza indokolatlan pénzügyi vagy más korlátozó feltétel. A tanúsító testület nem használja fel az eljárásokat a jelentkezők és jelöltek hozzáféréseinek akadályozására vagy gátlására.

Az állandó kötések roncsolásmentes anyagvizsgálatát végző személyek tanúsítása esetén előírt kép-

zés tanúsító testület által történő jóváhagyása, illetve elismerése oly módon történik, hogy az nem veszélyezteti a pártatlanságot, illetve nem csökkenti az értékelési és tanúsítási követelményeket.

A tanúsító testület a személyek tanúsítását tisztességes, törvényes és megbízható értékelés által szerzett objektív bizonyítékok alapján végzi, és nem enged meg, hogy a tanúsítást más érdekek vagy más felek befolyásolják.

A tanúsító testület személyzetének tagjai dokumentáltan kötelezik magukat a tanúsító testület által meghatározott pártatlansági szabályok betartására.

A tanúsító testület, a Rendszer Bizottságok, mint az érdekelt felek képviselőiből álló független testületek bevonásával, a pártatlanságot veszélyeztető tényezőket maradéktalanul feltárja, dokumentálja, elemzi és a fennálló érdek-összeférhetlenségeket igazoltan kiküszöböli, illetve a lehető legkisebb mértékűre csökkenti, biztosítva a tanúsítási tevékenységek objektivitását.

A tanúsító testület a feltárás során az érdekellentétek minden azonosított potenciális forrását figyelembe veszi, függetlenül attól, hogy az érdekellentétek a tanúsító testületen belül jelentkeznek, vagy más személyek, testületek vagy szervezetek tevékenységeiből származnak.

Budapest, 2014.02.01.



Dr. Szabó Béla
igazgató

*Kellemes Karácsonyi Ünnepeket
és eredményekben gazdag
Boldog Új Évet kívánunk!*

Crown International Kft - Cloos képviselő

CLOOS
Weld your way.





