

HEGESZTÉS TECHNIKA

XXVI. ÉVFOLYAM
2015. 2. SZÁM



A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI ÉS ANYAGVIZSGÁLATI EGYESÜLÉS FOLYÓIRATA

THE LINDE GROUP

Linde

VOS™ Ci



Red dot award 2015
winner

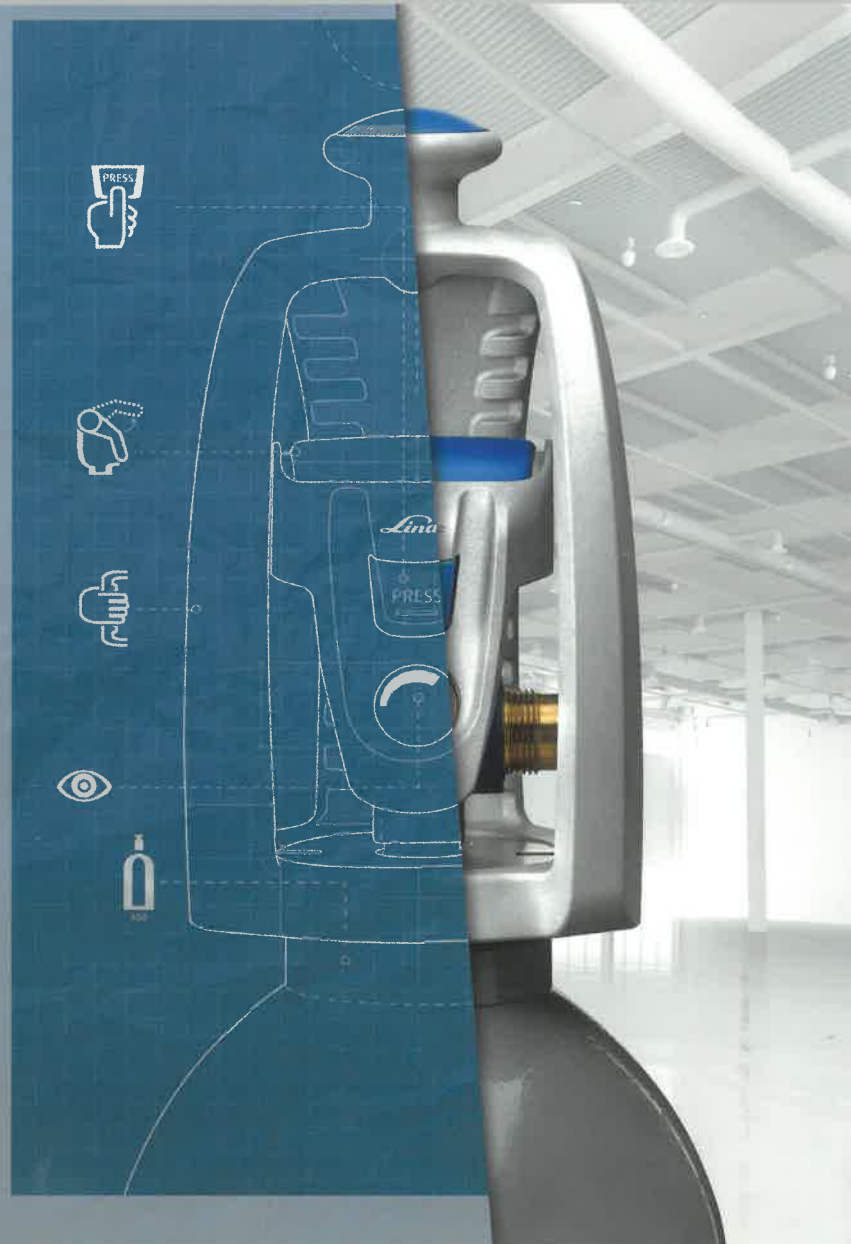
IPAR NAPJAI



MACH-TECH



2015 NAGYDÍJ





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

MAHEG Közgyűlés 2015	3
Hegesztési Verseny 2015	4
Az MHE néhány társ- és más intézmények folyóiratainak témái IWI-S képzés	5
Az IIW feladatai, ahogyan Szingapúrban látják	6
Újjáalakult a Magyar Tudományos Akadémia Anyagtudományi és Technológiai Tudományos Bizottság Hegesztési Albizottsága	7
Hegesztési felelősök XVII. országos tanácskozása	7
Az MHE taggyűléséről	8
Szakma Sztár Fesztivál 2015, WorldSkills Sao Paulo 2015	8
Gratulálunk...	9
Az Ipar Napjai - az ipar jövője	11
	12

2 Kutatás – Fejlesztés Research and Development Forschung und Entwicklung

DR. MOLNÁR ANDRÁS, DR. BUZA GÁBOR, DR. BENKE MÁRTON ÉS DR. BALOGH ANDRÁS:

Szóró hegesztéssel készült NiCrBSi rétegek vizsgálata	17
Investigation of welded NiCrBSi sprayed layers	17
Untersuchung mit Schweißen gespritzte NiCrBSi Schichten	17

DR. MOHÁCSI GÁBOR:

Az inverteres áramforrású, váltakozó áramú AVI hegesztés balansz változtatásának hatása a varrat beolvadására, és a hegesztési sebességre	25
Effect on the depth of penetration and welding speed if using an inverter type power source for AC-TIG welding by changing the balance.	25
Wirkung an der Einbrandtiefe und Schweißgeschwindigkeit wenn Inverterstromquelle ist angewendet für das Wechselstrom-WIG-Schweißen und Balance ist verändert.	25

DR. KISS ZOLTÁN:

Vékony polimer lemezek kavará dörzshegesztése	33
Friction stir welding of polymer sheets	
Rührreischweißen von dünn Polymerplatten	

FEHÉRVÁRI ATTILA:

A hegesztés fejlesztéséért végzett, anyagtudományi kutatás-fejlesztés meghatározó intézményi háttere: a VASKUT- I. rész	39
VASKUT, a crucial institution	
for improvement of welding based on R&D of material sciences Part I.	39
VASKUT, ein ausschlaggebendes Institute für Entwicklung vom Schweißen auf Grund der Materialwissenschaft Teil I.	39

MACH-TECH hegesztési hírek és vásári nagydíjas termékek

Froweld – Fronius nagydíjas terméke	45
FRONIUS Trans Process Solution - TPS/i platform	45

GYURA LÁSZLÓ:

Ipari gázpalackokhoz kapcsolható fejlesztések, aktualitások	49
---	----

3 Rendezvénynaptár Diary Veranstaltungskalender

	57
--	----

4 Könyvismertetés

Gépipari anyagismeret	64
Ivhegesztés	64
Hegesztési zsebkönyv	64

Címlapon: Linde. MACH-TECH 2015 nagydíj.

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

**Világszerte
sok százezren...**

**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.**

... nem tévedhetnek!

**Hegesztőpisztolyainkat
világszerte alkalmazzák
- Önöknél is?**



Cooptim[®]
HEGESZTÉSTECHNIKA

A Binzel kizárólagos magyarországi képviselője

Hegesztéstechnikai áruházunk:

2030 Érd, Budafoki út 10.

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

E-mail: aruhaz@cooptim.hu

Szaküzleteink:

8000 Székesfehérvár, Géza u. 54.

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

2330 Dunaharaszti, Némedi út 65.

Tel./Fax: (24) 492 128

MAHEG Közgyűlés 2015

A Magyar Hegesztési Egyesület Elnöksége 2015. május 4-re hívta össze az egyesület éves rendes közgyűlését. Az Óbudai Egyetemen megrendezett program résztvevőit Gyura László főtítkárral köszöntötte, majd megállapította, hogy a közgyűlés nem határozatképes. A kiküldött meghívónak megfelelően a megismételt közgyűlésre fél óra múlva került sor. A napirendek elfogadását, a határozatképesség megállapítását követően a jelenlévők megválasztották a közgyűlés tisztségviselőit.

A kiküldött meghívó „Az Elnökség 2014. évi beszámolója” napirendet megelőzően

Dobránszky János levezető elnök felkérésére Kristóf Csaba alelnök ismertette a 2015. évi munkatervet és a kapcsolódó költségvetés. Alelnök úr az írásos előterjesztést kiegészítő prezentációjával a hangsúlyozta a MAHEG tevékenysége aktivizálásának szükségességét, melynek során rávilágított a gazdasági szervezetek jogi tagságának fontosságára. Ismertette a 2015. évre tervezett gazdasági akciótervet, amely többek között magában foglalja a szakmai képzéseket, a MAHEG honlapjának megújítását, valamint az idei év tervezett rendezvényeit.



1. kép. II. Országos Hegesztési Verseny



2. kép. Welding and Ergonomics Symposium

Ezt követően Bakos Levente, a MAHEG Ifjúsági Fórumának elnöke bemutatta a 2015. október 7-9. között megrendezendő „YPIC 2015” Fiatal Hegesztők Nemzetközi Konferenciája és versenye főbb paramétereit és programtervét.

A napirendhez fűzött hozzászólásokat követően a közgyűlés egyhangúlag elfogadta a 2015. évi munkatervet és költségvetést.

Dobránszky János levezető elnök az Elnökség 2014. évi beszámolójának ismertetésére Gáti József elnököt kérte fel, aki az előzetesen írásban megküldött részletes áttekintéshez prezentációval kiegészített szóbeli tájékoztatást adott.

Elnök úr vázolta az Egyesület küldetését: a szakterület művelőinek széles körű összefogásával a tudás, az ismeretek magas szintű átadása, fejlesztése és az innováció elősegítése, a társadalom, a gazdaság szolgálata, a mérnöki szakma elismertetése, valamint a szakmai érdekegyeztetés és érdekvédelem. Beszámolt arról, hogy a célok megvalósítása, a hegesztő szakma szövetségi típusú együttműködése érdekében és az addig tett lépések eredményeképpen ez évben a MAHEG kezdeményezte felvételt az MHTÉ tagszervezetei közé, és ezzel egyidejűleg az MHTÉ csatlakozott a MAHEG-hez.

Kiemelte, hogy az Egyesület célja, hogy tovább erősítse a hegesztéssel és rokon eljárásaival kapcsolatban álló gazdasági, tudományos és oktatási szervezetek, vállalkozások, valamint közösségek közötti összefogást, a hegesztés szakmai hátterének erősítését, a társadalmi érdekeik érvényre juttatása érdekében.

Az Egyesület elnöke megerősítette, hogy a nemzetközi szervezetekkel való együttműködést, a szervezetekben való aktivitás növelését a MAHEG kiemelt feladatának tekinti. Ennek érdekében létrehozott IIW Magyar Nemzeti Bizottság megalakítását a 2014. év jelentős lépéseként értékelte. Mindenki számára egyértelművé tette, hogy a MAHEG IIW MNB elsődleges feladata az IIW-ben képviselést ellátó magyar delegátusok, szakértők és egyéb képviselők jelölése, munkájuk összehangolása, valamint az általuk készített szakbizottsági beszámolók közzététele.

Az Egyesület kiemelt feladatainak ismertetése után az elnök vetített képes prezentációval részletesen bemutatta a 2014. évi eredményeket, rendezvényeket. Külön szólt a 27. Hegesztési konferenciáról, mely az elődök munkáját folytatva megújuló tartalommal és partnerekkel került lebonyolításra. A május 22–24. között megrendezett szakmai programot az Elnökség Dr. Rittinger János emlékének szentelte, központi témája a hegesztett szerkezetek integritása volt. A beszámoló utáni vitafórumot követően a beszámolót a jelenlévők egyhangúlag elfogadták.

A 2014. évi gazdasági beszámolót Gyura László főtítkárral ismertette, kiemelte, hogy az



3. kép. MAGESZ együttműködési szerződés aláírása



4. kép. Balatoni Ankét – Nyomástartó rendszerek hosszú távú, megbízható üzemeltetésének biztosítása

Hegesztési Verseny 2015

Ismét eljött a tavasz, a fák zöldülnek és az idő is egyre melegebb, melyen felbuzdulva a mérészek már mehetnek strandolni süttetni a hasukat. A BME Anyagtudomány és Technológia Tanszék G épületében pedig hegesztési füstben érlelődnek, „ívfénytől barnulnak” az ifjú mérnökhallgatók. Nagy a készülődés, mindennemű nyakatekert pozícióban készülnek

a jobbnál jobb hegesztett kötések, a második szinten szövetszerkezeti képek rengetegében elmélyülten konzultálnak. A hegesztőrobot halkán zümmög a sarokban, amit egy-egy üres argonpalack kongása zavar meg – valaki biztos a palackgurításra gyakorol. A nagy sűr-



Egyesület gazdálkodása stabil, finanszírozni képes a tevékenységét. A beszámolót a közgyűlés határozattal egyhangúlag elfogadta.

A Felügyelő Bizottság beszámolóját Farkas László elnök ismertette, melyben jelezte, hogy a 2014. gazdasági év zárását és a beszámoló összeállítását követően az éves gazdálkodást az Elnök Úr és a Könyvelő Asszony bevonásával az Felügyelő Bizottság átfogóan ellenőrizte, és rendben találta. Kiemelte a rendezvények fontos szerepét, melyek megalapozzák a működés anyagi fedezetét. Az FB Elnök javaslatot tett a Közgyűlésnek a 2014. évi eredmény saját tőkebeli elszámolására. A Közgyűlés a hozzászólásokat követően a Felügyelő Bizottság beszámolóját és javaslatát elfogadta.

Ugyancsak Gyura László főtitkár tett előterjesztést a 2014. évi tagdíj meghatározására. Eszerint az egyesületi tagdíj 2015. évi mértékét javasolta változatlanul hagyni. Hozzávetve, hogy a tagdíjbefizetés határidejét az Elnökség a már tagsági viszonytal rendelkezők esetében a közgyűlést követő 30. naptári napra javasolja, míg az új tagoknak a felvételi tájékoztatást követő 30 napon belül kell a tagdíjat befizetni az Egyesület számlájára. A jelenlévők az előterjesztést egyhangúlag elfogadták.

A Közgyűlés záró szakaszában több hozzászólás között Dr. Palotás Béla ismertette a MAHEBAK helyzetét. A Közgyűlés állást foglalt abban, hogy – a szövetségi politikája részeként – a MAHEG felajánlja a Magyar Hegesztők Baráti Köre tagjai számára a MAHEG-be való belépés lehetőségét.

A MAHEG 2015. évi rendes közgyűlése Dobránszky János levezető elnök zárszavával ért véget.

Gáti József

gölődés indokolt, mivel áprilisban ismét Országos Hegesztési verseny lesz a BME Hegesztési Szakosztály és a Magyar Hegesztési Egyesület szervezésében – immáron a harmadik – mely kiváló helyszínt nyújt a hegesztéssel és annak rokontechnológiáival foglalkozó ifjú mérnökhallgatóknak, hogy az előadásokon tanultakat a gyakorlatban is alkalmazhassák, mindemellett hallgatótársaikkal és a ponttárral megismerkedhessenek.





A nem mindennapi esemény feszített tempójú, pontos előkészületeket igényel, hogy a rendezvény gördülékenyen, nagyobb fennakadások nélkül legyen lebonyolítható. A szervező gárda is tisztában van ezzel, így a megszokott mindennapi rutin teendőkön túl, vállalva az esetleges áldozatokat, többletmunkában igyekeznek mielőbb letisztázni a rendezvény részleteit. A nagy nap előtt már hetekkel megkezdtek a rendszeres ötletelést, megbeszéléseket, így felosztották egymás között a feladatokat. Végül április 24-én, egy kellemesen napos pénteki délutánon kezdetét vette a verseny.

Az érdeklődők és versenyzni kívánó csapatok már fél négykor megérkeztek és regisztráltak a rendezvényre. Őket is megelőzve készülődtek a ponttartók, hogy minden készen álljon négy órára, a csapatok fogadására. Idén négy felsőoktatási intézmény, összesen 10 négyfős csapata érkezett köztük a *Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (BME)*, *Dunaújvárosi Főiskola (DUF)*, *Miskolci Egyetem (ME)* és az *Óbudai Egyetem (ÓE)* hegesztéssel foglalkozó hallgatói szervezetei és kísérő oktatói. A rövid megnyitó alkalmával Prof. Szabó Péter János az Anyagtudomány és Technológia Tanszék (házigazda) tanszékvezetője üdvözölte a jelenlévőket,

majd sor került a Tanszék hegesztőbázis tanúsításának ünnepélyes átadására (111, 121, 135, 141 és 311 eljárásokra), melyet Wiegand Krisztina az ÉMI-TÜV SÜD Ipari Berendezések és Hegesztéstechnológiai Osztály vezetője nyújtott át. Ezt követően a versenyzők eligazítása következett, majd négy órától a csapatok helyet foglaltak az első pontoknál.

A versenyszámok között, az elmúlt évek gyakorlatához hasonlóan, megosztva elméleti és gyakorlati feladatok is voltak: hegesztett szerkezetekhez kellett eljárást választani, szövetszervezetek metallográfiai elemzése és roncsolásmentes anyagvizsgálatok gyakorlati alkalmazása mellett a támogató cégeknek köszönhetően a hallgatóknak robotkezelési és gyakorlati kézi és gépesített hegesztési ismereteiket is alkalmazniuk kellett.

A négyórás versengést három alkalommal egy-egy büfé állomás szakította meg, ahol a felhasznált energiamennyiséget némi paprikás krumplival és üdítővel pótolhatták a résztvevő hallgatók és ponttartók. Ezt követően este nyolc órakor megkezdődött az eredményhirdetés, ahol a díjak és elismerő okleveleket adták át.

Az idei év első három helyezett csapata sorrendben:

- 1. helyezett lett a Budapesti Műszaki Egyetem 1. számú csapata
- 2. helyen a Miskolci Egyetem csapata végzett a
- 3. helyet pedig az Óbudai Egyetem 1. számú csapata szerezte meg.

Ezúton gratulálunk az összes résztvevő csapatnak!

Továbbá szeretnénk köszönetet mondani mindazoknak, akik munkájukkal és támogatásukkal hozzájárultak a rendezvény létrejöttéhez!

- A rendezvény támogatói:
- BME Anyagtudomány és Technológia Tanszék
 - Crown International Kft.
 - Flexman Robotics Kft.
 - BME Gépészkar Hallgatói Képviselő
 - BME Gépészmérnök-képzésért Alapítvány
 - Heg-Men Bt.
 - BME Kármán Tódor Kollégium Fotóklub
 - BME Kármán Tódor Kollégium KÖRET kör
 - Magyar Hegesztési Egyesület
 - Megatool Kft.
 - Messer Hungarogáz Kft.
 - Rehm Hegesztéstechnika Kft.

Kozma Bálint, elnök
BME – Hegesztési Szakosztály

Az MHTÉ néhány társ- és más intézmények folyóiratainak témái



Der Praktiker – 2015.3. szám

Franz Joachim Roßmann:

- Bessere Ergebnisse beim Schweißen und Löten – p.76-79

Gerd Trommer:

- Flexible Konzepte – p.80 – 82

Gerhard Brandtner:

- Herausforderungen im Detail – p. 84 – 90
- Ralf Holstein:*
- Zerstörungsfreie Prüfung - Verfahren und ihre Einsatzgebiete – p. 92 – 94

Stefan Meißner:

- Warum Absaug- und Filtertechnik wichtiger ist, als man denkt – 96 – 99

Bettina M. Rau-Franz Mindestlohn:

- Haftungsrisiko für Auftraggeber – p.100 – 101

Der Praktiker – 2015.4. szám

Christoph Eßer-Ayertey:

- Additive Fertigung von Kunststoffen und Metallen – p.118

Franz Joachim Roßmann:

- Kontrolliertes und schnelles Schweißen – p.126 – 130

Andreas Lehnert:

- Sehr nah am Laser – p.132 – 136

Stefanie Nüchtern-Baumhoff:

- Produktivität und Qualität gesteigert – p.137 – 139

Peter Nölle:

- Was kostet der Meter Schweißnaht? – p. 140 – 144

Johann Poppl:

- Durchstrahlungsprüfung an Schweißverbindungen – Grundlagen, Praxis, Stand der Technik – 146 – 149

Welding in the World.

Lawrence E. Murr. Start

- New: Handbook of Materials Structures, Properties, Processing and Performance

Rickard R. Shen, Zhiliang Zhou, Ping Liu & Guocai Chai

- Effects of PWHT on the microstructure and mechanical properties of ERNiCrFe-7 all-weld metal

J. C. Madeni, S. Liu, P. H. S. de Andrade & C. H. Carson

- Characterization and growth kinetics of the formation of intermetallic compounds in the liquid state during soldering with lead-free solders

Aleksandra Węglowska

- Research into linear vibration welding of glass fibre-reinforced nylon 66

Tadashi Kasuya, Takahiro Izawa, Tomoyuki Kakeshita, Tatsuya Kumagai & Koutaro Watanabe

- Hydrogen evolution of Cu precipitation 780 MPa grade steel HAZ with consideration of its cold cracking susceptibility

Rese C. S. Wu & Z. M. Liu

- Dynamic variation of keyhole exit and its inclination in plasma arc welding

Rese Kangmyung Seo, Young-min Kim, G. M. Evans, Hee Jin Kim & Changhee Lee

- Formation of Mn-depleted zone in Ti-containing weld metals

P. J. Bates, T. B. Okoro & M. Chen

- Thermal degradation of PC and PA6 during laser transmission welding

Kasra Ghahremani, Mahdi Safa, Jamie Yeung,

Scott Walbridge, Carl Haas & Sebastien Dubois

- Quality assurance for high-frequency mechanical impact (HFMI) treatment of welds using handheld 3D laser scanning technology

Károly Jármaj & József Farkas

- Optimization of welded conical shells for axial compression and bending

K. Schricker, M. Stambke & J. P. Bergmann

- Experimental investigations and modeling of the melting layer in polymer-metal hybrid structures

A. Kromm, V. van der Mee, T. Kannengiesser & B. Kalfsbeek

- Properties and weldability of modified low transformation temperature filler wires

Jianfeng Yan, Guisheng Zou, Lei Liu, Dongyue Zhang, Hailin Bai, Ai-ping Wu & Y. Norman Zhou

- Sintering mechanisms and mechanical properties of joints bonded using silver nanoparticles for electronic packaging applications

Yasuhito Takashima, Yugo S. Yamada, Tsunehisa Handa, Satoshi Igi, Kenji Oi & Fumiyoshi Minami

- Numerical analysis of strength mismatch effect on stress field in Charpy specimen

M. Ebert-Spiegel, S.-F. Goetze & M. Rethmeier

- Possibilities for compensating a higher heat input, in particular by the torch offset relative to the top sheet at the fillet weld on a lap joint

Dirk Schroepfer, Arne Kromm & Thomas Kannengiesser

- Improving welding stresses by filler metal and heat control selection in component-related butt joints of high-strength steel

VALK MAILING – 2015 4.évi. 2. szám

Singapore Welding Society – SWS – WELD-POINT – 2015. március

- IIW Intermediate Meeting – p.8
- Co-operation agreement between SWS and Japan Welding Society on the implementation of welding engineer program in Singapore p.10,
- Meeting In Berlin on standardization of welding and brazing in aerospace – p14
- Evaluation of the radiographic performance and long-term stability of a computed radiography system – 16
- Laser hybrid welding: powerful factory floor process for welding personal – p.-22
- DNV GL Singapore Laboratory open house to SWS members on 3rd December.2014 – 25
- Refining & Petrochemical Workshop – p. 26

Welding & Material Testing – ISIM – Timisoara – 1/2015 szám – XXIV évfolyam:

ISIM – 45. jubileumi kiadás

R. Cojocaru és szerzőtársai

- FSW-TIG Welding of Cu 99 Copper – p.4 – 8, L. Kun és szerzőtársai

- Evaluation of damage caused by artificial aging on the solvent-based ink printed layer of PVC coated PES fabrics – p.9 – 12,

V. Verbitchi és szerzőtársai:

- Examination of harmful emissions by welding with coated electrodes – p.17 – 24

R.M. Buzdugan és szerzőtársai:

- Study of fatigue behavior of Duplex treated steels using finite element analysis –p.25 – 27-

IWI-S KÉPZÉS

A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés (MHtE) **2015. szeptember 11.-től** Általános ismeretekkel rendelkező Nemzetközi Hegesztő Gyártásfelügyelői (Inspektor) (IWI-S) – IIW/EFW által elfogadott – képzést indít EWS/IWS végzettségű Nemzetközi Hegesztő-specialisták részére, 63 képzési órában (40 óra elmélet, 23 óra gyakorlat).

Az oktatás helye:

Elméleti képzés: MHtE Budapest, Fogarasi út 10-14.

Gyakorlati képzés: Az MHtE-vel együttműködő vizsgálati és ellenőrzéssel foglalkozó partnereknél.

A képzés költsége:

225.000 HUF+ÁFA

Vizsgadíj:

70.000 HUF+ÁFA

Jelentkezési határidő:

2015. augusztus 3.



A képzést követő sikeres vizsga esetén IWI-S; EWI-S diploma (Általános ismeretekkel rendelkező Nemzetközi és Európai Hegesztési Gyártásfelügyelő) diploma kerül kiadásra a Nemzetközi Hegesztési Intézet

(IIW) és az Európai Hegesztési Szövetség (EFW) felhatalmazása alapján.

A gyártásfelügyelői szakképesítést azoknak ajánljuk, akik hegesztett termékek gyártása, szerelése, karbantartása és átvétele során ellenőrzési, felügyeleti tevékenységet végeznek első, második vagy harmadik feles tevékenységben. Ezt a képzést már Európa, Amerika, Ausztrália, Afrika, Ázsia iparilag fejlett országaiban bevezették nem is beszélve az EN ISO 3834-5 informatív részében ajánlottakról melyeket az EN ISO 3834-2,-3 alkalmazáskor meg kell követelni a tanúsító részéről a cégek auditja során.

Bővebben: www.mhte.hu, MHtE Akadémia, Hegesztési gyártásfelügyelő alatt az Információs lapoknál(IWI-S) olvashatnak.

Ügyintézőnk: Laurensikné Benedek Júlia +361 467-2810, e-mail: benedekj@mhte.hu

Újjáalakult a Magyar Tudományos Akadémia Anyagtudományi és Technológiai Tudományos Bizottság Hegesztési Albizottsága

Az IIW feladatai, ahogyan Szingapúrban látják

Az IIW menedzsment évközi gyűlését 2015. február 2. és február 6. között Párizsban a Francia Hegesztési Intézetben tartotta.

A következő témák voltak a megbeszélések középpontjában:

- harmonizált oktatási és gyakorlati képzési és minősítési rendszer kidolgozása azzal a céllal, hogy a hegesztési ipar számára minősített és gyakorlott személyzet álljon rendelkezésre,
- az ISO 3834 szerinti vállalati tanúsításhoz harmonizált nemzetközi tanúsítás eljárás kidolgozása, fejlesztése kiegészítve a felelős hegesztési koordinátor tanúsításával,
- az egész világra kiterjedő tagság bevonásával elősegíteni és támogatni a nemzetközi hegesztési közösséget.

Az egyes munkacsoportok által előterjesztett néhány kiemelt téma:

- az IIW szabályainak, működtetési előírásainak és irányelveinek frissítése,
- folytatni a gyártásfelügyelő személyzetre vonatkozó irányelv felülvizsgálatát,
- a műveletközi gyártásfelügyelőkre vonatkozó irányelv kifejlesztése,
- validálni a harmonizált vizsgakérdések eljárását, folyamatát,
- javítani a vállalatok és a személyek tanúsítási rendszerét,
- bevezetni a hegesztők oktatási anyagát és a harmonizált vizsgáztatást,
- megvitatni, a kérdésekre és a vizsgákra vonatkozó harmonizált adatbázis helyzetét,
- az ISO 3834 értelmezése és bevezetése,
- véleményezni az IWT – bemenetre vonatkozó előírást (IAB-252r2),
- a hegesztési koordinátor minősítéssel rendelkezőkre vonatkozó irányelvet felülvizsgálni,
- az IWS- re és az IWP- re vonatkozó vizsgakérdések benyújtására a határidőt a tagországok részére meghatározni.

(Forrás: Dr. Sun Zheng és Eddie Ko: International Institute of welding (IIW) Intermediate Meeting Singapore Welding Society (SWS) WELDPOINT 2015. március p. 8–9.)

A Magyar Tudományos Akadémia Anyagtudományi és Technológiai Tudományos Bizottság Hegesztési Albizottsága 2015 évi első és egyben újjáalakuló ülésére az Ipar Napjai, MACH-TECH kiállításon került sor 2015 május 12-én a Hungexpo területén.

A napirendi pontok elfogadása után a Hegesztési Albizottság egyhangúlag megszavazta újjáalakulását, elnöke továbbra is Dr. Palotás Béla főiskolai tanár, titkára Dr. Májlinger Kornél adjunktus maradtak.

Ezt követte Dr. Dobránszky János tudományos főmunkatárs szakmai előadása „*Faipari fűrészlapok hegesztése*” címmel, melyben a Magyar Tudományos Akadémia doktori címért benyújtott „*Értekezés a faipari szalagfűrészlapok károsodásáról*” című munkájából összefoglalta a hegesztésre vonatkozó területeket. Előadásából kiderült, hogy a rugóacél anyagú fűrészlapok üzemelés közbeni károsodásának jó része a varrathibákból és az utólagos hőkezelés nem-megfelelőségéből vagy épp annak elmáradásából fakadnak. A sokéves kutatást egy magyar szalagfűrészlapgyártó üzemmel szorosan együttműködve végezték Dobránszky János és kollégái. Erre hívta fel a szerző a jelenlévők figyelmét is, hogy a kutatóknak és kutatóhelyeknek az ipart kell szolgálniuk és szimbiózisban együttműködniük.

A tudományos előadás után Palotás Béla elnök úr ismertette az Albizottság küldetését és feladattervét, mely pontokba szedve a következők voltak:

- A hegesztés tudományterület művelésének elősegítése.
- Új tudományos eredmények születésének ösztönzése, bemutatása, fórum teremtése konferenciákon kívül is.
- Tudós utánpótlás nevelése, fiatalok bevezetése a tudományba (PhD-k készítésnek segítése).
- Tudományos fokozatszerzés elősegítése:
 - potenciális jelöltek felkutatása, támogatása,
 - habitus vizsgálatok elvégzése.
- Kutatási irányok kijelölése. Tudománypolitika segítése, alakítása.
- Infrastrukturális helyzet felmérése:
 - Javaslatok MTA - Tudományos Bizottsága, közgyűlés felé.
- Akadémia - ipar - kamarák - más testületek kapcsolatának erősítése.
- Eredmények propagálása az ipar, a kormány felé.
- Neves külföldi szakemberek bekapcsolása a hazai tudomány életbe.

- A Magyar Hegesztési Egyesülettel és az MHTÉ-vel együttműködés:
 - közös rendezvények tartása,
 - közös konferenciák szervezése.
- Az Albizottság segítő partner, nem konkurens.
- A hegesztő szakemberképzés elemzése, javaslat(ok) megfogalmazása az elemzés alapján.

A felsorolt feladattervet a Hegesztési Albizottság egyhangúlag elfogadta.

Következő napirendi pont szerint Kuti János mutatta be a Magyar Hegesztési Egyesület Ifjúsági Fórumát és eddigi tevékenységét. Az Ifjúsági Fórum nemzetközi szinten is egyedülálló alulról szerveződő ifjúsági szervezet, melynek fő céljaként a magyar hegesztési kultúra terjesztését, utánpótlás nevelést és kapcsolatépítési (nemzetközi is) tevékenységét emelte ki az előadó. A 2012 májusában megalakult szervezet az elmúlt közel három évben számos ankétot, nyári egyetemet és hegesztési konferenciát szervezett az ifjú hegesztő szakembereknek. A 27. Hegesztési konferencián például volt már Ifjúsági szekció is, 2014-ben pedig az Ifjúsági fórum szervezésében megrendezésre került a nemzetközi YPIC 2014 konferencia (Young Welding Professionals International Conference - Fiatal Hegesztők Nemzetközi Konferenciája) melyet az IIW (International Institute of Welding – Nemzetközi Hegesztési Intézet) is felvette rendezvényei közé. A YPIC 2015 konferenciának rendezési jogát is megnyerte a szervezet. Kuti János ismertette még az Ifjúsági Fórum 2015-ös tervezett programjait és középtávú terveit, melyeknél kiemelte a versenyképes nemzetközi tapasztalatokkal is rendelkező utánpótlás kinevelését, a tudás és tapasztalatcsere ösztönzését, nemzetközi kapcsolatok kiépítését (hallgatók, kutatók csereprogramokban való részvételével) és a hegesztés népszerűsítését. Az előadó még megjegyezte, hogy az Óbudai Egyetemen még MSC szinten is indul majd hegesztő képzés.

Az ülésen részt vett Dr. Szabó Béla az MHTÉ igazgatója és Gayer Béla műszaki igazgató, aki hozzászólásában kiemelte, hogy az MHTÉ is partner az együttműködésben, és segíti az Ifjúsági fórumot is.

Az ülés lezárásaként a Magyar Hegesztési és Anyagvizsgálati Egyesülés standjánál a résztvevők megtekintették a kiállítást, melyen ismételték sok hegesztéstechnikával és kapcsolódó területeivel foglalkozó cég képviselte magát.

dr. Májlinger Kornél



A gyászoló család és az Invent-Welding Kft. fájdalommal tudatja, hogy

RADVÁNYI ZOLTÁNNÉ

született Horváth Judit

Az Invent-Welding alapító-igazgatója, aki tizennyolc éven át vezette a magyarországi Kemppi képviseletet,

életének 79. évében, méltósággal viselt hosszú betegség után elhunyt.

Hegesztési felelősök XVII. országos tanácskozása

Hajdúszoboszló 2015. szeptember 17-18-án (csütörtökön és pénteken)

A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés immár 17. alkalommal rendezi meg országos tanácskozását a megszokott hajdúszoboszlói Béke szállodában. A minden évben nagy érdeklődés mellett zajló előadások tervezett témái a következők:

- 25 éves a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés
- Az ipari beruházások jelene és jövője
- Hegesztéstechnikákról
- Ergonómia hegesztéskor

- Vegyeskötések hegesztése
- Ipari gyakorlatok
- Biztosítás a hegesztéses gyártásban
- Hegesztési felelősök elhelyezkedése
- Gyártásfelügyelői feladatok a gyakorlatban
- Folytonossági hiányokról
- Öntvények javítása, felrakó hegesztés
- Robothegesztés és automatizálás
- Kockázatelemzés a gyártásban szerelésben

A tanácskozáson megjelent hallgatónak 1

kreditpont jár az előadónak előadásonként három, melyeket fel tudnak használni a Nemzetközi Hegesztőmérnök, Technológus, Specialista, Kiemelt hegesztő vagy Hegesztő diplomájukat igazoló aktuális ismereteik tanúsítására.

Minden hegesztési felelőst és érdeklődőt szeretettel várunk rendezvényünkre ahol nemcsak a szakmai érdeklődéseket tudjátok kielégíteni de a szálloda szolgáltatását is igénybe tudjátok venni.

Az MHE taggyűléséről

A taggyűlésre 2015. május 14-én a Mach-Tech/Weld-Tech gépgyártástechnikai és hegesztéstechnikai kiállítás keretén belül a "G pavilon V.I.P" termében került sor, az előírt határozatképesség feletti létszámmal.

A taggyűlés előzetesen kiküldött programja szerint:

1. Elfogadásra került dr. Szabó Béla igazgató feladat teljesítési és gazdasági beszámolója a 2014 éves tevékenységről, valamint az MHE 2015 éves feladat- és gazdasági terve.

Ezt követően az MHE 2014-es Éves Beszámolóját (eredménykimutatást és mérleget) a hites könyvvizsgáló és a Felügyelő Bizottság elnöke beszámolóinak és javaslata alapján a taggyűlés egyhangulag elfogadta.

2. Tekintettel arra, hogy az igazgató és a felügyelő bizottság megbízása 2014. év végén

lejár, a taggyűlés először határozott arról, hogy nyílt szavazással dönti el a megbízás szavazás módját és mikéntjét.

Ennek megfelelően a taggyűlés személyenkénti szavazással határozatot hozott dr. Szabó Béla igazgató, dr. Rónyai Ferenc, dr. Domanovszky Sándor és Tabajdi László felügyelő bizottsági tagok megbízásának további 3 évre (1918 dec. 31-ig) szóló meghosszabbítására. / Gratulálunk: szerk. biz./

3. dr. Szabó Béla ismételten felhívta a képviselőik figyelmét, az MHE 25 éves fennállásának jubileuma alkalmából történő ünnepélyes taggyűlés megtartására (beszámoló, díjak átadása), a kiküldött felmérési lapon nyilvánítsanak véleményt a taggyűlés jellege, helye és időtartama, valamint a költségvállalása szempontjából. Természetesen

ennek megrendezésére csak többségi vélemény alapján kerülhet sor.

4. Három új belépő szervezettel bővült az Egyesülés tagszervezeteinek létszáma:

– Magyar Hegesztési Egyesület / képviselője Dr Gáti József /

– Penstar Service Kft / képviselője Károlyi Gábor /

– IGM Robotrendszerek Kft / képviselője Timcsák István /

5. Képviselő és névváltoztatások bejelentése után Nagy Ferenc (REHM Hegesztéstechnikai kft.) és Halász Gábor (MESSER Hungarogáz kft.) urak kértek és kaptak szót, akik bejelentették, hogy ebben az évben is – többek között az MHE támogatásával – megrendezik a „Fókuszban a művészet” hegesztő versenyt, amelynek az indító rendezvényére 2015 június 11-én került sor a Siemens Képző Központjában Budapesten.

Szakma Sztár Fesztivál 2015, WorldSkills Sao Paulo 2015

A Magyar Kereskedelmi és Iparkamara 2015-ben **nyolcadik** alkalommal rendezte meg a Szakma Kiváló Tanulója Versenyt (SZKTV), **2015. április 27-29.** között Budapesten, amelyre a Hungexpo Vásárközpont G és F pavilonjában került sor.

A versenyek célkitűzése továbbra is a gyakorlatigényes, „fizikai” szakmák – beleértve a ráépülő, magasabban kvalifikált szakmákat is – társadalmi presztízsének és vonzerejének növelése, azok népszerűsítése volt.

A hegesztő szakmában 193-an neveztek a területi döntőkre, amelyen a versenyfeladat központi írásbeli feladat volt. A legjobb eredményt elért 16 versenyző jutott az előválogatóba, amely Esztergomban a Géza Fejedelem iskolában került megrendezésre. A feladat alapfeladatokra épülő összetett hegesztési gyakorlat volt.

A feladat nem volt bonyolult hiszen a hegesztő szakma gyakorlati alapjait tartalmazta.

A vizsgabizottság itt szembesült azzal a ténnyel, hogy hol tart ma a gyakorlati oktatás színvonala. Sajnos a 16 versenyző közül csak öten tudták a feladatot befejezni az előírt időre.

Problémát okozott az összeállítási rajz olvasása és az összeállított darab gyakorlati kivi-

telezései is. A döntőbe 8 versenyző jutott be a gyakorlati eredmények alapján.

A döntőn négy feladatot kellett teljesíteni 111,135,141 és 311 hegesztési eljárásokkal.

A verseny végeredménye:

- I. helyezés: Pányi Péter - Mátrai Hegesztés-technikai Kft.
- II. helyezés Kamenyiczki Márk - Hegesztés-technikai Kft.
- III. helyezés Hauch Zsolt István - Vályi Péter Szakképző Iskolai Tagintézmény - Tamási

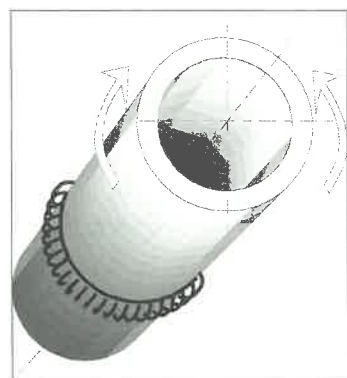
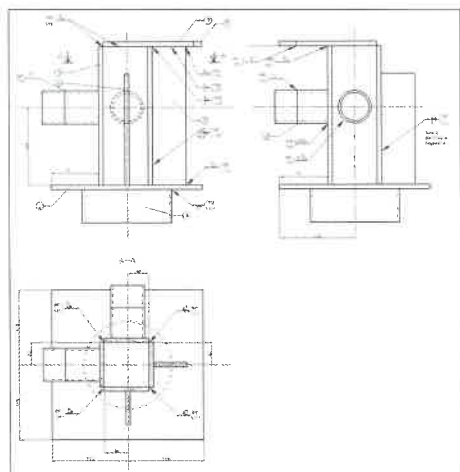
Magyarországot 2015.08.09 – 18 között rendezett Világbajnokságon a Nemzeti Válogató és a Szakma Sztár verseny győztese Pányi Pé-



Díjátadás



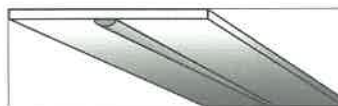
Kamenyiczki Márk és Pányi Péter



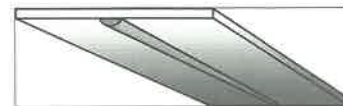
311 Ø48*3,2 rw



141 Ø57*4



111 300*250*10 PE



135 300*250*10 PE

ter a Mátrai Hegesztés-technikai és Szakképzési Kft. gyakoronoka fogja képviselni.

Nemzeti válogató zsűri értékelése

Áprilisban meghívást kaptunk a holland WorldSkills ELŐKÉSZÍTÉS VERSENY 2015 Sao Paulo rendezvényre Finnország, Norvégia, Magyarország és Hollandia részvételével. A



versenyen képet kaptunk, hogy a nevezett országokhoz képest hol tartunk a felkészüléssel. Versenyzőnk nagyszerűen helytállt a megmérettetésen.

A Gorinchemben szerzett tapasztalatokat a hátralévő intenzív felkészítésbe beépítettük.

Sao Paulo Versenyre való felkészítés ütemterve és témakörei

Szakmai felkészítés helye: Mátrai Hegesztés-technikai Kft. Visonta, Erőmű út 11

HÍREK



Gorinchem

1. Alaphegesztési feladatok

- a) Szénacél cső 114,3 x 8,56 mm
Pozíció: H-L 045
Hegesztési eljárások: 111 – 141 – 135 – 136 és ezek kombinációja
- b) Szénacél lemez t 10 mm
Tompá varrat
Pozíció: PA – PF – PC – PE
Hegesztési eljárások: 111 – 141 – 135 – 136 és ezek kombinációja
- c) Szénacél lemez t 16 mm
Tompá varrat
Pozíció: PA – PF – PC – PE
Hegesztési eljárások: 111 – 141 – 135 – 136 és ezek kombinációja
- d) Szénacél lemez t 12 mm Sarokvarrat
Pozíció: PA – PB – PF – PD
Hegesztési eljárások: 111 – 141 – 135 – 136 és ezek kombinációja

2. Nyomástartó edény összetett hegesztési feladata

- Teljesen zárt lemez/cső szerkezet
- Anyagminőség: P235JR
- Hegesztési eljárások: 111 – 135 – 136 – 141
- Hegesztési pozíciók: PB – PF – PC – PH – H-L045
- Tompa és Sarokvarratok
- Nyomáspróba 70 báron

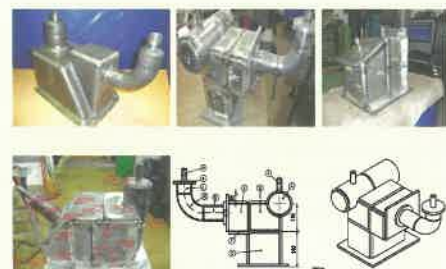
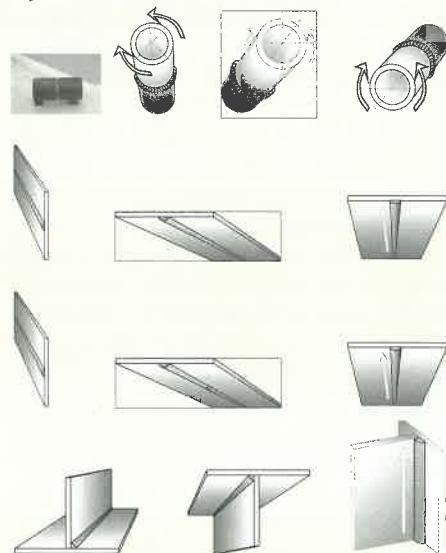
3. Alumínium szerkezet hegesztése

- Anyagminőség 22 csoport
- Hegesztési eljárás 141
- Hegesztési pozíciók: PB – PF – PC – PD – PH – H-L045
- Anyagvastagság: 3 mm
- Tompa és Sarokvarratok

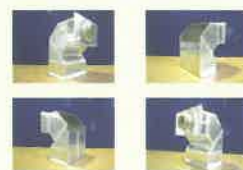
4. Rozsdamentes acél szerkezet hegesztése

- Anyagminőség: 1.4301
- Hegesztési eljárás: 141
- Hegesztési pozíciók: PB – PF – PC – PD – H-L045
- Anyagvastagság: 2 mm
- Az összes tompa és sarokkötést öblíteni kell formáló gázzal és teljes átötvödés kell.