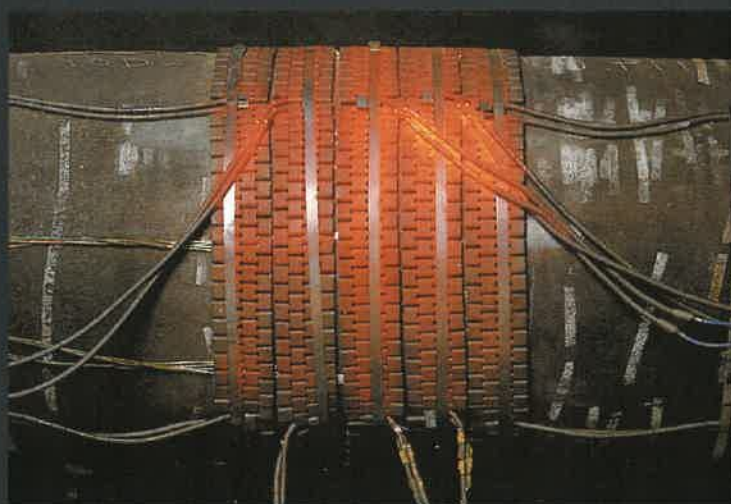
WELDOTHERM®
G.M.B.H. ESSEN

HIGH Tech

HIGH-TECH NÉMETORSZÁGBAN - HIGH TECH MAGYARORSZÁGON

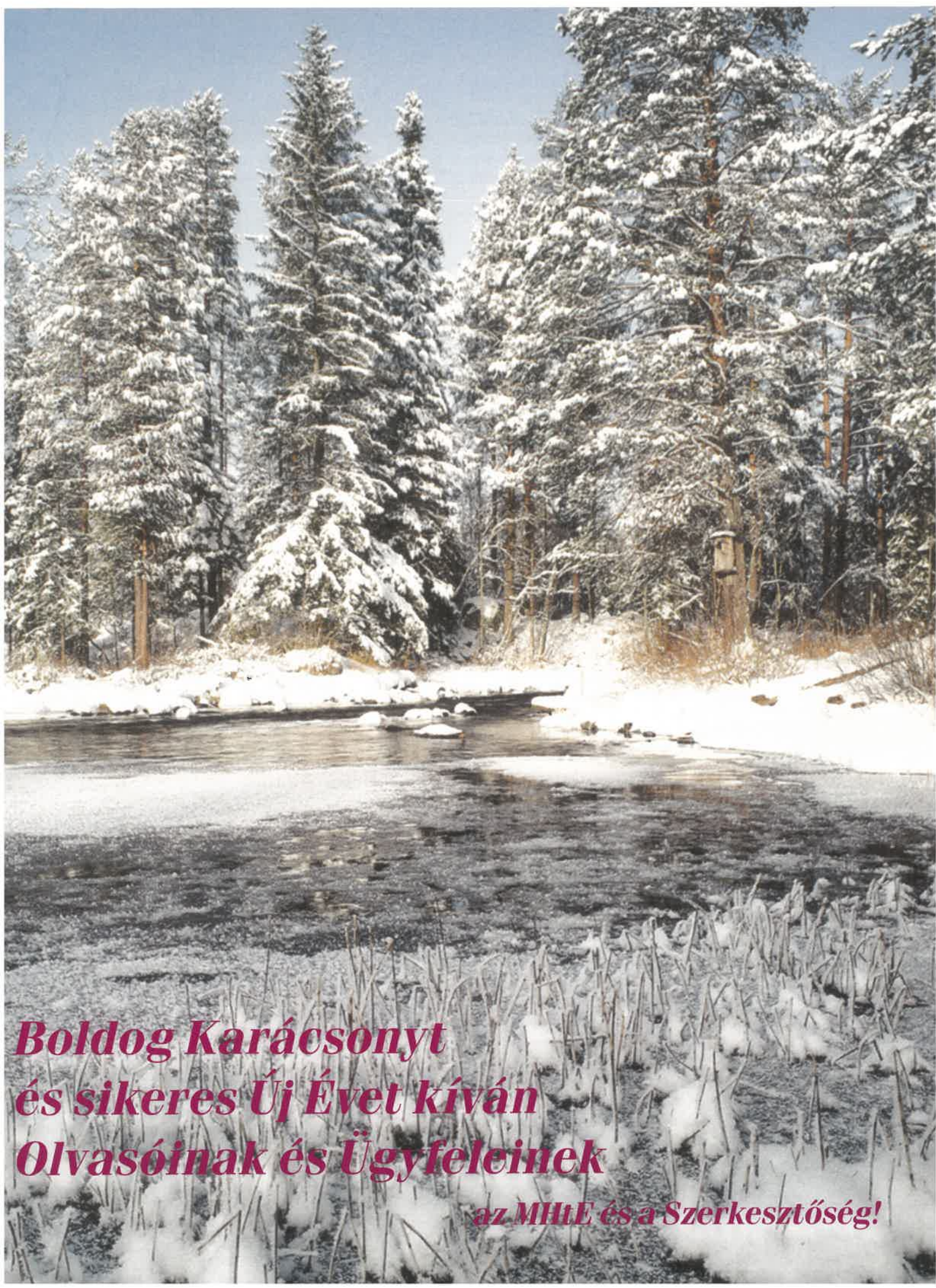
EGYENLETES HŐBEVITEL FÜGGETLENŰL
A MUNKADARAB TÖMEGÉTŐL.
A FOLYAMATOSAN MÉRT HŐFOKVÁLTOZÁSNAK
ÉS A PROGRAMVEZÉRLÉSNEK
KÖSZÖNHETŐEN A HŐFOKELTÉRÉS A TELJES FŰTÉSI
TARTOMÁNYBAN KISEBB MINT 1%.
FOLYAMATOS HŐFOKREGISZTRÁLÁS, KIFORROTT,
BEVÁLT TECHNOLÓGIA