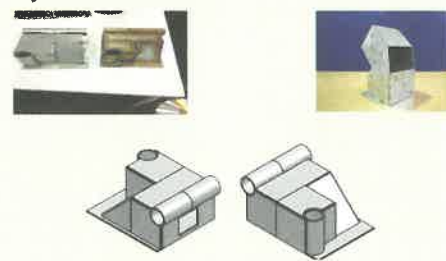
Gyakorlati feladatok



Gyakorló feladatok



Gyakorló feladatok



A felkészítésben résztvevő szakemberek:

- Benus Ferenc, felkészítés vezetője
- ifj Benus Ferenc, szakértő
- Tóth György, Nemzetközi Kiemelt hegesztő, hegesztőmester
- Szőke Péter, a lillei EuroSkill 2014 versenyen résztvevő

Tematika:

A felkészítés szakaszai és tematikája a fenti táblázatban rögzítettek szerint történik.

A napi feladatok kiértékelése az MSZ EN ISO 5817 szabvány előírásai szerint folyamatosan zajlik.

A nyomástartó edény értékelését a vizuális vizsgálat után víznyomáspróbával 70 bár nyomáson végezzük.

A felkészítés időtartama 2015. február 2-től a Sao Paulo-i kiutazásig, hétköznaponként napi 8 órában történik.

Benus Ferenc, ügyvezető igazgató

Gratulálunk...

Az MHTÉ kifejezi jókívánságait az ISIM – Temesvár fennállásának, 45. éves évfordulóján, és további szakmai sikereket kíván.

MHTÉ conveys its best wishes to ISIM – Temesvár on the occasion celebrating its 45 years anniversary and for the future wishes much success.

Gratulálunk...



Gayer Béla a magyar ANB ügyvezetője Abaffy Károlynak átadja a CIWE, CEWE tanúsítványát a Linde Magyarország Zrt budapesti telephelyén, mely azt bizonyítja, hogy a tanúsítvány birtokosa az elmúlt 3 évben több mint 20 kreditpontot szerzett aktuális ismeretinek megszerzése bizonyítása érdekében.

Gratulálunk...



Gayer Béla a magyar ANB ügyvezetője Reichardt Lászlónak átadja a CIWP, CEWP tanúsítványát a Linde Magyarország Zrt. budapesti telephelyén, mely azt bizonyítja, hogy a tanúsítvány birtokosa az elmúlt 3 évben több mint 20 kreditpontot szerzett aktuális ismeretinek megszerzése bizonyítása érdekében.

Gratulálunk...



Gayer Béla a magyar ANB ügyvezetője Gyura Lászlónak átadja a CIWE, CEWE tanúsítványát a Linde Magyarország Zrt. budapesti telephelyén. A tanúsítvány szerint birtokosa az elmúlt 3 évben több, mint 20 kreditpontot szerzett aktuális ismeretinek megszerzése bizonyítása érdekében. Gyura Lászlónak külön köszönetet mondunk, mert Ő volt az első akit az ANB tanúsított.



A három tanúsított: Abaffy Károly, Gyura László, Reichardt László

Gratulálunk...



Gayer Béla a magyar ANB ügyvezetője, Szilágyi Péternek, átadja a Tanúsított Nemzetközi Hegesztőmérnöki dokumentumot, melyet azal érdemelt ki, hogy több, mint 20 kreditpontot gyűjtött össze az elmúlt 3 év alatt. Szilágyi Péter bizonyította a benyújtott dokumentumaival, hogy ismereteit aktualizálja. A főt a GE Hungary Kft által szervezett egynapos szakmai napon került átadásra.

Az Ipar Napjai - az ipar jövője

Nagy siker volt hazánk legnagyobb ipari seregszemléje a HUNGEXPO-n

A tavalyinál többen, csaknem 15 ezren látogattak ki az Ipar Napjai, MACH-TECH kiállításra, hogy megtekintsék a gépipar (és a hozzá szorosan kapcsolódó iparágak) fellegvárát. Május 12. és 15. között világmárkák, multinacionális cégek, hazai és külföldi kis- és középvállalatok mutatták be technikai újdonságukat a HUNGEXPO Budapesti Vásárközpontban – több mint ezer tonna gép (a kisebb robotoktól kezdve a CNC élhajlítóig) várta az érdeklődő szakmai közönséget.

Idén minden eddiginél több, összesen 19 ország, 385 cége engedett betekintést ipari tevékenységébe. Néhány ország – köztük Tajvan, Németország és Ausztria – közösségi standdal jelentkezett, vagyis a vállalatok az adott ország támogatásával mutatták be technológiájukat.

„Az ipar a magyar gazdaság motorja, a szektorban 2010 óta 130 ezer új munkahely jött létre, az ipari bérek átlag felett növekedtek az utóbbi 4 évben. A kormány szeretné ezt a folyamatot a következő években is fenntartani” – mondta Czomba Sándor, a Nemzetgazdasági Minisztérium (NGM) munkaerőpiacért és képzésért felelős államtitkára a kiállítás megnyitóján. A politikus hozzátette: a magyar növekedési adatok kiugróan jók, az ipar márciusban 11 százalékkal bővült, míg az európai uniós átlag 2 százalék volt. Emlékeztetett arra a kormányzati célkitűzésre, hogy 2020-ra a je-

lenlegi 23 százalékról 30 százalékra szeretnék emelni az ipar arányát a GDP-ben.

Ganczer Gábor, a Hungexpo Zrt. vezérigazgatója is azt hangsúlyozta a megnyitón, hogy tovább folytatódik a magyar ipar bővülése, Magyarország pedig Európa egyik leggyorsabban fejlődő ipari országává lépett elő. Úgy fogalmazott: a jelen lévő cégek nemcsak egyszerűen kiállítanak, hanem elhosszítják a jövő fejlesztéseit, azokat a technikákat, amelyekkel 3-4 év múlva fog dolgozni az ipar.

A kiállítás magas szakmai színvonalát mutatta, hogy idén a pályázók közül 6 cég NAGYDÍJ kitüntetésben részesült, 1 cég Különdíjat, 6 vállalat pedig Elismerő Oklevelet kapott a szakmai zsűri döntése alapján. A nyertesek a megnyitón vehették át a legkiemelkedőbb innovációs termékért járó NAGYDÍJ-akat.

IPAR NAPJAI, MACH-TECH 2015 NAGYDÍJ nyertesek:

1. Flexman Robotics Kft.: MOTOMAN ArcWorld kompakt ívhegesztő robotcella „Kinetic teaching” betanítási lehetőség
2. Froweld Kft.: FRONIUS TPS/i – TRANS PROCESS SOLUTION // MÍG/MAG fogyasztóelektródás hegesztőgép
3. Linde Gáz Magyarország Zrt.: EVOSTM Ci. működtetőkaros ipari gázpalackszelep
4. Pure Air Kft.: A.Smoke 5 kompakt olajfüst szűrő
5. Weidmüller Kereskedelmi Kft.: u-remote IP20 intelligens I/O csatlakozó felület

Werth Magyarország Kft.: i-Robot, a mérőszoftverrel támogatott robotizált 3D lézerszkennerek berendezés

Nagy sikert aratott idén az új koncepcióra épült **Application Zone – Jövő gyára** elnevezésű program. A gyakorlati bemutatón a látogatók a többi között megcsodálhatták a virtuális 3D képet megjelenítő tablettel, a biometrikus munkaidő-nyilvántartó rendszert, egy CNC oktató szoftvert (3D-s szimulációval), egyedi robotprogramozást, fémet alkalmazó 3D nyomtatást, az automatizálás és robotika története, mérőföldkövei című bemutatókat és a közvetlenül (adat rögzítő) szoftverbe dolgozó mérési rendszert.

A gépgyártás-technológiai tanulmányokat folytató egyetemi hallgatók részére rendezett **Techtogether – GTE - MACH-TECH** versenyen a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, a Kecskeméti Főiskola, a Miskolci Egyetem, az Óbudai Egyetem, a Szent István Egyetem és a Széchenyi István Egyetem hallgatói vettek részt. A vetélkedést idén az Óbudai Egyetem „Bánki 2” csapata nyerte.

A HUNGEXPO továbbra is elkötelezett a hazai gazdaság marketing kommunikációs folyamatainak segítségével, a terület piaci szereplőinek szóló szakkiallítások szervezésében. Idén októberben az **AUTOMOTIVE HUNGARY ÉS AUTÓTECHNIKA-AUTODIGA szervezése szerepel az ipari kiállítások programjában. Az Ipar Napjai pedig legközelebb jövő május 24-27. között jelentkezik.**



Az MHE Akadémián 2015. május 8-án lezajlott az Átfogó Ismeretekkel rendelkező Nemzetközi Hegesztési Gyártásfelügyelő (IWI-C) diploma megszerzéséhez szükséges írásbeli és szóbeli vizsga. A vizsgabizottság tagjai voltak: dr. Farkas László (Elnök), Pelcz József (tag), Dr. Szabó Béla (tag). Kérdező tanárok voltak: Gayer Béla valamint Hegedűs Sándor. A vizsgázók – Fajger János, Gaál András István, Gazdag János, Lisztóczy László, Papp Renáta Magdolna, Dr. Szabó Péter, Szűcs Mihály – sikerrel vették mind az írásbeli, mind a szóbeli – gyakorlati vizsga adályait, így már a vizsga napján átvehették a Nemzetközi Hegesztési Gyártásfelügyelő (IWI-C – International Welding Inspector – Comprehensive level) diplomáikat, mely bizonyítéka annak, hogy elsajátították a hegesztett szerkezetek gyártásának, szerelésének és karbantartásának ellenőrzési feladatait, így a gyártásfelügyelői munkakört teljes körűen elláthatják.

A következő Átfogó Ismeretekkel rendelkező Nemzetközi Hegesztési Gyártásfelügyelői (IWI-C) képzés 2016. februárjában indul az MHE Akadémián.



ÉMI-TÜV

Válassza a biztonságot
Teremtse az értéket

Minősített hegesztők, forrasztók

Személytanúsítás az
ÉMI-TÜV SÜD-nél

Milyen szolgáltatást kínál az ÉMI-TÜV SÜD?

Hegesztők, hegesztőgép-kezelők és -beállítók, keményforrasztók, keményforrasztó gépközelők, műanyaghegesztők, betonacél hegesztők minősítése, vizsgáztatása, tanúsítása, jóváhagyása, a minősítések megújítása, meghosszabbítása, illetve igazolása az alábbi szabványok szerint:

- EN 287-1
- EN ISO 9606-1 **ÚJ!**
- EN ISO 9606-2
- EN ISO 9606-3
- EN ISO 9606-4
- EN ISO 9606-5
- EN ISO 14732 **ÚJ!**
- EN ISO 13585 **ÚJ!**
- EN 13067:2013 **ÚJ!**
- MSZ EN ISO 17660-1 **ÚJ!**

Építészeti direktívák, jogszabályok:

- AD 2000 HP3
- 97/23 EK (PED) ill. 9/2001 GM rendelet
- egyéb szabványok, előírások szerint, pl.: ASME, CODAP

Hegesztőbázisok, képző helyek tanúsítása.

További szolgáltatásaink hegesztő üzemek számára:

- hegesztés-, forrasztástechnológiák vizsgálata, ellenőrzése és jóváhagyása
- EN ISO 3834-2/3/4 szerinti tanúsítás
- 3/98. (I.12.) IKIM rendelet szerinti tanúsítás
- 11/94. (III.25.) IKM rendelet szerinti tanúsítás
- PED/TPED szerinti tanúsítás
- 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

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, TECHNOLÓGUS, 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

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-kereskedéssel,
gépgyártással foglalkoznak
és hegesztéssel kapcsolatos
szolgáltatást nyújtanak

Bilfinger IT Hungary Kft.
Bilfinger MCE Nyíregyháza Kft.
CH-PLUSSZ-2000 Kft.
DAK Acélszerkezeti Kft.
Dunakeszi Járműjavító Kft.
FORTACO Zrt.
Ganz Transelektro Villamossági Zrt.
GANZ Híd-, Daru-
és Acélszerkezetgyártó Zrt.
GYEGÉP Kft.
IGM Robotrendszerek Kft.
INVESTMONT Kft.
KÉSZ Ipari Gyártó Kft.
KÓPIS és TÁRSA Kft.
Közép-európai Gázterminál Nyrt.
KRAUSE Ipari, Szolgáltató és Kereskedelmi Kft.
MÁTRAFÜTŐBER Épületgépészeti Kft
MVM Paksi Atomerőmű Zrt.
OT-Industries-DKG Gépgyártó Kft.
OT-Industries-KVV Kivitelező Kft.
Penstar Service Kft.
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” Autogéntechnikai Kft.
BÖHLER-UDDEHOLM Hungary Kft.
C & T Hegesztéstechnikai Kereskedőház Kft.
COKOM Mérnökiroda 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.
Magyar Hegesztési Egyesület
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.

SpeedglasTM

3MTM SpeedglasTM 100 design hegesztőpajzs

corweld.hu



Ma milyen hangulatban vagy?

megérkeztek

az új 3MTM SpeedglasTM 100 design hegesztőpajzsok



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

 **szakértő**
kereskedelem 



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

Termikus szórással készült NiCrBSi bevonatok minőségének javítása lézersugárral történő újraolvasztással

A termikus szórászt régóta alkalmazzák az iparban az alkatrészek felületének a kopástól és a korróziótól való védelmére. A gyakorlati eredmények nem minden esetben kielégítőek, amelynek okai a réteg jelentős (1–15 %) porozitása, és a kötészilárdság korlátai és a nem egyenletes rétegszerkezet. Ebben a munkában lánggal szórt és megolvasztott NiCrBSi bevonatokkal ellátott próbatesteket vizsgáltunk. A különböző összetételű porok felhasználásával készített rétegek összetétel vizsgálatai eltéréseket mutatnak. Az eredmények azt mutatják, hogy a megolvasztott réteg dendrites szerkezetű, amelyben a porozitás minimális és a réteg-alapfém közötti kötés kifejezetten metallurgiai jellegű.

1. Bevezetés

A Ni-alapú bevonatokat főleg növelt hőmérsékleten ható korrózióknak és koptató hatásnak kitett felületi rétegek kialakításánál használják [1].

A Ni-alapú ötvözetek B és Si tartalma megkönnyíti a szórás és olvasztási folyamatot. A Si és B jelenléte növeli a Ni-alapú ötvözet higfolyósságát és olvadási, illetve, kristályosodási hőkövet. A B jelenléte (kb. 3,6 t.%) elősegíti a kemény fázis kialakulását [2].

A Si tartalom növelése a szórt réteg higfolyósságának javítása érdekében nem vezetett eredményre. A Cr-nak fontos szerepe van a NiCrBSi ötvözetek alkalmazásánál, mivel növeli a felvitt szórt és megolvasztott réteg

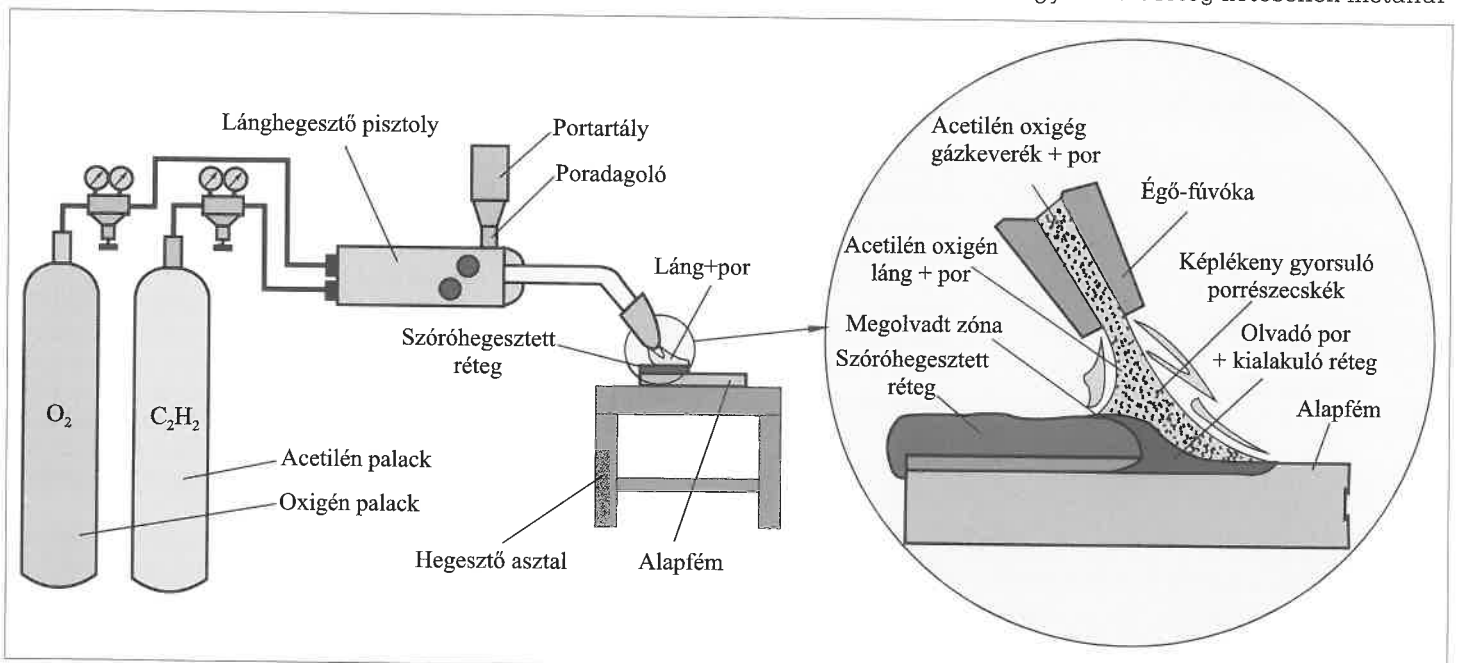
keményiségét és javítja annak mechanikai tulajdonságait – továbbá növeli a kopásállóságot [3].

Különböző NiCrBSi ötvözeteket fejlesztettek ki bevonatok készítéséhez, azért hogy a mechanikai tulajdonságokat javítsák, és annak érdekében, hogy a bevonat koptató hatással szembeni viselkedését kellő pontossággal előre meg tudják határozni [4–5]. A bevonatban lévő folytonossági hiányok (porozitás, nem megolvadt részecskék, oxidzárványok) miatt a szórt réteg nem tökéletes. [6–8]. A hibátlan, tömör réteg kialakítása érdekében alkalmazott lézersugaras megolvasztás elősegíti a porozitás teljes elkerülését, így a bevonat teljesen tömör lesz [9–10]. A réteg szerkezetének finomodása

miatt a bevonat mechanikai tulajdonságai jobbakké lesznek, és a kopásállósága is jelentős mértékben javul [11–12]. A lézersugaras utókezelés – mely koncentrált hő-bevitellel jár együtt – a megszilárduló fémes bevonatban repedéseket okozhat, mely a próbatest, vagy a munkadarab előmelegítésével és szabályozott visszahűtésével elkerülhető [13–14].

A NiCrBSi ötvözetek kifejlesztése a Wall Colmonoy Co. amerikai céghez kötődik [16]. A lánggal végzett szóróhegesztés első szabadalma B. Rónaytól származik – aki már 1942-ben számos kísérletet végzett ezzel a módszerrel [15]. Az 1. ábrán a lánggal végzett szóróhegesztés elvét vázoltuk. A megfelelő adagoló és keverőszáron keresztül a semleges lángba adagolva a NiCrBSi port és a felületre továbbítva ott megtapad és megolvasztva egy felületi réteg alakul ki – amely egy kopásálló bevonatot képez a munkadarab előkészített felületén.

A termikus szórással felvitt réteg minősége egyértelműen javítható a lézersugaras újraolvasztással [17]. Ugyanakkor számos lehetőséget látunk arra, hogy a szórt réteg kötésének metallur-



1. ábra Szóró-hegesztés elvi vázlata

KUTATÁS–FEJLESZTÉS

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

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

1. táblázat. A próbatetek készítéséhez felhasznált acél alaptetek jellemzői

N 40-1*	Összetétel [%]					
	Ni	Cr	Si	B	C	Fe
Alap	7,50	3,60	1,65	0,25	1,30	
Részecske-méret	-71 +29 [μm]					
Olvadási hőköz	1030 – 1060 [°C]					
Réteggkeménység	395 - 405 [HV _{50N}]					
N 60-1*	Összetétel [%]					
	Ni	Cr	Si	B	C	Fe
Alap	15,0	4,30	3,10	0,75	3,50	
Részecske méret:	-106 +20 [μm]					
Olvadási hőköz	970 – 1000 [°C]					
Réteggkeménység	62 [HRC]					

*Powers of MOGUL METALLIZING GmbH, Sollingen, Deutschland, Trader: Interweld GmbH, Austria

2. táblázat A felhasznált NiCrBSi porok összetétele és jellemzői [18]

C 45 K minőségű acél alaptetek, Interweld - MOGUL N 40-1 és Interweld - MOGUL N 60-1 NiCrBSi porok felhasználása

Felületelőkészítés korund szemcsés szórással Az alaptetek előmelegítése lánggal 250 °C-ra Termikus szórás + olvasztás semleges lángbeállításal Lehűtés duzzasztott perlitben

A lehűlt próbatetek darabolása, csiszolása, polírozása és marása metallográfiai, SEM és XRD vizsgálatokhoz

Vizsgálatok Metallográfiai vizsgálat SEM (összetétel) vizsgálat XRD (fázisazonosító) vizsgálat

Kiértékelés Következtetések leírása

2. ábra. Vizsgálati terv

gial jellegű alakítása mellett a további minőség javulás érhető el az újraolvasztás és a lehűlés közbeni befolyásolásával.

2. Saját kísérletek

2.1. Felhasznált kiinduló anyagok

Az alapfém Ck 45 minőségű, 80×50×10 mm méretű acél próbatetek voltak (1. táblázat).

A kísérleti darabok elkészítéséhez két NiCrBSi porötvozet került felhasználásra (2. táblázat).

Az 2. ábra szerint a hengerelt téglalap szelvényű melegen hengerelt próbateteket korund szemcsés szórással előkészítettük, majd 250 °C-ra előmelegítettük és kétféle NiCrBSi ötvözet alkalmazásával egy lépcsős eljárást alkalmaztunk – amikor a réteget termikus szórással (FS) hoztuk létre és lánggal megolvasztottuk. A felület előkészítéshez célszerű 0,8-1 mm szemcseméretű elektrokorundot választani (fehér színű) – így biztosítható az optimális felületi érdesség ($R_a = 2-8 \mu\text{m}$) – amely a felszört por tapadását elősegíti – majd megolvasztását is megkönnyíti.