TÖBB ÉVTIZEDES SZAKMAI MŰLTAL PÁROSÍTVÁ = WELDOTHERM®®



IHR PARTNER BEI DER WÄRMEBEHANDLUNG
PREHEAT AND POSTHEAT SPECIALISTS
PARTNERE A HELYSZÍNI HŐKEZELÉSEKNÉL

WELDOTHERM HŐTECHNIKAI ÉS KERESKEDELMI KFT.
8400 AJKA, GYÁR ÚT 40. TELEFON/FAX: 06-88/213-934, 213-935



***Boldog Karácsonyt
és sikeres Új Évet kíván
Olvasóinak és Ügyfeleinek
az MHE és a Szerkesztőség!***

NÖVELJE HEGESZTÉSI VARRATAI MINŐSÉGÉT & TERMELÉKENYSÉGÉT



ORBITAL
WELDING
SOLUTIONS

PIPELINE
WELDING
SOLUTIONS

Az Ön teljeskörű partnere.

Az egész világon

- felhasználóbarát érintkező felület
- masszív konstrukció mindenféle környezeti feltételhez alkalmazkodva
- helyi munkaerő alkalmazása
- termelékenység növelés
- minőségi szint emelkedés
- alacsonyabb javítási ráta
- magas szintű partner támogatás



WWW.MAGNATECH-INTERNATIONAL.COM

MAGNATECH INTERNATIONAL

The Netherlands

P +36 20 433 7646

E info@magnatech-international.com

MAGNATECH

AUTOMATIC PIPE WELDING SOLUTIONS

Tisztelt Ügyfelünk!
Kedves Olvasónk!

Szakfolyóiratunk a hirdetni kívánók igénye kielégítése céljából továbbra is az eddigi, színskála alapján történő választási lehetőséget szeretné biztosítani.

Az újság vágott mérete: 215×290 mm.
A hirdetések mérete:

A/4	kifutó	215+10 mm×290+10 mm
	nem kifutó	190 mm×250 mm
A/5	fekvő	190 mm×125 mm
	álló	125 mm×250 mm
A/6		125 mm×100 mm
	fekvő	190 mm×70 mm
	álló	60 mm 250 mm

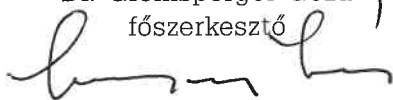
A 2014-re vonatkozó ÁFA nélküli hirdetési árak az alábbiak:

	Méret			
	A4	A5	A6	
Címlap fotó (218 mm × 168 mm)	130	–	–	eFt
Hátsó külső borítón	120	–	–	eFt
Első belső borítón	115	–	–	eFt
Hátsó belső borítón	110	–	–	eFt
Belíven	105	90	80	eFt
PR-hírek és információ	20	10	–	eFt
Az MHtE honlapján www.mhte.hu hirdetés	10			eFt

Az MHtE tagvállalatai 10% kedvezményre jogosultak.
Az a tagvállalat, amely egy naptári évben 4 alkalommal hirdet, az 15% kedvezményre jogosult.

Az a hirdető, aki nem tagja az MHtE-nek, de egy naptári évben 4 alkalommal hirdet, 7,5% kedvezményre jogosult. A kedvezmények érvényesítése az év végi számlában történik meg.