Az elkészült próbateteket duzzasztott perlit porba helyezve 24 óra alatt hűltek le kb 30 [°C] hőmérsékletre.

2.2. A megolvasztott NiCrBSi bevonatok mikroszerkezete

2.3. SEM-EDXMA elemzés

A SEM-EDXMA elemzést ZEISS MA 10 típusú SEM elektronmikroszkóppal végeztük a Miskolci Egyetem Fém-tani, Képlékenyalakítási és Nanotechnológiai Intézetének Komplex Képelemző és Szerkezetvizsgáló (LISA) Laboratóriumában.

Az N 40-1 és az N 60-1 márkajelzésű NiCrBSi porokkal felszört és lánggal olvasztott mintákat SEM elektronmikroszkóppal vizsgáltuk. A 3. és 5. ábrán a két különböző keménységű réteg szövetszerkezete látható. A MOGUL N 40-1 porral készített mintában a keményfázis mennyisége kevesebb – mint a MOGUL N 60-1-el szört. Az EDXMA elemzés FS-szört és lánggal olvasztott mintákban eltérő a vegyi összetétel. A 3. és 5. ábrán a lézersugárral újraolvasztott rétegek kémiai összetételének alakulását mutatjuk be a réteg teljes metszetében. Az EDXMA elemzésnél szembevető a rétegek magas Cr tartalma, amely a kemény fázisok jelenlétére utal.

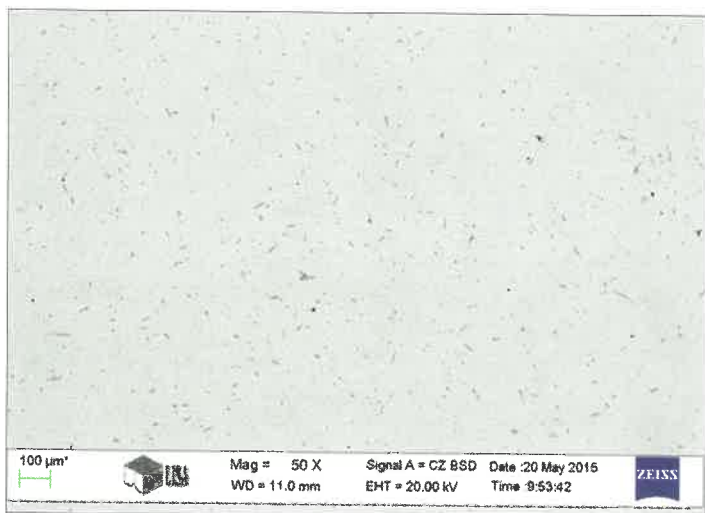
A 3. ábrán egy LV láng-szört és megolvasztott NiCrBSi bevonat (MOGUL N 40-1 por) mikro-szerkezete látható. A réteg vastagsága 1,5 mm. Megfigyelhető, hogy a réteg szinte teljesen porozítás-mentes.

A 3. és a 4. ábra lánggal szört olvasztott NiCrBSi bevonatok szerkezetét mutatja be. A világos rész egy dendrites szerkezetű Ni szilárd oldat; a sötétebb egyenletesen eloszló, nagy Cr-tartalmú eutektikus keményfázis. Az EDS elemzésnél szembevető a rétegek magas Cr tartalma, amely a kemény fázisok - krómkarbidok és boridok (főleg Cr_7C_3 és CrB) - jelenlétére utal.

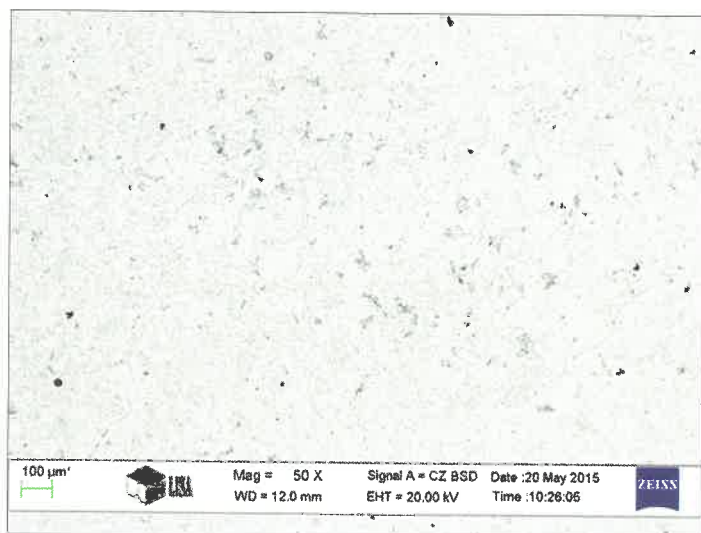
Ez a vizsgálat megerősíti a [19-24] irodalmi hivatkozásban közölt eredményeket – amelyek szerint a Ni- mátrixban elhelyezkedő keményfázis szigetecskék összetétele különféle komplex karbidok és boridok. Ezt az XRD (X-ray Diffraction) vizsgálatokkal szeretnénk igazolni.

A réteg újraolvasztásánál jelentős szerepe van a hőbevitelnek – amelyet az oxigén-acetilén égő helyes megválasztásával és a láng pontos szabályozásával tudunk elérni. Amennyiben túl kicsi a hőbevitel akkor a réteg

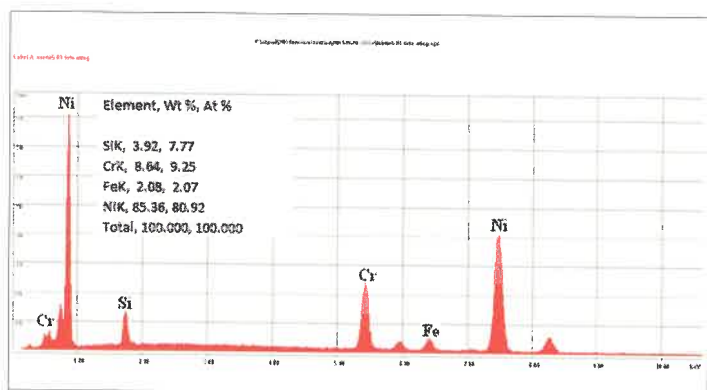
KUTATÁS–FEJLESZTÉS



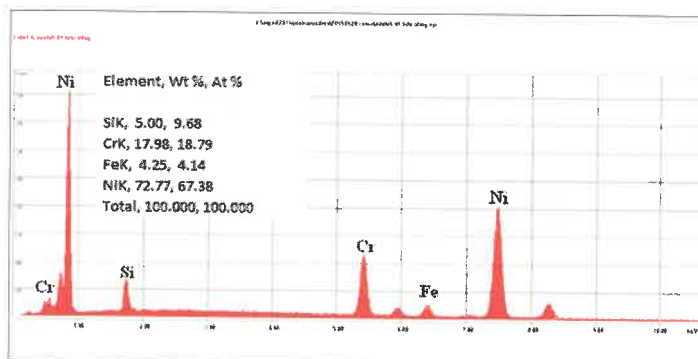
3. ábra LV lánggal szórt és megolvasztott NiCrBSi bevonat (N = 50x) (Por: MOGUL N 40-1, maratószer 4%-os HNO₃)



5. ábra LV lánggal szórt és megolvasztott NiCrBSi bevonat (N = 50x) (Por: MOGUL N 60-1, maratószer 4 %-os HNO₃)



4. ábra LV lánggal szórt és megolvasztott NiCrBSi bevonat (N = 50x) (Por: MOGUL N 40-1) átlagos összetétele



6. ábra LV lánggal szórt és megolvasztott NiCrBSi bevonat (N = 50x) (Por: MOGUL N 60-1) átlagos összetétele

nem, vagy részlegesen olvad meg és nem alakul ki megfelelő kötés az alapfémekkel. A túl nagy hő-bevitel a réteg alapfémekkel való felhígulását eredményezi – amely az alkatrész használhatóságát korlátozza (pl. nem érjük el a kívánt kopásállóságot). A 8. ábrán 200x-os nagyításban látható ez a réteg, amelyben a különféle komplex karbidok és boridok sötét színűek.

2. 4. XRD vizsgálat

A fázisazonosítást detektor oldali monokromátorral ellátott Philips PW 1830 típusú röntgen-diffraktométerrel végeztük a Miskolci Egyetem Fémteni,

Képlékenyalakítási és Nanotechnológiai Intézetének Komplex Képelemző és Szerkezetvizsgáló (LISA) Laboratóriumában. A vizsgálati paraméterek az alábbiak voltak: 40 kV csőfeszültség, 30 mA csőáram; CuK α röntgensugárzás; 0,05° lépésköz ($\Delta 2\theta$); 10 s gyűjtési idő.

A röntgendiffrakciós fázisazonosítás kimutatta, hogy a 3. ábrán látható (N 40-1 jelű NiCrBSi por felhasználásával készült) bevonaton csak a Ni (PDF azonosító: 00-004-0850) és Ni₃B (PDF azonosító: 00-048-1223) fázisok vannak jelen. A Ni fázis reflexiói el vannak tolvadva, aminek oka a fázis oldott

ötvöző tartalma. Az 5. ábrán látható (N 60-1 jelű NiCrBSi por felhasználásával készült) bevonaton a Ni és Ni₃B fázisok mellett megjelenik a króm-borid két módosulata, a zeta-CrB (PDF azonosító: 00-032-0277) és Cr₂B (PDF azonosító: 00-038-1399) is.

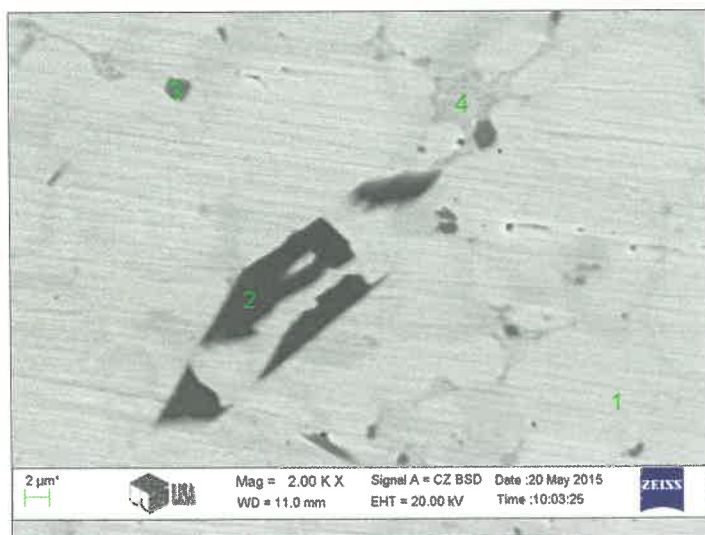
Az XRD elemzés feltárja a jelentős mennyiségű lehetséges fázisok összetételét a megolvasztott NiCrBSi bevonatban. A bevonatban lévő: Ni, Cr, Fe elemek periódusos rendszerben is látható közelsége nehezíti a szövetszerkezet pontos összetételének meghatározását. Végül is az EDS és XRD vizsgálatok azt mutatják, hogy

Vizsgált elem	Átlag		1-es pont		2-es pont		3-as pont		4-es pont	
	Wt %	At %	Wt %	At %	Wt %	At %	Wt %	At %	Wt %	At %
C K					9,30	30,75	5,62	20,90	1,55	6,51
SiK	3,92	7,77	0,16	0,34	0,32	0,45	0,43	0,68	8,56	15,43
CrK	8,64	9,25	5,15	5,76	87,35	66,74	70,27	60,34	4,31	4,20
FeK	2,08	2,07	1,43	1,49	0,37	0,26	1,71	1,37	1,52	1,37
NiK	93,26	92,41	93,26	92,41	2,67	1,81	21,97	16,71	84,06	72,48
Összes	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

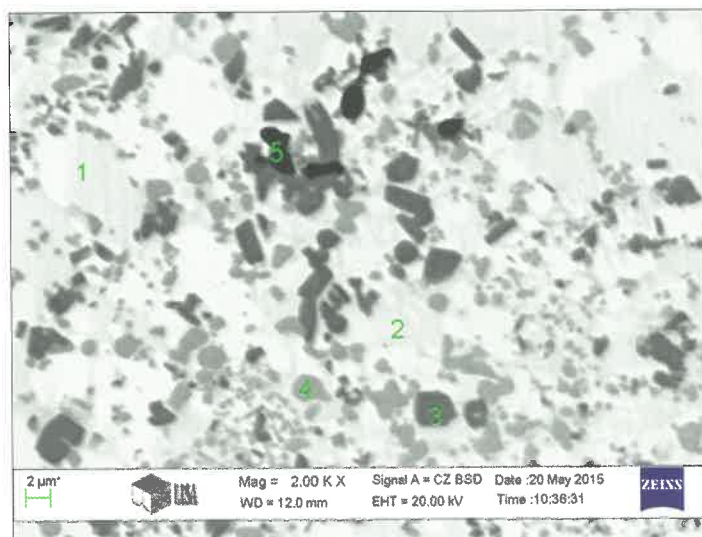
Wt % = tömeg %, At % = térfogat %

3. táblázat LV lánggal szórt és megolvasztott NiCrBSi bevonat (Por: MOGUL N 40-1) összetétele a 7. ábra szerint megjelölt helyeken

KUTATÁS–FEJLESZTÉS



7. ábra LV lánggal szórt és megolvasztott NiCrBSi bevonat (N = 200x) (Por: MOGUL N 40-1, maratószer 4 %-os HNO₃)



8. ábra LV lánggal szórt és megolvasztott NiCrBSi bevonat (N = 200x) (Por: MOGUL N 60-1, maratószer 4 %-os HNO₃)

Vizsgált elem	Átlag		1-es pont		2-es pont		3-as pont		4-es pont		5-ös pont	
	Wt%	At%	Wt%	At%	Wt%	At%	Wt%	At%	Wt%	At%	Wt%	At%
BK							0,53	0,15				
C K							1,23	3,92	5,68	20,94	4,65	14,31
AlK											12,34	16,89
SiK	5,00	9,68	6,43	12,44	13,21	24,03	0,19	0,26	0,36	0,57	19,41	25,52
PK											0,69	0,83
CaK											0,82	0,76
TiK											0,90	0,69
CrK	17,98	18,79	5,62	5,87	3,03	2,97	83,53	61,38	76,30	65,02	29,78	21,15
FeK	4,25	4,14	5,24	5,10	1,84	1,69	1,58	1,08	3,79	3,01	2,23	1,48
NiK	72,77	67,38	82,71	76,58	81,93	71,31	4,92	3,20	13,87	10,47	29,19	18,37
Összes	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Wt % = tömeg %, At % = térfogat %

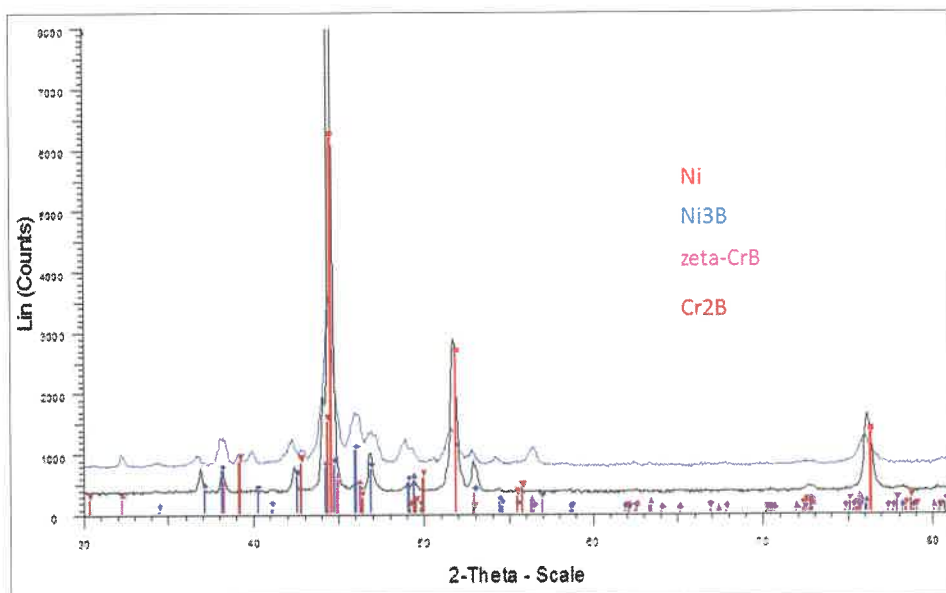
4. táblázat LV lánggal szórt és megolvasztott NiCrBSi bevonat (Por: MOGUL N 40-1) összetétele a 8. ábra szerint megjelölt helyeken

a megolvasztott Ni-alapú bevonatokban a Ni-mátrixban (Cr, Fe)₇C₃, CrB, és Ni₃B(Cr, Fe)₇C₃, CrB, és Ni₃B összetételű keményfázisok figyelhetők meg.

Következtetések

Ebben a munkában két különböző eljárással termikusan szórt és lézersugárral újraolvasztott NiCrBSi (MOGUL N 40-1 és MOGUL N 60-1) LV lánggal szórt és megolvasztott bevonat került összehasonlításra.

- Mindkét lánggal megolvasztott bevonatban egy finom, egyenletes eloszlású kemény fázis jelenléte figyelhető meg.
- Mindkét vizsgált bevonatra jellemző a dendrites szerkezetű, Ni szilárd oldatú mátrix.
- A vizsgálatok azt mutatják, hogy a lánggal történt megolvasztás elősegíti a dendrites mikroszerkezet kialakulását és jelentős mértékben csökken a bevonat porozitása.



9. ábra XRD vizsgálat eredményei

- A bevonat lánggal történő megolvasztása lehetővé teszi a tömörebb, és finomabb szerkezetű és repedésmentes bevonatok kialakítását.
- A termikusan szórt és megolvasztott rétegek minőségének javítása érdekében az elvégzett vizsgálatok nem végelegsek.

- A réteg lánggal végzett megolvastásának számos előnye mellett a hőbevitel minél alacsonyabb szinten tartása – továbbá a munkadarab lassú lehűtése nagyon fontos.
- A megolvastott bevonatban a különböző keményfázisok figyelhetőek meg, melyek Ni-mátrixban (Cr, Fe)₇C₃, CrB, és Ni₃B(Cr, Fe)₇C₃, CrB, és Ni₃B összetételűek.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők megköszönik az INTERN Kft. Miskolc és az Interweld Kft. Budapest anyagi és műszaki támogatását.

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] Zhang, D.W., Lei, T.C., Zhang, J.G., Ouyang, J.H., 1999. The effects of heat treatment on microstructure and erosion properties of laser surface-clad Ni-base alloy. *Surf. Coat. Technol* 115, 176–183.
- [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] [3] Qian Ming, L.C. Lim, Z.D. Chen, Laser cladding of nickel-based hardfacing alloys, *Surf. Coat. Technol.* 106 (1998) 174–182.
- [8] A. Conde, F. Zubiri, J. Damborenea, Cladding of Ni–Cr–B–Si coatings with a high power diode laser, *Mater. Sci. Eng. A* 334 (1–2) (2002) 233–238.
- [9] J. Rodriguez, A. Martín, R. Fernández, J.E. Fernández, An experimental study of the wear performance of NiCrBSi thermal spray coatings, *Wear* 255 (2003) 950–955.
- [10] Miguel, J.M., Guilemany, J.M., Vizcaino, S., 2003. Tribological study of NiCrBSi coating obtained by different processes. *Tribol. Int.* 36, 181–187.
- [11] P. Wu, X.L. Chen, E.Y. Jiang, Influence of WC particle behavior on the wear resistance properties of Ni-WC composite coatings, *Wear* 257 (1–2) (2004) 142–147.
- [12] Q. Li, D. Zhang, T. Lei, C. Chen, W. Chen, Comparison of laserclad and furnace-melted Ni-based alloy microstructures, *Surf. Coat. Technol.* 137 (2001) 122–135.
- [13] Serres N. Hlawka F., S. Costil Langlade C. Machi F. Microstructures and environmental assessment of metallic NiCrBSi coatings manufactured via hybrid plasma spray process. *Surface and Coatings Technology* 205 (3010) 1039 – 1046.
- [14] 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.
- [15] Method of metal-cladding US 2,361,962 US Patent Bela Ronay, 1942, Nov 7, 1944,
- [16] Fusion or brazing of metals US 2095807 A US Patent Oct. 12. 1937.
- [17] 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.
- [18] MOGUL Metallizing Dokumentation Sollingen
- [19] 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
- [20] Oberlander, B.C., Lugscheider, E., 1992. Comparison of properties of coatings produced by laser cladding and conventional methods. *Mater. Sci. Technol.* 8, 657–665.
- [21] L. Pawlowski, Thick Laser Coatings: A Review, *J. Therm. Spray Technol.*, 1999, 8(2), p 279–295
- [22] 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
- [23] Z. Z. Bergant and J. Grum: Quality Improvement of Flame Sprayed, Heat treated and Remelted NiCrBSi Coatings, *Journal of Thermal Spray Technology* (2009) Volume 18. September Pages 380–391.
- [24] Z. Z. Bergant and J. Grum: Quality Improvement of Flame Sprayed, Heat treated and Remelted NiCrBSi Coatings, *Journal of Thermal Spray Technology* (2009) Volume 18. September Pages 380–391.

* Dr. Molnár András doktorandusz,
Miskolci Egyetem,
Mechanikai Technológiai Tanszék
** Dr. Buza Gábor egyetemi tanár,
BAYATI Intézet
***Dr. Benke Márton posztdoktor,
MTA-ME Anyagtudományi Kutatócsoport
****Dr. Balogh András egyetemi docens,
Miskolci Egyetem,
Mechanikai Technológiai Tanszék

IWE/EWE képzés a BME-n

Még lehet jelentkezni a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen induló nemzetközi hegesztőmérnök képzésére, mellyel a nemzetközi hegesztőmérnök (International Welding Engineer, IWE) és európai hegesztőmérnök (European Welding Engineer, EWE) oklevelek mellett a BME Hegesztő technológus szakmérnök diplomája is megszerezhető.



A képzés tervezett indítása 2015 szeptemberében.