Dr. Gremesberger Géza
főszerkesztő



**LAPZÁRTA MINDEN NEGYEDÉV
ELSŐ HÓNAPJÁNAK 10. NAPJA.**

MHtE Folyóirat megrendelő

Megrendelem
a Hegesztéstechnika című folyóiratot

- ☐ példányban
☐ folyamatosan a visszavonásig

Az éves előfizetői díjat befizetem

- ☐ belföldi postautalványon
személyesen a MHtE pénztárában
☐ átutalom
a Magyar Hegesztéstechnikai
és Anyagvizsgálati Egyesülés
K&H 10200964-20214205 számú
számlájára

Cím, ahová a folyóirat postázását kérem:

Aláírás (jogi személyeknél cégszerű aláírás)

MHtE Hirdetés megrendelő

Hirdetni kívánok a Hegesztéstechnika
alábbi számaiban

Szám	A/4	A/5	A/6	Színes	*	B. I.	B. II.	Belív	B. III.	B. IV.	db
2015/1											
2015/2											
2015/3											
2015/4											
2016/1											

Kérem igényem előjegyzését!

FELADÓ**Név:****Telefon/fax:****Lakcím:****Cég neve és címe:****VÁLASZLEVELEZŐLAP****FELADÓ****Név:****Telefon/fax:****Lakcím:****Cég neve és címe:****e-mail:****VÁLASZLEVELEZŐLAP**

**Magyar Hegesztéstechnikai
és Anyagvizsgálati Egyesülés**

**BUDAPEST,
Fogarasi út 10-14.
1148**

**Magyar Hegesztéstechnikai
és Anyagvizsgálati Egyesülés**

**BUDAPEST,
Fogarasi út 10-14.
1148**

Felelős kiadó: dr. SZABÓ BÉLA, az MHE igazgatója
Főszerkesztő: Dr. Gremserper Géza, Telefon: 0620-983-77-99
Szerkesztő, hirdetés szervező: GAYER BÉLA
Telefon: 467-2812; bgayer@mhte.hu
Szerkesztőség: Magyar Hegesztéstechnikai
és Anyagvizsgálati Egyesülés,
1148 Budapest, Fogarasi út 10-14.
Telefon: 467-2810, Fax: 363-3295, 222-0947
e-mail: mhte@mhte.hu

Felelős vezető:

Gollob Józsefné, a PLANTIN Kft. ügyvezető igazgatója

Fedélterv, szedés, tördelés és nyomtatás:

a PLANTIN Kiadó és Nyomda Kft.-nél készült,
1092 Budapest, Ráday utca 31.

Telefon: 06 30 9210 478, 06 20 9370 350

A folyóirat évente négyszer jelenik meg.

1 példány ára 2014. évben: 250,- Ft + 5% ÁFA.

Évi előfizetési díj: 1000,- Ft + 5% ÁFA.

Előfizethet a Magyar Hegesztéstechnikai
és Anyagvizsgálati Egyesülésnél, az előfizetési díjak kiegyenlítésére,
számla ellenében az alábbi lehetőségek választhatók:

1.) készpénzzel az MHE pénztárában

2.) belföldi postautalványon

3.) banki átutalással

ISSN 1215-8372

Fizetett hirdetések

AC Plymovent Kft.	14	Magnatech Int. BV.	46, 66
Böhler Kereskedelmi Kft.	B. II.	Mátra Diagnosztika Kft.	28
REHM Kft.	B. III	Mátrai Hegesztéstechnikai és	
Centrotool Kft.	B. I.	Szakképzési Kft.	40
Cooptim Ipari Kft.	17	Messer Hungarogáz Kft.	2
Corweld Plus Kft.	18, 29	Migatronik Kft.	45
Crown Cloos Kft.	63	Polyweld Kft.	36
EMI-TÜV SÜD Kft.	22	Qualiweld Kft.	41
Géper Kft.	30	Soyer Kft.	59
ITM International Kft.	B. IV.	Weldmatic Kft.	30
Linde Gáz Mo. Zrt.	54	Weldotherm Kft.	42, 64

FONTOS!

Kérjük azon hirdetőinket, akik kész hirdetést adnak le, TIF-

ben, EPS-ben vagy PSD-ben

készítsék el, CMYK-re színrebonntva.