Bővebb információk és jelentkezési lap letölthető a BME Anyagtudomány és Technológia Tanszék honlapjáról:

www.att.bme.hu

Kapcsolat:

Welding@att.bme.hu

Háromkomponensű védőgázok
a hatékonyabb hegesztéshez

Ferroline C12 X2
Ferroline C6 X1
Inoxline He3 H1



Háromszoros megtakarítás

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

GFX 6.6

Csődaraboló

Gyors és pontos vágás, leélezés

Egyszerű kezelhetőség

Csővek és ívek megmunkálása

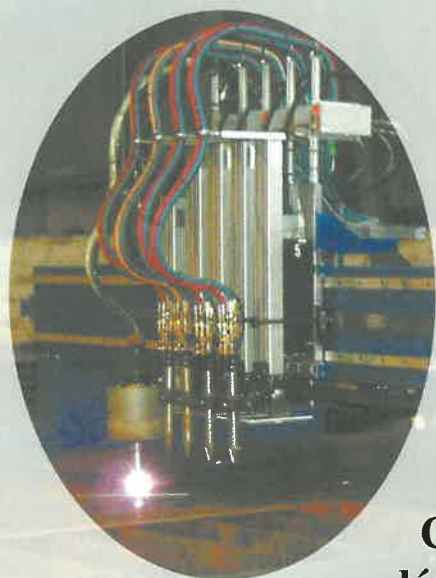
168,3 mm-es átmérőig, 7 mm-es falvastagságig

Ötvözött és ötvözetlen acélokhoz

 **orbitalum**
orbital | cutting + welding

FGF

1145 Budapest, Korong utca 32.
Tel.:467-7008 www.fgf.hu



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



MÁTRAI Hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft.

<http://virtualwelding.eu>

<http://matraheg.hu>



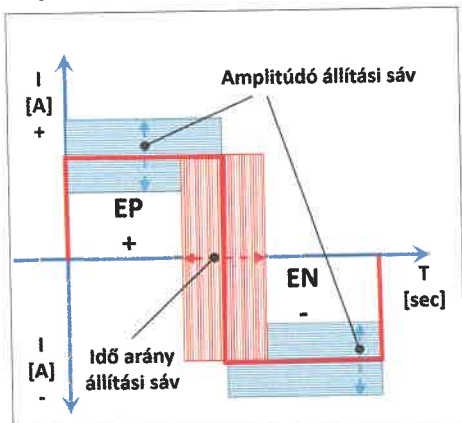
Dr. Mohácsi Gábor*

Az inverteres áramforrású, váltakozó áramú AVI hegesztés balansz változtatásának hatása a varrat beolvadására és a hegesztési sebességre

Az alumínium váltakozó áramú, inverteres áramforrású AVI hegesztése (AC TIG) esetén jó néhány gépkönyv és több hegesztőgép értékesítő cég honlapja is a nagyobb termelékenységre és mélyebb beolvadásra hivatkozva nyomatékosan ajánlja az erősen negatív túlsúly irányába eltolt balansz használatát. Az ígéretes ajánlásokat a gyakorlatban bevezetni próbáló szakember azonban az elterjedten hirdetettel ellenkező irányban tapasztalhatja az említett hatásokat. Megerősítést keresve ebben a témában az irodalom tanulmányozásából az derül ki, hogy a felhasználó nem támaszkodhat megbízható, alapos kísérletsorozatokkal, anyagvizsgálati dokumentumokkal alátámasztott vizsgálatok eredményeire. A cikk ezen a helyzeten kíván segíteni az AC TIG balansz állítás területén szerzett saját kísérleti tapasztalatok bemutatásával, illetve megosztásával.

A balansz és értelmezési nehézségei

A váltakozó áramú AVI (AC-TIG) hegesztés balansz fogalma alatt általános értelemben az egy cikluson belüli pozitív és negatív területek arányát értjük. A mai inverteres technológia



1. ábra Váltakozó áramú négyszög jel balansz állítási lehetőségei

többféle balansz állítási módot tesz lehetővé (Lásd bővebben: [3.]). Ezek a jelalakon végzett transzformációk alapján jól jellemezhetőek.

Az 1. ábrán látható balansz állítási módnál egy négyszög jelalak esetében kék szín jelzi az amplitúdó változtatást, és piros pedig az állítható időarány változtatást.

Az amerikai áramforrásoknál a pozitív (EP= elektróda pozitív polaritáson) és a negatív (EN= elektróda negatív polaritáson) periódusrész amplitúdóját és további lehetőségként ezek időbeli arányát is lehet változtatni.

Az európai áramforrásoknál jellemzően az EP és az EN periódus időbeli arányát lehet változtatni. További indirekt balansz befolyásolási lehetőség egyébként az is, amikor eltérő jelalakot használnak a két polaritás ideje alatt.

A balanszot egy független, beolvadási mélységre és hegesztési sebességre ható finom beállítási paraméterként lehet kezelni. Mértékegysége sajnos nem egységes, sokféle módon jellemzik. A paraméter reprodukálhatósági kívánalom egy-egy géptípuson belül megvalósul ugyan, azonban külföldi gépgyártók balansz értékei már általában nem hasonlíthatók össze egymásával a gépen való mérték, vagy jel leolvasása alapján. Gyakorlatban ez pl. azt jelenti, ha egy cégnek több gyártótól származó inverteres váltakozó áramú AVI (AC-TIG) hegesztőgépe van, akkor nem biztos, hogy azonos balansz érték állítható be az áramforrásokon lévő jelzések alapján.

Vélhetően az áramforrás előállítók majd egységesítik, és így gyártótól függetlenül lehet majd a balansz értéket jellemezni. A balansz kezelés kiforratlanságára utal az

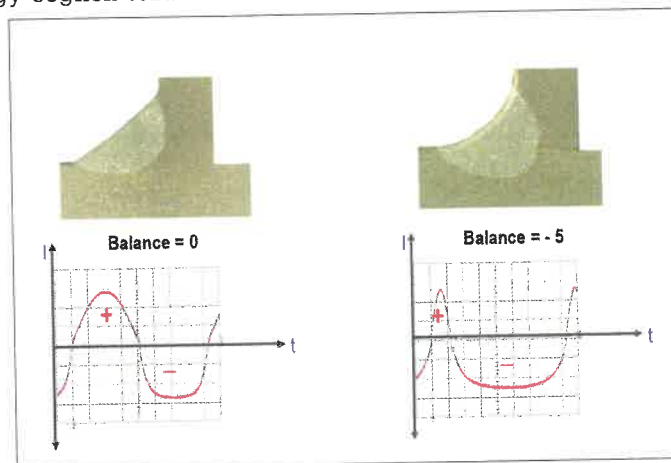
is, hogy pl. az MSZ EN ISO 15609-1:2005 Fémek hegesztési utasítása és hegesztés technológiájának minősítése című szabvány a 14-es eljárascsoportnál a balanszot, mint a beolvadást jelentősen befolyásoló paramétert, még nem úgy kezeli, mint a varrat elkészítéséhez szükséges jellemző.

Az előzőek rá kívántak világítani arra, hogy célszerű lenne a balansz fogalmát, mérőszámát, dimenzióját rögzíteni, hogy egyértelmű használatot tegyen lehetővé.

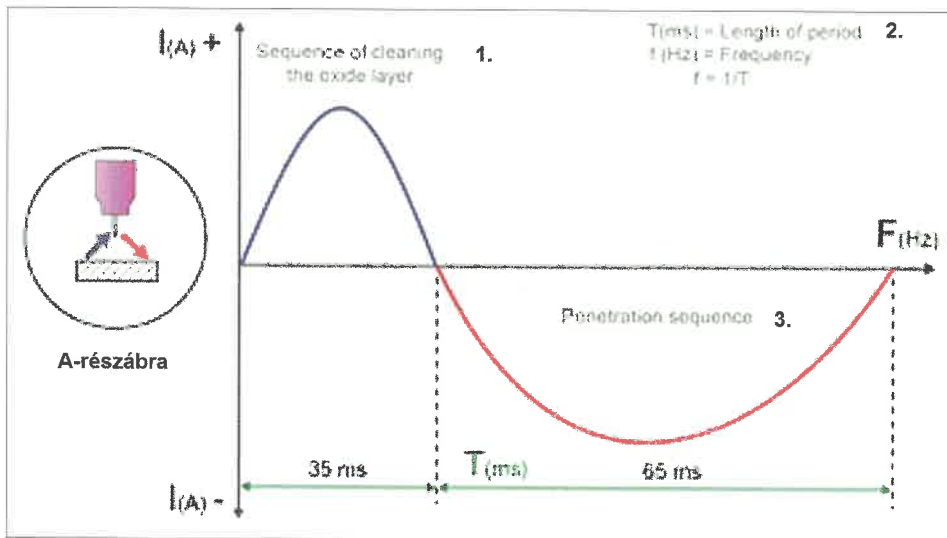
A balansz beolvadásra gyakorolt hatásának leírása hivatkozások alapján

Az [5.]–[18.] számokkal jelzett irodalmak a Daihen, ESAB, EWM, Fronius, GYS, Merkle, Miller, Polysoude, Rehm, cégek honlapjairól lettek letöltve, és jellemzőjük, hogy több-kevesebb információt tartalmaznak a balansz hatásáról. A kevesebb jelen esetben azt jelenti, hogy kimondja ugyan a balansz beolvadásra gyakorolt hatását, de azt nem, hogy milyen irányú balansz változtatás milyen (beolvadást növelő, illetve csökkentő) beolvadás változással jár.

A több információ pedig azt jelenti, hogy magyarázó ábrákkal egyértelműsítik, hogy a balansz változtatáshoz milyen hatást és esetleg elméletet rendelnek.

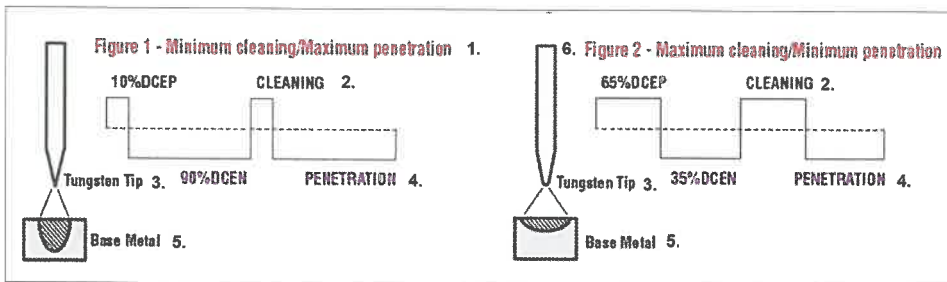


2. ábra Fronius illusztráció a balansz hatásáról [12.]



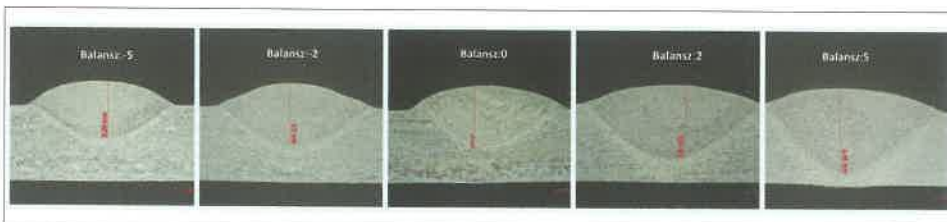
3. ábra Polysoud illusztráció az áramirány hatásáról

1.= Oxid réteg tisztítási szakasz, 2.= Periódus időhossza, Frekvencia, 3.= Beolvasási szakasz



4. ábra Thermal Arc magyarázó ábrája az áramirány, a tisztítás, beolvasás összefüggésére [9.]

1.=1. ábra – Minimális tisztítás/Maximális beolvasás, 2.=Tisztítás, 3.=Volfram csúcs, 4.=Beolvasás, 5.=Alapanyag, 6.=2. ábra – Maximális tisztítás/Minimális beolvasás,



5. ábra Balansz hatása a beolvasásra hernyó varratok esetében (balról jobbra haladva -5 balansz értéktől +5 balansz értékig, PA pozíció, lv.=3 mm, saját mérési sorozat)

A következőkben nézzük meg, hogy néhány rajzos ábrával rendelkező több információt tartalmazó hivatkozás hogyan nyilatkozik a balansz és beolvasás összefüggésről.

A 2. ábrán a [12.] irodalom szemléletes illusztrációja egyértelműen mutatja, hogy a negatív területi túlsúly (Balance=-5) eredményezi a mélyebb beolvasást.

A 3. ábrán a [7.] irodalom oxidbontás-beolvasás hatásmechanizmus magyarázó ábrája látható, amely szerint a kék színnel jelölt lényegesen kisebb pozitív területű áramhullám alatti idő a tisztítás és oxidbontás szakasza, míg a pirossal jelölt nagyobb, negatív periódus idő a beolvasási folyamat szaka-

szaként van feltüntetve. Az áramlefutási diagram előtt az „A-részábra” kis körben az elektronok áramlási irányát is láthatjuk a diagramnál alkalmazott színegyező jelöléssel, ezzel fizikai értelmezést adva a diagram előjelváltásnak. Vagyis, amikor az elektronok a munkadarabból a volfrám elektróda felé haladnak, akkor van az oxidbontás, majd az elektron áramlási irány megfordult. Amikor az elektronok a volframból lépnek ki és a munkadarabra csapódnak, akkor van a beolvasás szakasza. Tudvalévő, hogy EN polaritás esetén nagyobb hő képződik a munkadarabban, mint EP polaritás esetén.

A 4. ábrán a Thermal Arc modelljét láthatjuk a váltakozó áramú alumíni-

um AVI (AC-TIG) hegesztési folyamatára vonatkozóan.

A bal oldali ábrarész a 10% pozitív elektróda és 90% negatív elektróda időarány esetén ígér mély beolvasást.

A jobb oldali ábra rész 65% pozitív elektróda és 35% negatív elektróda időarány esetén ígér széles varratot sekély beolvasással.

Az elmélet a fent idézett példák esetében ugyan az: a pozitív áramciklus alatti rész alatt történik a tisztítás, a negatív áramciklus alatt pedig a beolvasás.

Ezt a fél ciklusokra vonatkozó megállapítást összekapcsolják és kiterjesztik a hegesztés folyamatára is, kimondva és illusztrálva, hogy minél nagyobb az elektróda negatív pólusra kapcsolási ideje, annál mélyebb beolvasást eredményez.

Mint majd láthatjuk, ezt a kiterjesztést a gyakorlat pont fordítva igazolja vissza, vélhetően azért, mert ez a beolvasási elmélet a lényegét elvesztően leegyszerűsíti a beolvasási mechanizmust és olyan alapvető dinamikus folyamatokat hagy figyelmen kívül, mint az ömledék belső áramlását befolyásoló erők hatása (pl. Lorentz-erő, Marangoni-hatás, stb.).

A balansz hatása a beolvasásra saját tapasztalatok alapján

Az 5. ábrán egy néhány hónapja újonnan használatba vett, váltakozó áramú, validált, és ezen felül külön a gyártó által oszcilloszkóppal egyedileg is ellenőrzött Fronius AVI (AC-TIG) géppel hegesztett saját kísérlet során készült hernyóvarrat metszet sor látható [3.]. A balansz a Fronius által használt balansz skálán mozog (-5 ÷ +5) és jól láthatóan a legkisebb beolvasás a negatív szélső balansz értéknél, míg a legmélyebb beolvasás a pozitív szélső balansz értéknél adódott.

Hernyó varratok beolvasását makrocsiszolat sorozat alapján vizsgálva megállapítható tehát, hogy minél nagyobb pozitív értéket vesz fel a balansz, vagyis minél nagyobb a pozitív ciklusrészt aránya, annál mélyebb a beolvasás. Ez az egyébként ismételt kísérletsorozat alapuló megfigyelés kétségbe vonja a 2. ábrán közölt elvi sémát. A makro csiszolatokon ugyanakkor az is megfigyelhető, hogy a beolvasás mélység növekedésével a varrat szélesség növekedés együtt jár. Ez viszont kérdésessé teheti a 4. ábrán látható grafikai úton létrehozott beolvasási profil rajzok helyességét.

KUTATÁS–FEJLESZTÉS

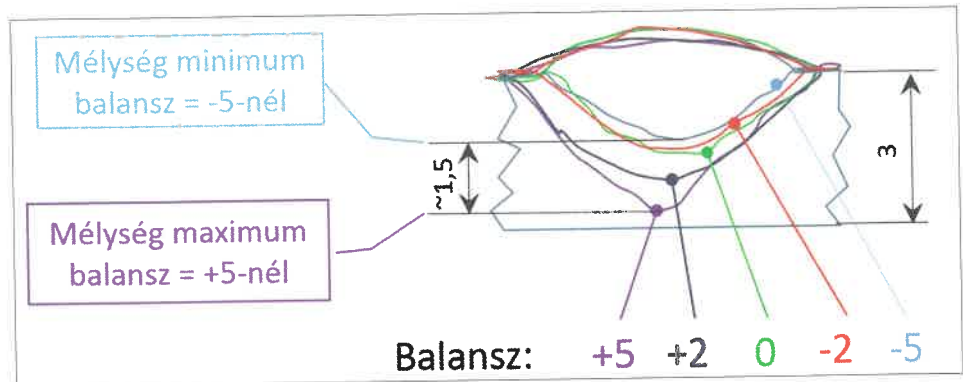
Az 5. ábrán látható képsor megkérdőjelezi azt az elméleti feltételezést is, hogy a két különböző periódus rész alatti oxidbontási és beolvadási folyamatok önmagukban egyenként, és önállóan fejtenék ki hatásukat a varrat készítés során.

Ez a gondolatsor azért sem lehet igaz, mert a -5 balansz esetén sokkal több hó keletkezhetett a munkadarabban, mint a +5 balansz esetében, mégsem tudott mély beolvadást kifejteni. Sokkal inkább az tűnik valószínűnek, hogy az oxidbontás mértéke is egy fontos paraméter a beolvadási mélység szempontjából (pl. a szélesebb, oxidmentes ömledék felület miatt aktívabbak lehetnek a folyadék fázis áramlási folyamatai).

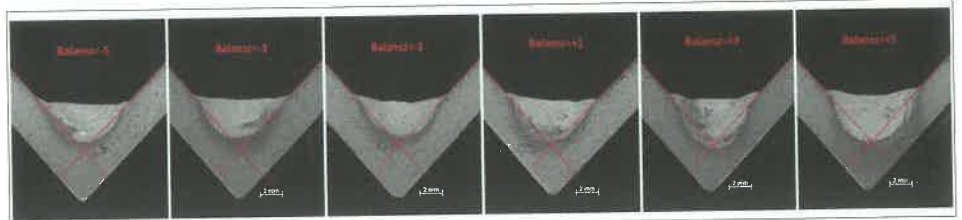
Az 5. ábra makrosziszolati képein látható beolvadási vonalakat digitálisan leképezve, majd azokat egymásra fektetve a 6. ábrán látható grafikus képet kapjuk eredményül, melynek segítségével az előzőekben leírt jelenségek még szemléletesebben figyelhetők meg. Ebből a saját kísérletsorozatból megállapítható tehát, hogy hernyó varratok esetében, (homogén alapanyagban) a balansz beolvadási mélység növelő hatása jól megfigyelhető, reprodukálható, és a gyakorlatban is figyelembe vehető mértékben (jelen esetben 1,5 mm) megnöveli azt. Így felcsillan annak a lehetősége, hogy az AC TIG eljárásnál a balansznak, mint paraméternek a helyes használatával még gazdaságosabb hegesztett szerkezet gyártás válik lehetővé.

Tekintettel azonban arra, hogy a hegesztett alumínium szerkezet nagy része nem tompa varrattal, hanem szinte csak sarokvarratokkal készülnek, így nagyon fontos annak a vizsgálata, hogy igazolható-e a balansznak a beolvadási mélység – pontosabban fogalmazva – sarokvarrat hasznos méretet növelő hatása.

Ennek kiderítése érdekében szintén saját kísérlet keretében meghegesztettünk egy varratsorozatot váltakozó balansszal, 90°-os sarkot képező homogén alapanyagban. A sarokvarratok próbatestei négyszög szelvényű sajtolott profilokból lettek kimunkálva annak érdekében, hogy elkerüljük az összeillesztett lemezek közötti ömledék kialakulását zavaró belső oxid felületeket. A balansz itt is a Fronius által használt skálán mozog -5 ÷ +5 tartományban. A sarokvarratok növekvő balansz érték szerint sorba rendezett makroszkopikus metszetsora a 7. ábrán látható. A makró csiszolatok vizu-



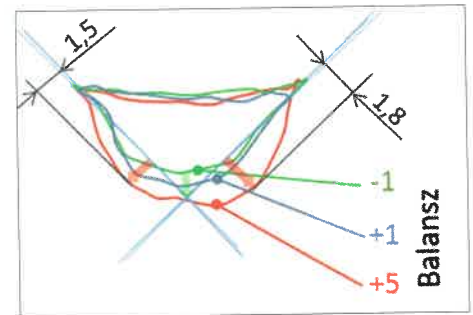
6. ábra Különböző balansz értékekkel készült hernyóvarratok egyesített beolvadási profiljai



7. ábra Balansz hatása 90°-os profil sarokvarratának beolvadására, balról jobbra haladva -5 balansz értéktől +5 balansz értékig (PA pozíció, lv = 3 mm, saját mérési sorozat)

ális összevetése alapján kimondható, hogy a beolvadás a sarok varrat esetében is tendenciaszerűen, és a hernyó varratnál tapasztaltakhoz hasonló értelemben változik, tehát nagyobb pozitív balanszhoz nagyobb beolvadás tartozik.

Sarokvarratok esetében a beolvadási profil változását elsősorban a hasznos varratméretre gyakorolt hatás szerint célszerű alaposabban vizsgálni, hiszen ez jelentős hatással van a gazdaságosságra, a termelékenységre. Itt azonban abból a minőségi előfeltételből indulunk ki, hogy a varratgyök kellően be van olvadva. Fontos azt a tényt észrevenni, hogy különösen negatív balansz értékek esetén azonban a sarokponti gyökrész nem olvadt meg, és a sorozat egyik tagjánál sem sikerült a belső varratméretet lényegesen növelni. A bevezetőben említett javaslat, miszerint az erősen negatív túlsúly irányába eltolt balansz használata a célszerű, a jelen eredmények tükrében nem tűnik jó tanácsnak. A beolvadási vonalak még jobb összehasonlíthatósága érdekében a 7. ábrán látható makro csiszolatok közül néhány, egymástól jól elkülöníthető varrat kontúrja egymásra lett másolva (Balansz = -1, +1, +5), és így jött létre a 8. ábra. A gyökbeolvadásról előbb elmondottak itt is jól megfigyelhetők. A 8. ábra kis, zöld nyila mutatja, hogy a növekvő balansszal a beolvadási mélység növekszik ugyan, de csak a pozitív balansz értékek esetén éri el a megkívánt beolvadási mélységet, és nem eredmé-



8. ábra Sarok varratok egyesített beolvadási profiljai a balansz függvényében

nyez hasznos varratméret növekedést, vagyis jó, ha az előírt varratméret teljesíthető.