Színnyomatot kérünk mellé! Köszönjük!

Szerzőink figyelmébe!

Kérjük kedves szerzőinket, hogy a megjelentetni kívánt fény-

képeket ne word dokumentumba ágyazva küldjék el, hanem

külön állományként: jpg, jpeg, tif, eps, psd formátumban.

Emailon csatolmányként, vagy adathordozón (CD, DVD, stb.).

Csak így tudjuk biztosítani

a képek jó minőségét!



»OBSERVER«

1084 Budapest, Auróra utca 11.

Telefon: 303-4738; Fax: 303-4744

V É G E T É R T A FOCUSban 2014 a művészet

HEGESZTÉSI VERSENY

A 32 induló versenyző közül a 10 döntős
összemérte tudását és megszületett
a bajnokok rangsora:

1. helyezett



FODOR KRISZTIÁN
GYEGÉP Kft.
Eger

2. helyezett



SIPOS ZSOLT
VÁMOSGÉP Kft.
Vámospércs

3. helyezettek



POLONKAI LÁSZLÓ
KÖZGÉP Zrt.
Budapest



NÉMETH JÓZSEF
ASG Gépgyártó Kft.
Tatabánya

5-10. helyezettek:



5. VARGA SÁNDOR
Siemens Zrt.
Késmárk utcai telephely,
Budapest



6. KOVÁCS RÓBERT
RUTIN Kft.
Dombóvár



7. SÁRA ZOLTÁN
FORTACO Zrt.
Jászberény



8. LUKÁCSI BALÁZS
PNH Kft.
Vasvár



9. ÁRVAI JÓZSEF
VENTIFILT Zrt.
Hajdúnánás



10. HENGERICS LAJOS
KVV Kőolajvezetéképítő Zrt.
Siófok

GRATULÁLUNK A KIVÁLÓ TELJESÍTMÉNYEKHEZ!

REHM
Hegesztéstechnika



*Nagy Ferenc

2014. november 6-án reggel a versenyzők és a szervezők izgatottan gyülekeztek a verseny helyszínén a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Anyagtudomány és Technológia Tanszék „G” épületében.

A parkolóvadászat után mindenkinek sikerült időre megérkeznie, és rajthoz állnia.

9 órakor a versenyzők és a hegesztési felelősök elfoglalták a helyüket. A hegesztőfelelősök az utolsó pillanatokig is kihasználva lelkesítették a versenyzőket.



Ezt követően a versenyzők ellenőrizték a gépeiket és készülődtek a kezdésre.



A zsűri is rajtra kész volt...



Fél 10 körül megkezdődött a versenyfeladatok és -feltételek ismertetése. Minden versenyző megkapta a pontos leírást tartalmazó feladatlapokat, amelyekre fel kellett vezetniük az alkalmazott eljárásváltozatot és huzalelőtolási sebességet.



FOCUSban a művészet

A versenyfeladatok ismertetése után kezdődhetett a verseny, ami zárt ajtók mögött zajlott, a hegesztő műhelyben a versenyzőkön kívül csak a zsűri és a szervezők képviselői, valamint a fotósok voltak jelen.



Amíg a verseny zajlott, a vendégek és a hegesztőfelelősök érdekes szakmai előadásokat hallgathattak meg.

– Amit a védőgázokról tudni érdemes címmel Halász Gábor a Messer Hungarogáz Kft. alkalmazástechnikai mérnöke tartott előadást. Számos érdekes esettanulmány bemutatásával szemléltette a védőgáz ellátással kapcsolatban előforduló hibákat és azok következményeit.



– Mitől jó egy „automata” pajzs? Elmondta Peter Eicher az Optrel AG kereskedelmi vezetője, akinek az előadását természetesen tolmácsoltuk.



FOCUSban a művészet

– A porbeles huzal gyártásáról, felhasználásáról és azok hegesztési tulajdonságairól Pető Róbert a Böhler-Uddeholm Hungary Kft. hegesztéstechnika divízióvezetője számolt be.