Megfigyelhető az is, hogy a lemezfelületekre merőleges irányban nőtt meg jelentősebb mértékben a beolvadás, melyet a piros nyilak mutatnak. Ez a hatás a szerkezet szempontjából azonban nem előnyös, mert az indokoltnál nagyobb mértékű deformációt is eredményezhet.

Megállapítások a balansz hatásáról a homogén anyagban végzett hernyó és sarokvarratokra vonatkozóan

A hernyó és sarokvarratos makró képek összevetése alapján is megállapítható, hogy a vizsgált balansz tartományban a beolvadás együtt növekszik a balansz pozitív arányának növelésével.

Az is megállapítható, hogy a beolvadás a lemezfelületre merőleges irány-

ban növekszik. A terhelés és így a varratméretezés szempontjából azonban csak a kitüntetett (hasznos varrat méret) irányú növekedés kedvező.

A hernyó varrat esetében a beolvadás növekedés egybeesik a hasznos varrat méret vonalával, míg sarokvarrat esetében sajnos nem abban az irányban történik a beolvadás növekedés.

Ez utóbbi jelenség viszonylag egyszerűen magyarázható, ha abból indulunk ki, hogy az ív az Ohm törvény szerint viselkedik, és ennek értelmében az ív az elektróda és a munkadarab közötti legrövidebb szakaszt iverli át.

A hernyó varrat esetében ez a legrövidebb távolság az elektróda és a lemez között. Az ív energiájának legnagyobb része nyilván ezen az úton halad át, és ebben az irányban fejt ki beolvadás növelő hatását.

A 90°-os sarokvarrat esetében viszont két legrövidebb út is van, melyek a lemezeket és az elektródát összekötő egyenesre esnek és nem pedig az elektróda és sarokpontot összekötő egyenesre. Így érthetően az ív energiájának nagy része kétfelé kell, hogy osztódjon és a lemezfelületekre merőleges irányban kell haladniuk, és ott fejtik ki a beolvadás mélyítő hatását. Sajnálatos módon sarokvarrat esetében ez nem a hatásos (teherviseelő) varrat méretet növeli. Ez a modell nagyrészt magyarázza azt is, hogy a sarok pontban miért nem növekszik a beolvadás.

Az eddig bemutatott saját kísérletek homogén anyagban, ideális (PA) pozícióban hegesztett varratok esetében vizsgálták a balansz hatását. A valós szerkezetek kötéseinél viszont olyan egyesítendő alumínium felületek vannak (pl. a lemezek T kötésénél a sarokvarratos összefekvő felületei), amelyen a váltakozó áramú ív oxidbontó hatása nem érvényesül. Homogén alumínium anyagban ilyen akadályllyal nem kell számolni, így az ömledék áramlása hatékonyabb lehet. Az eddigi kísérletek során a homogén anyag és a PA pozíció használat a balansz hatásának zavarmentes körülményeihez biztosítását célozta. A teljes képhez szükséges életművi viszonyok között is megvizsgálni a balansz hatását. A 9. ábra a hegesztett szerkezetek esetében leggyakrabban előforduló, két lemezből álló, 90°-os T kötésű, PB pozícióban hegesztett sarokvarratoknak a makró felvételeit mutatja. Az itt látható próbadarabok 2 mm vas-



9. ábra Balansz hatása a beolvadására sarokvarratok esetében PB pozíció, $lv = 2 \text{ mm}$, saját mérési sorozat

tag alumínium (lásd 9. ábrát) lemezekből, 105 A-es névleges áramerősséggel, 160 Hz frekvenciával, és négyzög hullám alakú, valamint -3 és $+3$ tartományú, 2 egység ugrásonkénti balansz értékkel készültek. A hegesztőgépen még állítható két szélső balansz értékekkel hegesztett sarokvarratok makróképei a durva kötés hibáik, gyakorlati használhatatlanságuk miatt nem kerültek a képsorba. Konkrétan a -5 balansz értéknél nagy gyökbeolvadási hiány mutatkozik, $+5$ -nél pedig mindkét lemez a varrat mellett teljes keresztmetszetben átolvad. A 9. ábrán látható makró képeket egymással összevetve megállapítható, hogy a -3 és $+3$ balansz tartományban a varrat méret irányú beolvadási mélység szinte azonos, és a beolvadás alakulásában egyértelmű tendencia nem fedezhető fel. Ugyanezek a megállapítások tehető az előbbi képsor varrat alakjait egyesítő ábrán is, mely a 10. ábrán látható.

Az itt bemutatott, életszerű körülményeknek megfelelő körülmények között hegesztett váltakozó balansszal hegesztett sarok varratok már nem mutatják a beolvadásra tett korábbi megállapításokat. Ennek fényében még ellentmondásosabb az irodalomból idézett 2. ábra.

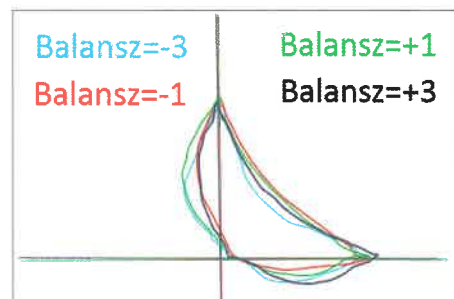
A saját vizsgálatok és a 2. ábrán látható értékek összevetése.

Ha a 7. és 9. ábrák sarokponti beolvadását összevetjük a 2. ábrán mutatott beolvadással, akkor többszörös ellentmondás vetődik fel.

Egyszer az, hogy a beolvadás növekedése ellentétes tendenciájú a 2. ábrán láthatóval.

Másodszor az, hogy az eddigi gyakorlatunkban az AC TIG hegesztéssel külön intézkedés nélkül nem sikerült 90°-os sarokvarrat esetében sarokpontnál mélyebb beolvadást elérni, sőt a negatív túlsúlyú balansz esetén inkább gyökbeolvadási hiányosság keletkezett, nem pedig mély beolvadás.

A 2. ábrán pedig lényegesen nagy belső varrat méretet eredményező beolvadás látható, ami arra enged követ-



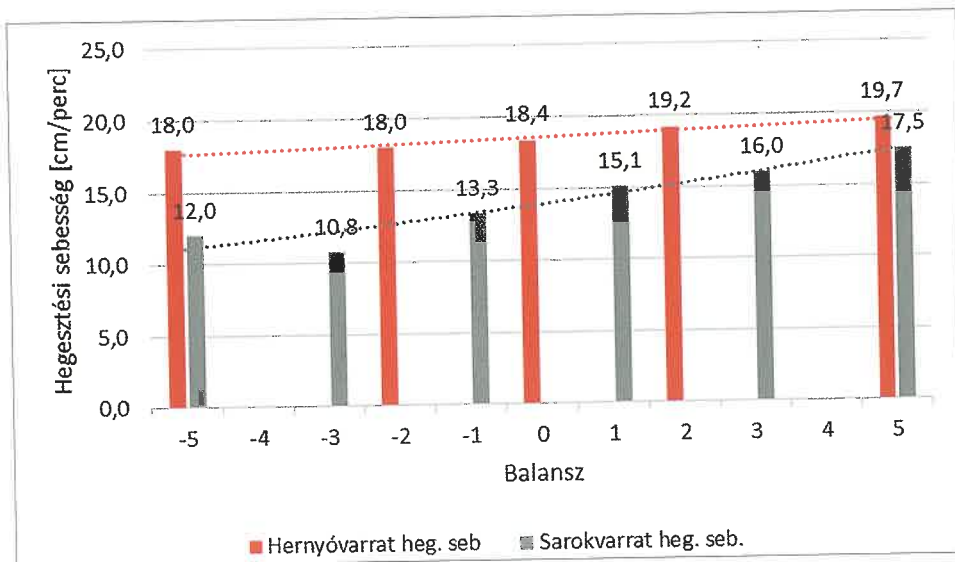
10. ábra Sarokvarratok egyesített varrat kontúrjai

kezetni az eddigi saját kísérletek nyomán, hogy a 2. ábra inkább csak egy marketing túlkapás, mintsem szakmailag megalapozott iránymutatás. Ez a kritika természetesen akkor lenne igazán erős, ha más, ebben a témában vizsgálódók is megerősítenék a jelen cikk megállapításait. Persze már az is önmagában zavarba ejtő, hogy egy bemutatott technológia nem reprodukálható, illetve a bemutatottal ellentétes irányú tapasztalat szerezhető.

A balansz hatása a hegesztési sebességre saját tapasztalatok alapján

A [19.] irodalom lelkes hangnemben számol be alumínium létragyártásban elért 18 %-os termelékenységgel növekedésről, melyet új inverteres AVI (AC TIG) áramforrás üzembeállításával értek el a frekvencia 150 Hz értékre és a balansz -75% negatív értékre állításával. Nyilván ez cikk az AVI (AC TIG) gép váltást méltatja, de a termelékenység növekedési üzenetét érdemes alaposabban is vizsgálni.

Saját tapasztalatok és mérési eredmények azt mutatják, hogy a balansz változtatásával változik a hegesztési sebesség is, de az idézett irodalmakban leírtakhoz képest éppen az ellenkező irányban. Konkrétan az a tendencia körvonalazódott a kísérletsorozat értékelése után, hogy a pozitív balansz értékek esetén érhető el nagyobb hegesztési sebesség nem pedig a negatív balansz értékek esetében. Ezt a 11. ábra számszerűen is bemutatja, hogy hernyó és sarokvarrat esetében a balansz



11. ábra Hegesztési sebesség alakulása a balansz függvényében

függvényében hogyan alakul a kézi AVI (AC TIG) esetében a hegesztési sebesség. Ez a fenti, 11. ábra azt mutatja, hogy különösen sarokvarrat hegesztése esetén érhető el nagyobb sebesség növekedés és a legkisebb szélső értékeket tekintve ez akár 45%-os emelkedés is lehet maximális pozitív arányú balansz használatával. Ez a tapasztalat jobban összhangban van azzal az ismeretünkkel, hogy a pozitív periódusrész alatt zajlik az oxidbontás.

A pozitív periódusrész arányának kiterjesztése növelheti a hegesztési sebességet, szemben az idézett irodalmak által hirdetett negatív arány javára történő növeléssel, ami viszont csökkenti az oxid bontás arányát és idejét.

Összefoglalás

A balansz állítási lehetőséggel rendelkező váltakozó áramú AVI (AC TIG) hegesztőgépek gyártói széles körben hirdetik azt elvet, hogy a negatív ciklus nagyobb arányú alkalmazásával nagyobb beolvadási mélység, és nagyobb termelékenység érhető el.

A többször megismételt üzemi kísérleti sorozataink makrosziszolati vizsgálati eredményei 2–4 mm vastag alumínium alapanyag esetében nem igazolják vissza az előbbi állítást, hanem, saját kísérletek alapján az alábbiak szerint részletezve mutatják a beolvadás és termelékenység növelő hatást.

A jelen cikkben ismertetett kísérletek és azok vizsgálati eredményei ideális hegesztési körülmények között a

nagyobb pozitív arányú balansz állítás esetére találják igaznak a beolvadás mélységet növelő hatást.

A növekvő pozitív arányú balansz beolvadás növelő hatása alumínium lemez hornóvarratának hegesztése során jól kimutathatóan, és varrat méret szempontjából is már figyelembe vehető mértékben növeli a hasznos varrat méretet.

Ideális hegesztési körülmények esetében hegesztett sarokvarratnál a beolvadás növelő hatása hornóvarrathoz képest korlátozottabb mértékű, és elsősorban a lemezfelületekre merőleges irányban jelentkezik, és így nem növeli a hasznos varrat méretet.

Életszerű feltételeknek megfelelő, kényszerhelyzetben hegesztett sarokvarrat esetén a beolvadásra gyakorolt hatás egyértelműen már nem mutatható ki.

Életszerű feltételek között a nagyobb pozitív balansz érték használatával értünk el nagyobb hegesztési sebességet, mely növekedés elsősorban a sarokvarratok esetében érvényesül.

Irodalomjegyzék:

- [1.] Dr. Mohácsi Gábor: A volfrám elektróda és a váltakozó áramú alumínium hegesztés néhány összefüggése, *Hegesztés-technika XXII. Évfolyam 2011. 1 szám*
- [2.] Gene Mathers: The welding of aluminium and its alloys, Woodhead Publishing Ltd. 2002., 24 old., 2.10 ábra
- [3.] Dr. Mohácsi Gábor: Váltakozó áramú

hegesztőív-hullámformák és gyakorlati tapasztalatai az alumínium hegesztés területén, *Hegesztés-technika XXV. Évfolyam 2014. 1 szám*

- [4.] Dr. Mohácsi Gábor: Váltakozó áramú ív-hullámformák áramerősség mérésének problémaköre, *Hegesztés-technika XXV. Évfolyam 2014. 3 szám*
- [5.] <http://www.millerwelds.com/resources/articles/TIG-GTAW-frequency-amplitude-balance-waveform-controls-inverter>
- [6.] <http://www.millerwelds.com/resources/articles/Understanding-AC-TIG-GTAW-Balance-Control/>
- [7.] <http://weldingdesign.com/processes/ac-welding-aluminum-arc-voltage-control>
- [8.] <http://www.thefabricator.com/article/aluminumwelding/riding-the-right-wave-in-aluminum-welding>
- [9.] http://www.weldingsuppliesfromioc.com/media/catalog/product/cache/1/thumbnail/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/t/h/thew100630-4_1.jpg
- [10.] <http://www.daihen-usa.com/aluminum/>
- [11.] <http://www.millerwelds.com/resources/articles/AC-TIG-GTAW-weld-bead-and-aluminum/>
- [12.] Fronius MW_1700_2200_TT_2200_en (PPT előadás)
- [13.] <http://www.gys.fr/pdf/manual/de/016132.pdf>
- [14.] https://www.ewm-sales.com/upload/prospekt_hellgrau_wig_ac_dc.pdf
- [15.] <http://www.schweisskraft.de/produkte/wig-schweissanlagen/protig-280350-acdc/index.html>
- [16.] <http://www.rehm-schweissgeraete.de/produkte/wig-schweissgeraete/invertigpro/index.html>
- [17.] <http://www.merkle.de/de/produkte/schweissanlagen/tig-wig/logitig.html>
- [18.] <http://www.google.hu/url?sa=t&rc=je&q=&esrc=s&source=web&cd=39&ved=0CF4QFjAIOB4&url=http%3A%2F%2Fesabsp.esab.net%2Ftemplates%2FdocOpen.asp%3Ffile%3Dfiles%2FFact%2520sheet%2520Fwelding%2520Equipment%2FXA00132330.pdf&ei=611PVljfDszAPMfHgJgB&usq=AFQjCNG1Mnecj0WRGNwycRKqkH6e7kz6g>
- [19.] <http://www.millerwelds.com/resources/articles/GTAW-TIG-welding-aluminum-productivity/>

*Dr. Mohácsi Gábor, Krause Kft.

- csővégmegmunkálók
- csőrögzők 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
- mágnes talpas fúrógépek
- forgató berendezések
- csőprések
- fényre sötétedő hegesztőpajzsok



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

KOIKE - 20 éve Magyarországon

A KOIKE vágástechnikai produktumai világszerte elterjedtek és elismertek, a közel 100 éves múlttal rendelkező, több mint ezer főt foglalkoztató gyár ma is meghatározó szerepet vállal az ipar alakulásában. A KOIKE vágó és hegesztő eszközeit a vásárlók széles köre használja, az egyszemélyes lakatos vállalkozásoktól egészen a több száz képzett lakatos foglalkoztató fémipari nagyvállalatokig. A magyarországi forgalmazást 1995 óta a kecskeméti székhelyű Smarty Bt. koordinálja. Az alapítás óta eltelt 20 év során az ország számos fémipari vállalkozásához sikerült eljuttatni a KOIKE berendezéseit. A motorizált lángvágó pisztolyoktól a speciális vágó és hegesztő szekátorokon keresztül a legmodernebb 3D-s finomsugaras plazmavágó asztalokig, eladott gépek sora bizonyítja a magas minőséget, és a hosszú távú megbízhatóságot.

A KOIKE 2015-BEN

A jelenlegi kínálat közül kiemelhető a legújabb fejlesztésű GSM (Global Standard Machines) termékcsalád, azaz a KOIKE CNC vágóasztalok, melyek több méretben és kiépítésben is elérhetőek a felhasználók igényeihez igazítva. **3D-Link** technológia: duplázza meg a sebességet! A ferde vágás, leélezés területén is kimagasló műszaki megoldás áll rendelkezésre, mely a pozicionálásban és a vágási szög beállításában 2x gyorsabb a hagyományos berendezéseknél. A 3D-Link segítségével bonyolultabb alakzatok vágása is lehetséges, lerövidítve ezzel a gyártási időt.

Fontos újdonság a magyar piacon a PNC 12 Extreme hordozható koordinátpályánk, mely a kisebb műhelyek részére egyedülállóan alacsony áron biztosítja a CNC láng-, és plazmavágásban rejlő lehetőségeket.

A kínálat részei továbbá a kezdetek óta nagy népszerűségnek örvendő KOIKE vágó-, és hegesztő-traktorok, melyekkel a vágási alpműveletek, a speciális vágások, hegesztési gyök-előkészítések, és a hegesztési műveletek is professzionális minőségben elvégezhetőek.

20 ÉV – 20 GÉP AKÁR 20% KEDVEZMÉNY

Vállalkozásunk, a Smarty Bt. idén ünnepli alapításának 20 éves jubileumát, mely alkalom kapcsán 2015.07.01-től 2016.01.31-ig tartó akciókban a KOIKE 20 legnépszerűbb hordozható vágó és hegesztő eszközére rendkívüli árengedményt adunk. Az idén bevezetésre kerülő hordozható CNC vágógépek fél éven keresztül 5%, a vágó szekátorok 10%, a hegesztő szekátorok 15%, és a speciális vágószekátorok 20% árkedvezménnyel megvásárolhatóak.



Your cutting needs - achieved

A PROFESSZIONÁLIS VÁGÁSI MINŐSÉGRŐL GYŐZDJÖN MEG SZEMÉLYESEN!

Kérésére felkeressük Önt vállalkozása telephelyén és megtekintheti a vágási mintákat a különböző anyagminőségekben és vastagságokban. Lehetővé tehetjük a vágási minták megtekintését, és a működőteljesítményével kapcsolatos információk megismerésére is.

20 ÉV – 20 GÉP AKÁR 20% KEDVEZMÉNY

Használja ki akcióinkat, várjuk szíves megkeresését elérhetőségeinken keresztül

SMARTY BT

Vágás- és hegesztéstechnik

H-6000 Kecskemét, Róna u. 5.

Tel.: +36-76-951-43

Mobil: +36-30-460777

Fax: +36-76-998-62

info@smartybt.h

www.smartybt.h



Dr. Kiss Zoltán*

Vékony polimer lemezek kavaró dörzshegesztése

A cikkben 2 mm vastagságú, különböző polimer anyagokon elért szilárd-sági eredményeket mutatjuk be korona- és gyökoldalról történő hajlítás-sal az alapanyag hajlítószilárdságához hasonlítva. Fénymikroszkópos felvételekkel mutatjuk be az így kialakult varrat szerkezetét.

Bevezetés

A '90-es évek elején Thomas és munkatársai fejlesztették ki a kavaró dörzshegesztési eljárást (Friction Stir Welding – FSW), amellyel egy lépésben, különösebb előkészítés nélkül tudtak akár több tíz mm vastagságú alumínium alkatrészeket összehegeszteni [1]. Az eljárás egyik nagy előnye, hogy alkalmazásához különleges eszközökre nincs szükség, akár egy egyszerű marógépben is lehetőség van hosszirányú varratok készítésére. Fémek kavaró dörzshegesztése napjainkban is intenzíven kutatott terület [2]. Hegesztés közben először egy forgó szerszámot az összehegesztendő lemezek közé nyomnak, majd a keletkező súrlódási hő megolvasztja a lemezeket, ezután a szerszámot egy adott hegesztési irány mentén végigvezetve a szerszám mögött létrejön a varrat. Az eljárás elsősorban tompavarratok készítésére lett kidolgozva [3,4].

Polimerek kavaró dörzshegesztésekor a szerszámmal együtt forgó váll helyett egy álló fém papucsot alkalmaztak Strand és munkatársai, amit kiegészítő fűtéssel láttak el [5]. Munkájuk során különböző szerszámátmé-
rőkkel és hegesztési beállításokkal hegesztettek össze polipropilén lemezeket és vizsgálták a hegesztő szerszám előrehaladásának (előtolás) és simító-papucs hőmérsékletének hatását. Bár a szakirodalomban egyre több munka figyelhető meg polimerek kavaró dörzshegesztésével kapcsolatban, az ipari alkalmazás még várat magára műanyagok esetében.

Jelenlegi kutatásunk célja a kavaró dörzshegesztés polimer anyagokra történő alkalmazhatóságának elemzése, a varrat szilárdságát befolyásoló tényezők feltárása [6]. Cél továbbá az eljárás alkalmazhatóságának vizsgálata hőre lágyuló polimer mátrixú kompozitoknál is, mivel erre a dinamikusabban fejlődő szerkezeti anyagra még nem létezik jól működő hegesztési eljárás, ugyanis a legtöbb mű-

anyaghegesztésnél nem valósul meg az erősítőszálak megfelelő kapcsolata a varrat és alapanyag határán [7]. E cikkben rövid betekintést szeretnénk nyújtani a kísérleteinkről, bemutatva, hogy az egyes polimer anyag típusok hegesztése nagymértékben más-más megközelítést követel meg.