– A roncsolásmentes vizsgálatok fejlődéséről és a 3D ultrahangos vizsgálatról Harnisch József a Grímas Ipari Kereskedelmi Kft. ügyvezetője tartott előadást.



– A WiKi-Scan lézeres varratmérő készüléket Püspöki Péter Máté kollégánk mutatta be.



– Papp Gergely a Rutin Kft. hegesztőfelelőse a WiKi-Scan első magyar ipari felhasználójának hasznos tapasztalatait osztotta meg a hallgatósággal.



– Majoros Zsolt a KL-SYSTEM Kft. részéről tartott előadást, rávilágítva arra, hogy milyen veszélyekkel jár a hegesztőüzemek levegője az ott dolgozókra, illetve, hogy milyen védekezésre van lehetőség ezekkel szemben.



– A hagyományos MIG/MAG eljárás és a REHM FOCUS.PULS eljárásvaltozat termelékenységének összehasonlításáról is előadással készültünk, de az elmaradt...

Miért is maradt el?!

Nos, ez a verseny egyik nagy tanulsága:

A verseny tervezése során alaposan átgondoltuk azt, hogy az egyes feladatok elvégzéséhez mennyi időre van szükség. Ezen túlmenően minden egyes feladathoz kb. 10 perces felkészülési idővel kalkuláltunk. Azt kértük a versenyzőktől, hogy hozzanak magukkal megfelelő mennyiségű alapanyagot a felkészüléshez, vagyis az eljárásvaltozat, és a paraméterek megválasztásához.

A helyszíni felkészítések során majdnem minden versenyfeladathoz hasonló kötések hegesztését bemutattuk, és részletesen elmagyaráztuk mire kell azok sikeres elkészítéséhez figyelni.

A versenyen, a gyakorlásokhoz viszonyítva, apróbb „csapdákat” készítettünk.

A versenyzők észlelték ugyan ezeket a „csapdákat”, de mégsem fordítottak kellő figyelmet és időt a felkészülésre és a gépek megfelelő beállítására. Sokan a megszokottak szerint „nekiugrottak” a feladatnak és gyorsan el is rontották némelyiket.

Nagy tanulság a jövőre nézve, hogy a versenyzőknek ki kell használniuk a rendelkezésre álló időt, különös tekintettel a felkészülésre, illetve a megfelelő hegesztési paraméterek beállítására.

Ezt most sajnos többen elmulasztották, és a varratokat a tervezettnél sokkal gyorsabban elkészítették, aminek gyakran az eredmény látta kárát.

Az előadással nem akartuk megvárakoztatni az eredményhirdetésre váró közönséget, ezért maradt el...

Az előadásokkal és a versennyel párhuzamosan a zsűri lázas tevékenységet folytatott.

Munkájuk nem volt egyszerű, mert a feladatok egyáltalán nem voltak szokványosak, a napi gyakorlatban megszokottak, így az eredmények értékelése sem történetet rutinszerűen, szükség volt a zsűri kreativitására is.



Az értékelést nagy érdeklődés kísérte. Az egymás után megszülető és a táblára felkerülő pontszámok felfokozták az izgalmat. A versenyzők és kísérőik feszülten vártak minden újabb pontot.



Végül elérkezett a nap csúcspontja, az eredményhirdetés, és a jutalmak, nyemrények átadása.



Nagyon jó volt látni a győztesek örömtől sugárzó arcát, ugyanakkor egy kicsit együtt szomorkodtunk azokkal, akik a versenyben hátrébb szorultak.

Sajnos minden verseny ezzel jár...

Mégis úgy gondoljuk, hogy mind a 10 döntős, sőt még azok is akik nem jutottak be a döntőbe egy élménnyel, és sok tapasztalattal gazdagodtak, ahogy mi magunk is, akik ezt a versenyt szerveztük.