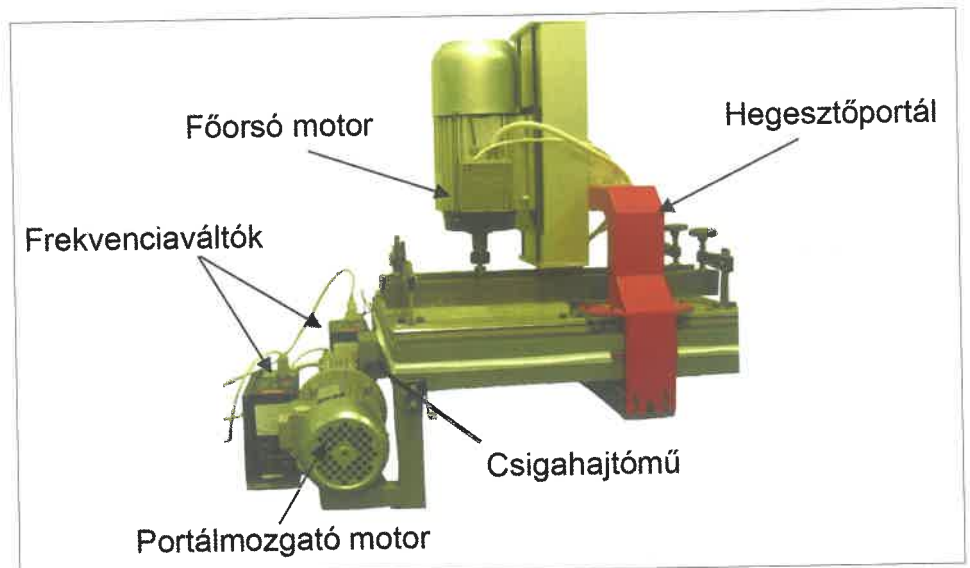
Felhasznált anyagok és módszerek

A vizsgálatokat a BME Polimertechnika Tanszékén készült, egyedi építésű célgépen hajtottuk végre (1. ábra). A gépen korábban polipropilén anyag hegeszthetőségét vizsgálták számos szakdolgozat, diplomamunka és TDK dolgozat keretein belül, illetve PhD, dolgozat formájában [8]. A Tanszék hallgatói jelenleg a 2 mm vastagságú műanyag lemezek hegeszthetőségével foglalkoznak. A Tanszéken folyó kutatás kezdeti szakaszában nyilvánvalóvá vált, hogy a kavaró dörzshegesztés eredetileg kidolgozott megoldása (amikor is a forgó szerszám egy vállrésszel is rendelkezik), polimerek esetében nem vezet esztétikus megoldásra. Ezért a Tanszéken épített gép egy PTFE (teflon) papucssal rendelke-

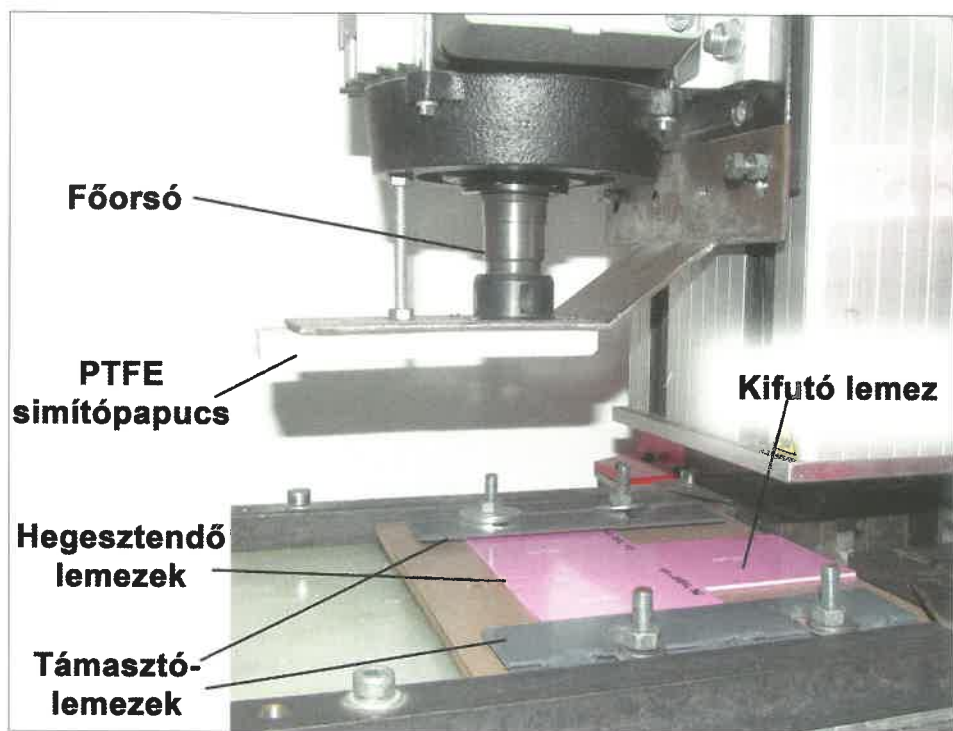
zik, amelynek funkciója a megolvadt-képlékeny anyag varratrétben tartása és sima, esztétikus felület létrehozása.

Jelen cikkben szereplő eredmények 80×80 mm-es, 2 mm vastag lemezek tompahegesztésével készültek különböző polimer anyagok felhasználásával. A szerszám egy 5 mm átmérőjű ujjmaró volt, amely a hegesztési folyamat alatt visszafelé (forgácsolási iránnyal ellentétesen) forgott. A BME Polimertechnika Tanszéken a korábbi kutatások során 10 mm vastagságú polipropilén lemezeket hegesztettünk, így alkalmassá kellett tenni a hegesztőgépet a vékony lemezek befogására. A hegesztési elrendezésen látható, hogy elkészült egy alsó támasztólemez és az oldalirányú elmozdulást gátló befogó, amelybe a lemezek hegesztés előtt becsúszathatók, utána pedig hasonlóképpen eltávolíthatók (2. ábra).

A hegesztett varrat minősítésére definiálható egy úgynevezett jóság fok, ami egy adott anyag hegesztett varratához tartozó maximális hajlítószilárdság és az alapanyag hajlítószilárdságának hányadosa. Természetesen a jóság fok értelmezhető húzási esetben is, de hegesztett kötések gyakrabban vesznek igénybe hajlított esetben (például tartályok falánál), ráadásul hajlítással lehetőség van koronaoldalról és gyök-
oldalról hajlítani a próbatesteket, így több információt kapunk a varratról.



1. ábra A hegesztéshez használt gép



2. ábra. 2 mm-es lemezek hegesztéséhez átalakított támasztólemez és a hegesztési elrendezés

A kísérletek során többféle polimer szerkezeti anyagot is alkalmaztunk, ezek:

ABS: Az akrilnitril-butadién-sztirol az egyik leggyakrabban alkalmazott amorf, műszaki műanyag. Széles körben, az ipar minden területén elterjedten használt, amorf szerkezetű műanyag. Nagy húzószilárdsággal, jó ütésállósággal, valamint jó csillapító-képességgel rendelkezik (zaj és rezgés). A vizsgálatokhoz használt alapanyag a BASF által gyártott ABS Terluran GP35 volt.

PET: A polietilén-tereftalát egy részben kristályos szerkezetű műanyag, amelynek a felhasználása az utóbbi időben nagymértékben növekedett, főként a csomagolóiparban. Szerkezete függ a hűtési sebességtől is, ugyanis lassú hűtés esetén nagy kristályos részarányú anyagot, míg gyors hűtés alkalmazása esetén amorf anyagot kapunk. A részben kristályos PET nagy mechanikai szilárdsággal és merevséggel rendelkezik, az amorf PET felhasználhatósága 65°C alá korlátozódik. A vizsgálatokhoz használt alapanyag a Fe-Group Invest Zrt. által válogatott, tisztított és darált PET palack hulladék, gyakorlatilag reciklált (újrahasznosított) műanyag.

PA: A poliamid jó kopás- és hőálló, de hidrophil tulajdonságú, oxidációra érzékeny, könnyen éghető műszaki

műanyag. A gép-, villamos- és járműipar mégis előszeretettel alkalmazza. Erősítés nélküli és üvegszál erősítésű anyagot is vizsgáltunk. Erősítés nélküli: PA Lanxess Durethan B 30S. 30 tömeg%-ban üvegszál: Akulon K224-G6 PA6-30GF (DSM).

PLA: A polilaktosav (polylactic-acid) napjainkban egyre népszerűbb biodegradálható (lebontható) műanyag, amely olajnak, zsírnak jól ellenáll és viszonylag jó mechanikai tulajdonságokkal rendelkezik. Orvostechnikai alkalmazásai széles körűek a biokompatibilitása miatt. Többek között ilyen a sebészeti varró fonal, a lebomló implantátumok, de ebből készülhetnek hétköznapi lebomló műanyagok is, például zacskók vagy virágcserepek. Erősítetlen és 5 tömeg% bazaltszál erősítésű PLA-t vizsgáltunk. A vizsgálatok során alkalmazott alapanyag a NatureWorks LLC biopolimereket gyártó cég Ingeo™ Biopolymer 4032D típusú terméke, amibe erősítőanyagként a kifejezetten bazaltszál gyártására specializálódott Kamenny Vek cég Basfiber® BCS TDS KV12 jelű terméke került.

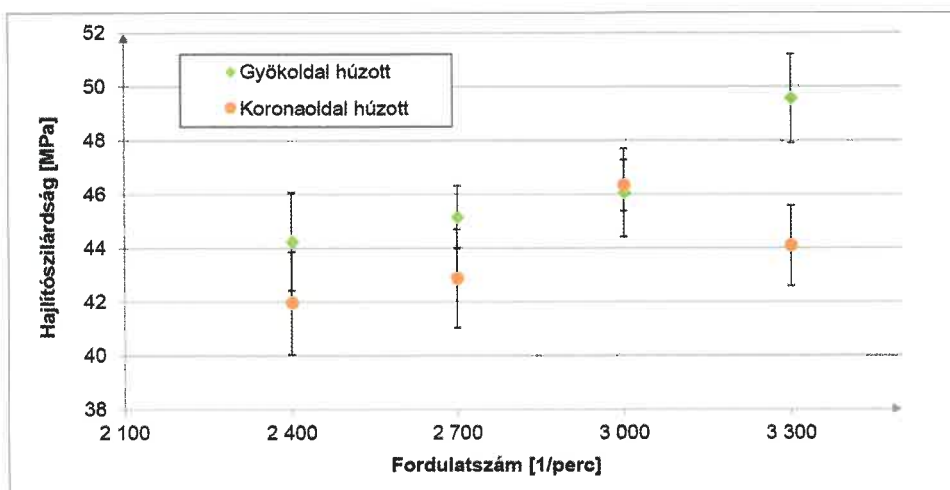
Kísérleti eredmények

Előkísérleteket kellett végezni annak érdekében, hogy a bemutatott polimer típusoknál milyen fordulatszám-ban lehet értékelhető kötéseket lét-

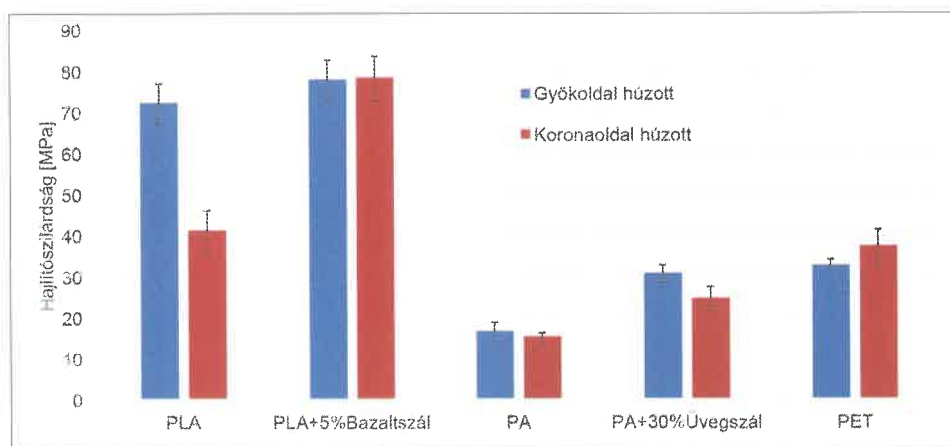
rehozni. Kavaró dörzshegesztésnél a meghatározó paraméterek a szerszám fordulatszáma, a szerszám előtolási sebessége, valamint a szerszám fogásmélysége. Ez utóbbi gyakorlatilag az az érték, amennyire a szerszám behatol az összehegesztendő lemezek közé, miközben a simítópapucs a lemezek felső felületéhez illeszkedik. A szerszám fogásmélysége nem lehet nagyobb a hegesztendő lemezek vastagságánál, jelen esetben 2 mm-nél, de célszerűbb kicsit kisebb értéket beállítani, amivel egyenesen átolvadt gyököt kaphatunk, minimálisra csökkentett gyökhibákkal. Az előtolási sebesség a hegesztő berendezés lehetőségein belüli tartományban nem mutatott lényegi hatást a kialakult varrat szilárdságára (jelentősebb hatása van a munkadarabokra ható előtolási irányú erő kialakulásában, ami a lemezek elmozdulásmentes befogását megnehezíti). Ezen megfontolások alapján jelen cikkünkben állandó 70 mm/min-es előtolási sebességű, 1,75 mm fogásmélységű és 2400–3300 1/min-es fordulatszám tartományban elvégzett hegesztések eredményét közöljük, példaként az ABS anyagon.

Három-pontos hajlítóvizsgálat során megkülönböztettük azt a két esetet, amikor a középső nyomófej a varrat koronaoldalával, illetve a varrat gyökoldalával érintkezett. Az előbbi esetben a gyökoldalon alakul ki húzó igénybevétel, míg utóbbi esetben a varrat koronaoldalán.

Alapvetően elmondható, hogy a hegesztés során alkalmazott fordulatszám és előtolás értékek mellett jó minőségű, esztétikus varratok készültek, ami azt mutatja, hogy az alkalmazott paraméterek mellett a folyamat stabil és jól reprodukálható (3. ábra). Megfigyelhető, hogy a varratgyök húzásakor a fordulatszám növekedésével monoton növekszik a varratszilárdság. Hasonló megállapítás tehető a koronaoldalra is, azzal a különbséggel, hogy a 3300 1/min-es fordulatszám értéknél egy kisebb csökkenés következik be, illetve itt a gyök és a koronaoldal közti különbség is jelentősen növekedik. Ezt okozhatja a túl nagy hőbevitel, aminek hatására az ABS ömledék-viszkozitása annyira lecsökken, hogy a koronaoldal „szétfolyik”, nagymértékű beszívódások, felületi egyenetlenségek alakulnak ki. Általánosságban megfigyelhető, hogy a koronaoldal húzó igénybevétele esetén gyengébb a varrat.



3. ábra. Kavaró dörzshegesztett ABS lemezek hajlítószilárdsága a fordulatszám függvényében, kétféle hajlítási esetben



4. ábra 3000 1/min fordulatszámán hegesztett anyagok hajlítószilárdsága

Anyag	Jósági fok, ha a gyökoldal húzott [%]	Jósági fok, ha a koronaoldal húzott [%]
ABS	70,8	71,2
PET	40,9	46,8
PA	15,2	13,9
PA+30%üvegszál	13,1	10,5
PLA	90,8	51,7
PLA+5%bazaltszál	62,6	62,9

1. táblázat. Különböző műanyagok, 3000 1/min fordulatszám és 70 mm/min előtolás (ABS-re optimalizált) mellett készült varratainak a jósági foka, megkülönböztetve a gyök-, ill. korona oldal szerint

A hajlítási eredmények alapján az optimálisnak ítélt paraméterek 2 mm vastag ABS lemezek esetén, adott szerszámnál és fogásmélységnél: 3000 1/min-es fordulatszám és 70 mm/min-es előtolás. Amellett, hogy a gyök- és koronaoldali értékek szilárdság tekintetében is viszonylag magasak, ennél a paraméterpárnál áll egymáshoz legközelebb a két hajlítási irány. További érvként említhető a szórások elfogadható értéke, ami az adott beállítások melletti jó reprodukálhatóságot jelzi. Ha az alapanyag hajlítószilárdsá-

gához (65 MPa) viszonyított jósági fokot tekintjük, akkor ez ABS és a kiválasztott paraméterek esetében 71% körüli értékre adódik. Továbbiakban az ABS-nél kiválasztott hegesztési paraméterekhez tartozó szilárdsági értéket mutatjuk be PET, PA, üvegszál PA, PLA és bazaltszál PLA polimer esetében (4. ábra).

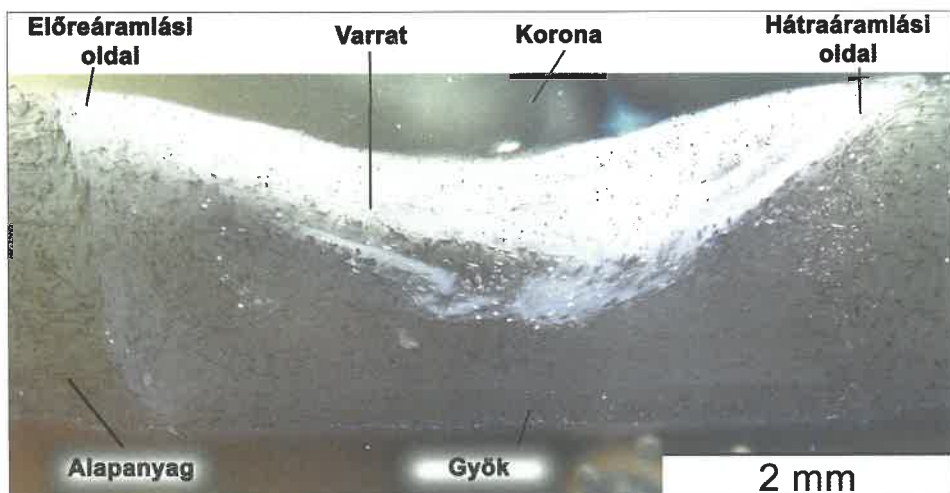
Kiugróan rossz értékeket a PA és a PA+30 tömeg% üvegszál esetén figyelhetünk meg, de a PET anyag hegesztése sem tekinthető megfelelőnek. Ennek magyarázata, hogy a hegeszté-

si paraméterek megkívánt értékei eltérnek az ABS anyag megfelelő beállításaitól. Poliamid anyagnál, annak vízmegkötő tulajdonsága is ronthatta a varratok mechanikai tulajdonságait, ugyanis a lemezek fröccsöntés után-hegesztés előtt, a gondos tárolás ellenére is vettek fel nedvességet, illetve a hegesztés is szabad levegőn, normál páratartalom történt. PET anyag esetében egyértelműen a lassan kihűlő varrat kristályosodása jelenti a problémát, amit a varrat gyors hűtésével lehetne megakadályozni. Erre egy temperált simítópapucs lehetne a megoldás, ami további kutatások feladata lesz.

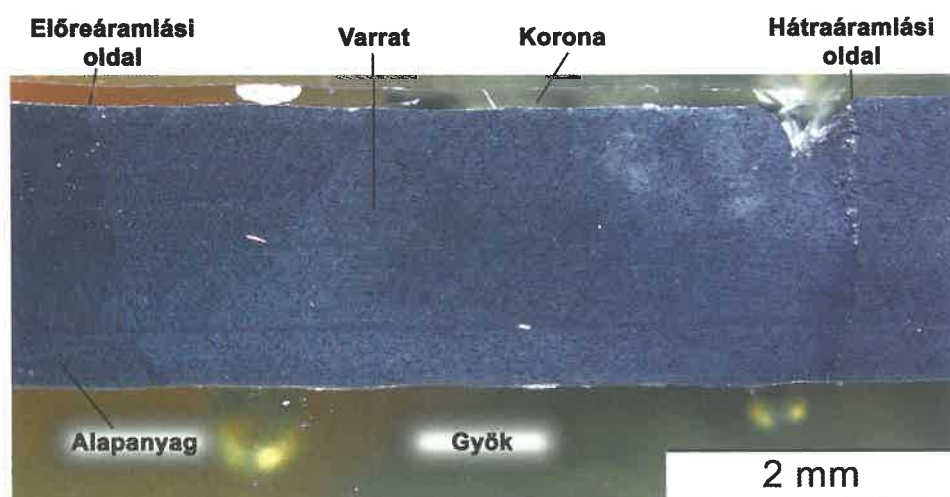
A hegesztett kötések jósági foka az 1. táblázatban figyelhető meg és tulajdonképpen a 3. és 4. ábrákon szemléltetett eredményeknek a számszerűsítése. Az eredményeket tekintve elmondható, hogy az összes vizsgált anyagból sikerült hegesztett kötések létrehozni, ABS esetén kifejezetten jó minőségben. Belátható, hogy a paraméterek optimalizálását műanyagonként kell elvégezni, így további kutatásunkban vizsgáljuk, hogy a többi anyag esetén mi tekinthető optimális hegesztési beállításoknak valamint, hogy ezek alkalmazása mellett milyen minőségű varratok elkészítése lehetséges. (1. táblázat)

A mikroszkópos vizsgálatot az 5%-os bazaltszál erősítésű PLA lemezek és a 30 % üvegszál tartalmú PA lemezek hegesztett kötésein mutatjuk be Olympus BX 51M típusú optikai mikroszkóp felhasználásával. A vizsgálat célja az volt, hogy igazolja a mechanikai vizsgálatok után levont következtetésünket, hogy a hegesztési folyamat után lesznek olyan erősítőszálak, amik összekapcsolják az alapanyagot a varrattal. Ennek eredményeképpen készült az 5. és 6. ábra.

Az 5. ábrán megfigyelhető a bazaltszálak jelentős mértékű töredezése, orientációjuk megváltozása a varratban, továbbá látható pár olyan szál, ami „áthidalja” a varrat és az alapanyag találkozását. Fehéres elszíneződésen látható, hogy PLA varratok koronaoldala a hegesztés után kikristályosodott. Ez a jelenség erősítetlen PLA esetben is tapasztalható volt. A 6. ábrát vizsgálva az alapanyag színe miatt ugyan kevésbé egyértelműen, de hasonló megállapításokat tehetünk. Érdekes különbség a két anyag között, hogy PLA esetén egyértelmű, jól látható beszívódás tapasztalható a koronán, viszont a PA varrat beszívó-



5. ábra PLA+5% bazaltszál varrat keresztmetszete



6. ábra PA+30% üvegszál varrat keresztmetszete

dástól mentes koronával rendelkezik. A PA hátraáramlási oldalán, felfedezhetők gázzárványok (gázpórusok, légzárványok).

Ezzel szemben a PLA varratnál nem látható ilyen hiba.

Összegzés

E cikkben a vékony, 2 mm vastagságú polimer lemezek kavarási dörzshegesztését elemeztük. ABS lemezek felhasználásával különböző fordulatszámokon elvégzett hegesztések alapján megállapítható, hogy a 2 mm vastag ABS lemezek megfelelő hegesztési paraméterei 1,75 mm-es fogásmélység mellett: 3000 1/min-es fordulatszám, 70 mm/min-es előtolás. Ezekkel a beállításokkal 70% feletti jósági fokú varratok készíthetők, amelyeknek a reprodukálhatósága is jó. Az ABS varratok tönkremenetele – műanyaghegesztés-

nél kedvezőnek számító – szívós jelleget. Ezt követően a PET, PA, PLA varratokat elemeztünk az ABS-nél alkalmazott hegesztési beállításokkal. A PET esetén a varratok jósági foka maximum 46,8%, ami nem számít kiemelkedőnek, ráadásul a PET minták tönkremenetele az ABS-sel ellentétben rideg jelleget mutatott. A PA és PLA vizsgálatánál az erősítetlen minta gyengébb, de szívósabb, mint a szálerősítéses, amiből egyértelműen arra lehet következtetni, hogy a hegesztési folyamat után lesznek olyan szálak, amik a varratnak és az alapanyagnak is a részei, valamint még 3000 1/min-es fordulaton sem töredeznek annyira a szálak, hogy az erősítő hatásuk teljesen megszűnjön. Ezt később a mikroszkópos vizsgálat is alátámasztotta. A PA a többihez képest kiugróan rossz jósági fokot produkált (10–15%), míg az erősítetlen PLA jósági foka 90% fölöt-

ti. A vizsgált anyagok esetén a kavarási dörzshegesztéssel készült varratoknál a korona oldalt hajlítva szilárdság és lehajlás szempontjából is kisebb értékek adódnak. Célszerű tehát az alkalmazás során olyan terhelésnek kitenni a hegesztett kötést, ami a gyök oldalt húzásra veszi igénybe. A tönkremenetel során kialakuló törés, az esetek 90%-ában a hátraáramlási oldalon következik be.