Befejezésül, pillantsunk rá a feladatokra, és néhány szemet gyönyörködtető mesterműre:

1. feladat:

Tompavarrat eltérő lemezvastagságon, 300 mm hosszú, Lv15 és Lv20, 2x15°-ban leélezve.



A felemás lemezvastagság volt a verseny első csapdája. Meglepetést okozott. Sajnos a gyök senkinek sem jött át a teljes hosszán.

Ez a verseny másik tanulsága lett:

A varratok azoknak sikerültek jobban, akik megfogadták alkalmazástechnikai vezetőnk, Nyúzó István javaslatait, instrukcióit. Az új eljárásváltozatokkal kapcsolatban a hegesztőknek fel kell arra készülniük, hogy nem szabad a megszokásaik alapján dolgozniuk. Nagyon oda kell figyelniük a gépgyártók útmutatásaira és meg kell fogadniuk azokat. Ebben az esetben mind maguk a hegesztők, mind a munkaadók jelentősen profitálni fognak az új eljárásváltozatok alkalmazásából. Ellenkező esetben csalódni fognak bennük, mert a régi rutinnal nem fogják tudni kiaknázni a tőlük várt előnyöket.

Az a gyök márpedig átjön, Nyúzó Pistánk keze által:

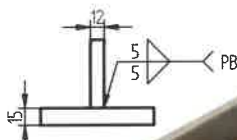


Eljárásváltozat: FOCUS.PULS
Huzalelőtolási sebesség: 10m/perc
Áramerősség: 250-260 A
Feszültség: 26 V

Pistánk azt állítja, hogy bárkinek menni fog, ha megfogadják a tanácsait.

2. feladat:

500 mm hosszú, mindkét oldalon a5-ös sarokvarrat, egyik oldal tolva, a másik húzva, a pisztoly 45°-ban döntve.



Ennél a feladtnál a hegesztési sebesség is számított.

Szemet gyönyörködtető varratok készültek. Húzva vagy tolva, a különbség észrevehetően, nincs fröcskölés, nincs szegélykiolvadás.

FOCUSban a művészet

3. feladat:

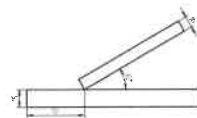
Egyoldali, teljes átolvadású sarokvarrat, a4 mérettel (mindkét oldalon).



Sokan azt mondták, hogy ezt nem lehet megcsinálni... de ez gyönyörű!

4. feladat:

A gyöknek végig egyenletesen át kell jönnie, max. 2 mm



Ez volt a másik csapda, mert a vártnál vastagabbak voltak a lemezek. Senkinek sem sikerült tökéletesen.

Nyúzó Pistánk „tollából”:



5. feladat:

Két lemez összetartóan, 50 mm-től 30 mm-ig, a végén egy harmadik lemezzel lezárva, 60 mm magas. Az egyik külső végéről indulva, folyamatos a4 sarokvarratot hegeszteni a teljes belső él mentén.



A nagyon szűk hely ellenére végig szép, szimmetrikus varrat, fröcskölés nélkül, függetlenül a hegesztés irányától

6. feladat:

300 mm hosszú, Lv20-ból egyoldali sarokvarrat, egyik vége a10, a másik vége a15, az átmenet teljes hosszán.



Ez nagyon szép, és több hasonló is készült...

*Nagy Ferenc
REHM Hegesztéstechnika Kft.

MEGA.PULS FOCUS

30% nagyobb termelékenység

30% kevesebb füst

30% kevesebb energia

3X30% haszon

**A MEGA.PULS FOCUS
több, mint gyors!**

REHM[®]
Welding Technology



www.rehm.hu

Az Ön Partnere a hegesztésben



Phoenix Expert Multimatrix Drive4x huzalelőtolóval

Új lehetőségeket nyit a hegesztésben



www.itmwelding.com