Köszönetnyilvánítás

A cikk a Magyar Tudományos Akadémia Bolyai János Kutatási Ösztöndíj támogatásával készült

Irodalomjegyzék

- Thomas W.M.: Friction stir butt welding, International Patent Application No PCT/GB92 Patent Application No.9125978.8 (1991).
- Meilinger Á., Török I.: A lineáris dörzshegesztéssel készült kötés kialakulása, szerkezete. *Hegesztéstechnika*, 24, 35–38 (2013).
- Mishra R.S., Ma Z.Y.: Friction stir welding and processing, *Materials Science and Engineering*, 50, 1–78 (2005).
- Thomas W. M.: A kavarási dörzshegesztés továbbfejlesztése. *Hegesztéstechnika*, 14, 5–8 (2003).
- Strand S. R.: Effects of friction stir welding on polymer microstructure, MSc Thesis, Department of Mechanical Engineering, Brigham Young University (2004).
- Kiss Z., Czigány T.: Microscopic analysis of the morphology of seams in friction stir welded polypropylene. *Express Polymers Letters*, 6, 54–62 (2012).
- Czigány T., Kiss Z.: Friction stir welding of fiber reinforced polymer composites. 18th International Conference on Composite Materials (ICCM18), South-Korea, Jeju, Augusztus 22–26, 2011. Paper ID: Th11-4-AF0685, p. 6 (2011).
- Kiss Z.: Polimerek kavarási dörzshegesztése. PhD értekezés. BME Pattantyús Ábrahám Géza Gépészeti Tudományok Doktori Iskola. Védés éve: 2011.

*Dr. Kiss Zoltán adjunktus,
minőségirányítási vezető
Budapesti Műszaki
és Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar,
Polimertechnika Tanszék



CLOOS

Weld your way.

Új QINEO QinTron!

Egyszerűen hegesztésre való!
Nehéz körülmények között is állja a sarat!
Tesztelje Ön is a Cloos legmodernebb inverter
technológiáját!



MIG/MAG



Electrode



TIG DC



Gouging



Crown International Kft.
CLOOS képviselő

1163 Budapest, Vámosgyörk u. 31.
Tel.: +36 1 403-5359.

www.cloos.hu

Feleljen meg az EN 1090-2 előírásai 1. és 2. osztályának! A KEMPPI 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 márka független univerzális WPS csomagok
műhelyben történő és helyszíni hegesztési feladatok
kivitelezéséhez ötvöztelen 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 ötvöztelen 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

www.kemppi.com/wps

 Corweld

 **szakértő**
kereskedelem

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



Fehérvári Attila*

A hegesztés fejlesztéséért végzett, anyagtudományi kutatás-fejlesztés meghatározó intézményi háttere: a VASKUT I. rész

A Vasipari Kutató Intézetnek (VASKUT) nyolc kutató osztálya volt, amelyhez időszakosan termelő-fejlesztő szervezetek (zagyvarónai telephely, mágnesüzem, porbeles huzalgyártás) csatlakoztak. Csupán az általam legközvetlenebbül ismert Hegesztési Osztályon kb. 100 munkatárs dolgozott, akik több-kevesebb gyakorlat után ipari munkahelyekre kerültek, ahová magukkal vitték a VASKUT szellemiségét. Bátoran állítható, hogy a VASKUT a magyar kohászat és gépipar fontos iskolája volt. Legnagyobb hatású mégis az a kutató-fejlesztő tevékenység, amelyet a VASKUT közvetlenül végzett az ipari feladatok megoldására, valamint a hazai és az egyetemes műszaki kultúra színvonalának emelésére. Ezért indokolt viszsza tekinteni az intézmény tevékenységére. A vissza tekintés nem nélkülözheti a korabeli politikai események felidézését, mert a VASKUT alapítása azokból vezethető le. A történéseket meghatározó nemzetközi eseményeket piros szín jelöli.

A VASKUT megalapításának történelmi előzményei

1944. nov. 5.

Szegeden megalakul a Magyar Kommunista Párt Központi Vezetősége

Főtitkár: Rákosi Mátyás

Tagok: Gerő Ernő, Farkas Mihály, Nagy Imre, Révai József

1944. dec. 22

Debrecenben Ideiglenes Nemzeti Kormány alakul

Elnöke: Dálnoki Miklós Béla vezérezredes

1945. ápr. 4.

A háború vége Magyarországon

1945. máj. 9.

A háború vége Európában

Potsdami konferencia: 1945. júl. 17.–1945. aug.

Nürnbergi per: 1945. nov. 20.–1946. okt. 1.

1945. szept. 2.

A háború vége a Csendes-óceáni térségben

1945. nov. 4.

Első választás. Koalíciós kormány: (a sors fintora: a választás 11. évfordulóján vonultak be a szovjet csapatok a forradalom leverésére.)

Független Kisgazdapárt

60 %

Szociáldemokrata Párt

17 %

A II. Világháború vége Európában



Kitűzik a szovjet zászlót a Reichstag épületére

1945. április 25.
Szövetségesek
Találkozása
Torgaunál
1945. április 28.
Mussolini
kivégzése
1945. április 30.
Hitler
öngyilkossága,
Berlin eleste
1945. Május 9.
Németország
kapitulációja

I. ábra.



Wilhelm Keitel tábornagy aláírja kapitulációs okmányt Berlinben, a Karlshorsti Műszaki Főiskolán

A szövetségesek
képviselői:
Zsukov marsall, a
szovjet fegyveres erők
főparancsnok
helyettese
Spaatz tábornok, az
USA hadászati légierő
parancsnoka
Tedder marsall, az
Egyesült Királyság
légierőjének
parancsnoka
Latre de Tassigny
tábornok, a francia
hadereg
főparancsnoka

II. ábra.



1945. Július 17. – augusztus 2. Potsdami konferencia

A konferencia
színhelye:
Cecilienhof

A szövetségesek
képviselői:
Sztálin
Truman
Attlee

döntések:
Németország
megszállása,

Japán
felszólítása
fegyverletételre
(eredménytelen)

III. ábra.

KUTATÁS–FEJLESZTÉS

Magyar Kommunista Párt 17 %
 Nemzeti Parasztpárt 6 %

Szalámitaktika: Rákosi intrikái a hatalom megszerzéséért: Az FKGP vezetőjét, Kovács Bélát szovjet csapatok elhurcolják; más pártvezetőket megzsarolnak, emigrációba kényszerítenek, Dobi István lesz az FKGP vezetője. A Szociáldemokrata Párt vezetői közül Kéthly Anna emigrált, többen börtönben halnak meg. A párt vezetését Marosán György (pék) és Szakasits Árpád (kőfaragó) veszi át. A tisztogatásokat Kádár János belügyminiszter és Rajk László az állambiztonsági rendőrség vezetője irányítja.

1946. márc. 6.

Vasfűgöny (Churchill fultoni beszéde) Hidegháború kezdete.

1946. december

Megalakul a Nehézipari Központ (NIK), amelyben az Ipari Minisztérium(ok), a Pénzügyminisztérium, a Magyar Kommunista Párt és a legnagyobb iparvállalatok képviselői vesznek részt. 1946-ban állami tulajdonba veszik a bányákat és a legnagyobb hazai iparvállalatokat:

Diósgyőri Acélműveket (alapítva:1870)

Rimamurányi-Salgótarjáni Vasművet (alapítva: 1881)

Magyar Vagon- és Gépgyárat, Győr (alapítva: 1896)

Weiss Manfréd Acél- és Fémműveket (alapítva: 1897)

MÁVAG-ot [Magyar Állami Vas- Acél- és Gépgyárak] (alapítva:1925)



1. ábra. A Vas- és Fémmipari Kutató Intézet átadó ünnepségének elnöksége.



2. ábra. A Vas- és Fémmipari Kutató Intézet épülete

A II. Világháború vége a Csendes-óceáni térségben



1945. augusztus 6. atomtámadás Hirosima ellen
1945. augusztus 8. szovjet hadüzenet Japánnak
1945. augusztus 9. atomtámadás Nagaszaki ellen
1945. augusztus 10. fegyverletételi tárgyalások kezdete

IV. ábra.



Szövetségesek képvisletében:

Mac Arthur tábornok,
 a Csendes Óceáni USA haderő főparancsnoka

Nimitz tengernagy,
 a Csendes Óceáni USA flotta főparancsnoka

1945. Szeptember 2. Shigemitsu külügyminiszter aláírja a kapitulációs okmányt a Tokyoi öbölben, a Missuri hadihajó fedélzetén (1945. szept. 2.)

V. ábra.

A Nürnbergi Per: 1945 nov. 20.–1946 okt. 1.



Halálos ítéletek:
Göring (Luftwaffe),
Keitel és Jodl (OKW)
Kaltenbrunner (SS)
Ribbentrop
 (külügyminiszter),
Saukel
 (munkaügyi megbízott)
Wilhelm Frick
 (Cseh–Morva protekt.)
Seyss-Inquart
 (Hollandia)
Hans Frank
 (Lengyelország)
Rosenberg
 (keleti területek)
Julius Streicher
 (Der Stürmer főszerk.)

A háborús főbűnösök a bírósági tárgyaláson

VI. ábra.

KUTATÁS–FEJLESZTÉS



3. ábra.
A VASKUT első
igazgatója
Dr. Verő József
(1904–1985)

4. ábra. A VASKUT
Hegesztési osztály
első vezetője
Dr. Zorkóczy Béla
(1898–1975)

Ganz és Társa Villamossági- Gép- Vagon- és Hajógyárat (alapítva: 1929)

A MÁVAG Borsodi Nehézipari Kombinát vezérigazgatója 1945–48 között Korán Imre, aki 1952–71 között a VASKUT munkatársa volt, és a VASKUT Évkönyvet szerkesztette.

A NIK a kommunista hatalomátvételig (a fordulat évéig, 1948-ig) létezett.

Ezen idő alatt államosították a bankokat, közműveket, iskolákat, bérházakat, átszervezték a nagyüzemeket. (Létrejön az OKÜ. az SKÜ, a Ganz MÁVAG, a Ganz Hajó- és Darugár, a Ganz Villamossági Művek).

A NIK Műszaki Fejlesztési Osztály vezetője Dr. Gillemot László tanszékvezető egyetemi tanár volt.

1947. jún. 5.

Marshall terv Európa újjáépítésére (szovjet nyomásra visszautasítjuk)

1947. aug. 1.

Törvénybe iktatják a hároméves tervet.
Fő cél: újjáépítés.

1947. aug. 31.

Második választás. MKP kék (bárhol leadható) cédulákkal megnyeri, de nem abszolút többséggel.

1948. jún. 12.

MKP és SZDP egyesülésével létrejön az egypártrendszer: MDP (1956. nov. 2.–1989. okt. 7.: MSzMP)

1948 a fordulat éve. A kommunista hatalom a hidegháborúra való felkészülés jegyében a nehézipari (ezen belül elsősorban a kohászati, másodsorban a gépipari) beruházásokat preferálja. Gerő: Magyarországot a vas és acél országvá kell tenni.

1949. február

Megalakul a Nehézipari Beruházási Nemzeti Vállalat, amelynek szakértője Éles László, Szeles László, Pilter Pál, akik kohászati üzemek vezetői, majd a VASKUT vezető munkatársai lesznek.

1949. ápr. 4.

NATO megalakulása Washingtonban (a sors fintora: hazánk „felszabadulásának” évfordulóján)

1949. aug. 20.

Törvénybe iktatják a Magyar Népköztársaság alkotmányát.

1950. jan. 2.

Törvénybe iktatják az első öt éves tervet.

A Nehézipari Fejlesztési Nemzeti Vállalat tevékenységét az alkotmányban megnevezett, Nehézipari Minisztérium felügyeli. 1950. dec. 16-án a Nehézipari Minisztérium megszűnik, feladatait a Bánya- és Energiaügyi Minisztérium valamint a Kohó- és Gépipari Minisztérium veszi át. A kohászati fejlesztésének keretében megkezdődik:

- a Dunai Vasmű (1956-ig Sztálin Vasmű) építése
- a Nehézipari Műszaki Egyetem (1953-ig Rákosi Mátyás NME) építése
- a Vas- és Fémipari Kutató Intézet építése.

1951. szept. 1.

Átadják rendeltetésének a Vas- és Fémipari Kutató Intézetet. Az 1. ábrán az alapító ünnepség elnöksége látható. Az ünnepi szónok. Dr. Gillemot László (1912–1977) Kossuth díjas egyetemi tanár, a Budapesti Műszaki Egyetem Mechanikai Technológiai Tanszék vezetője, a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagja, kinevezett igazgató

Az Intézet jelentőségét mutatja az alapító ünnepség elnökségének összetétele. Balról jobbra: Gerő Ernő államminiszter, Farkas Mihály honvédelmi miniszter, Czottner Sándor bánya- és energiaügyi miniszter, Szabó Piroska MDP Központi Ellenőrző Bizottság tagja.

A Vas- és Fémipari Kutató Intézet épülete igen jelentős ráfordítással, zöldmezős beruházásként valósul meg.

A kutatásokat a kor színvonalának megfelelő, legkorszerűbb eszközök szolgálták.

Az épület távlati képe a 2. ábrán látható.

Az Intézet kettéválása: 1952 a Nehézipari Minisztérium kettéválása miatt a Vas- és Fémipari Kutató Intézet is két részre szakadt.

A Nehézipari Minisztérium kutatási feladatait a Fémipari Kutató Intézet (FÉMKUT) látta el, Dr. Gillemot László igazgató vezetésével. A Kohó- és Gépipari Minisztériumi kutatási feladatainak elvégzésére megszervezték a Vasipari Kutató Intézetet (VASKUT), amelynek vezetésére Dr. Verő József tanszékvezető egyetemi tanárt, a Nehézipari Műszaki Egyetem Metallográfia Tanszék vezetőjét, a Magyar Tudományos Akadémia rendes tagját nevezték ki.

A VASKUT szervezete

- Igazgatóság
Személyzeti és Munkaügyi Osztály
Könyvelés
Könyvtár
Üzemfenntartási Osztály (és próbatest-gyártás)
- 1 Acélmetallurgiai Osztály
 - 2 Ércmetallurgiai Osztály
 - 3 Képlékeny Alakítási Osztály
 - **4 Hegesztési Osztály**
 - 5 Öntészeti Osztály
 - 6 Porkohászati Osztály
 - 7 Anyagvizsgáló Osztály
 - 8 Vegyészeti Osztály

A VASKUT első igazgatója Dr. Verő József (1904-1985)

KUTATÁS–FEJLESZTÉS

Verő professzor úr vázlatos életútja

- 1926–1934: Bánya- és Erdőmérnöki Főiskola (Sopron), tanársegéd
1934–1951: József Nádor Műegyetem Soproni Kara
1934: doktori oklevél, adjunktusi kinevezés
1943: tanszékvezető egyetemi tanár, Metallográfiai Tanszék
1949: akadémikus, Kossuth díj
1952–1968: Nehézipari Műszaki Egyetem (Miskolc) tanszékvezető egyetemi tanár
1952–1974 : Vasipari Kutató Intézet, igazgató
1958: Kossuth díj

A VASKUT Hegesztési Osztály megszervezésére Dr. Zorkóczy Béla egyetemi tanárt, a Nehézipari Műszaki Egyetem Mechanikai Technológiai Tanszék vezetőjét kérték fel. (4. ábra)

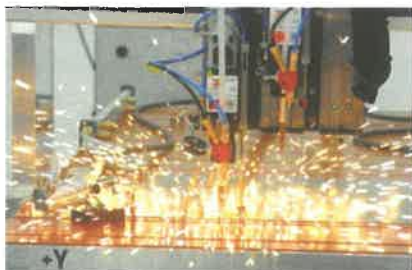
(Hegesztési kutatások a FÉMKUT-ban is folytak Dr. Buray Zoltán vezetésével).

A VASKUT Hegesztési Osztály első vezetője Dr. Zorkóczy Béla (1898-1975)

Zorkóczy professzor úr vázlatos életútja

- 1924–1934: József Nádor Műegyetem Mechanikai Technológiai Tanszéke, tanársegéd, majd adjunktus.
1934–1944: Hubert és Sigmund Acél- és Fémárugár műszaki- majd vezérigazgatója.
1945–1949: gyárigazgató és egyetemi oktató
1950–1969: a Nehézipari Műszaki Egyetemen (Miskolc) Mechanikai Technológiai Tanszék vezetője.
1950–1966: a VASKUT Hegesztési Osztály vezetője, majd tanácsadója.
1956: Kossuth díj
1975: az MTA doktora

*Fehérvári Attila
(MAHEG)



Soyer Magyarország Kft.

Alba Ipari Zóna
8000 Székesfehérvár Babér u. 14.
Tel: 22/504-427
info@soyer.hu
www.soyer.hu



Az újonnan épült csarnokban, lehetőség nyílik telepített KTS-1550 CNC munkaállomáson történő, **dokumentált minőségű bér munka** végzésére. Kérje, személyre szabott ajánlatunkat.

Három az egyben – ismét a szakma lejobbjá lettünk!

A Münchenben megtartott IHM 2014-en cégünk újra elnyerte a „**kézművesipar kiváló innovatív teljesítményének tartományi díját**”. A kitüntetést a kiállításon bemutatott **HesoMatic-9 berendezés** nyerte el.

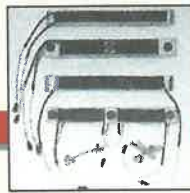
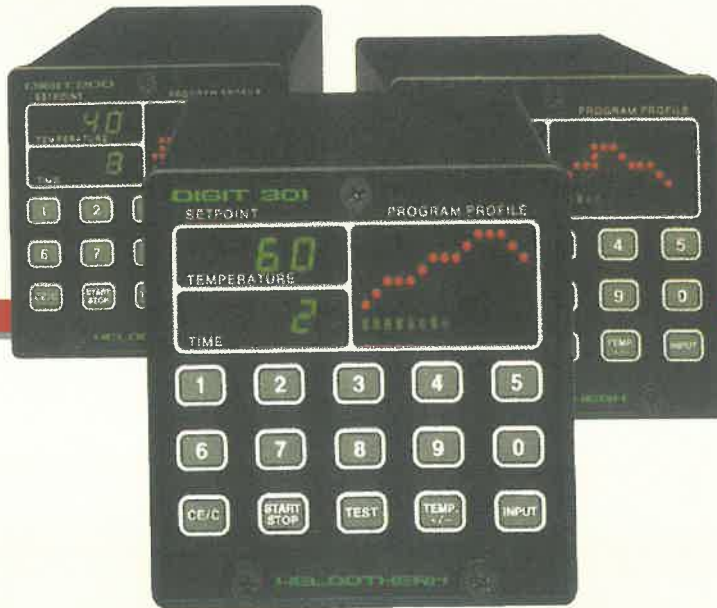


Az új Soyer gyártmányú HesoMatic-9 típusú csaphegesztő berendezés egy úttörő találmány, amely egyesíti az áramforrást, a vezérlő berendezést és az adagoló egységet, mindezt egy készülékben, egy burkolati ház alatt. A 3–8 mm átmérőjű illetve 8–40 mm hosszúságú hegesztőcsapok illesztése így fele akkora helyigénnyel, és sokkal barátságosabb kezelés mellett lehetséges kiváló ár-értékben.



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>

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

FRONIUS Trans Process Solution - TPS/i platform

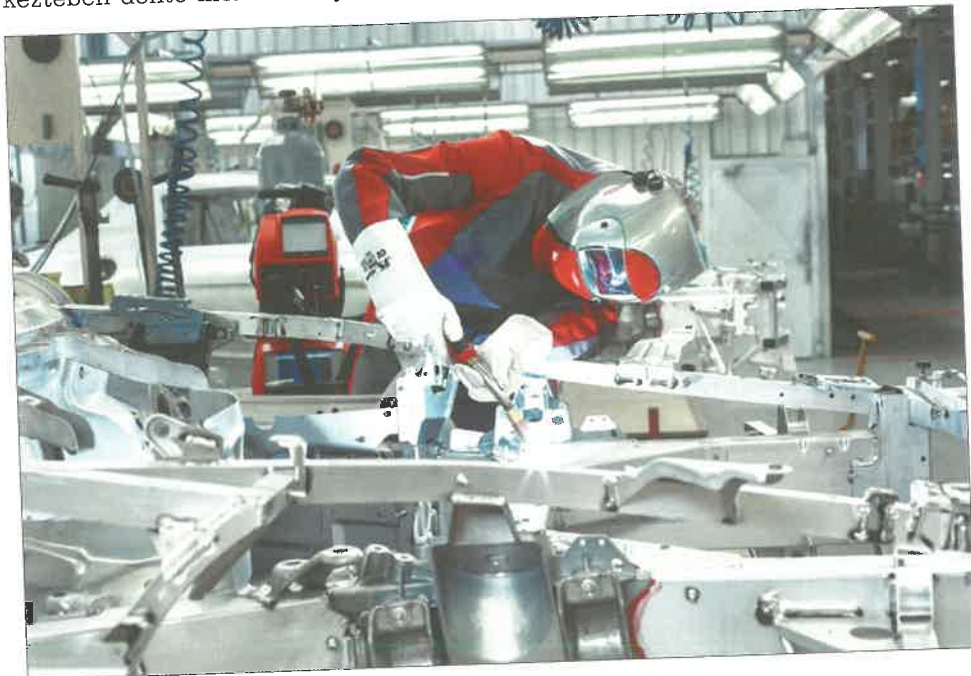
A TPS/i platform nem más, mint a hegesztéstechnika intelligens forradalmának első lépcsőfoka. A teljesen új tervezésű TPS/i MIG/MAG áramforrás platformmal a Fronius új korszakot nyit a szakterületen. Feszegeti, sőt átéli az eddigi határokat.

A TPS/i platform következtében a felhasználók profitálnak az egyénre szabható, és utólag is bővíthető készülékekből, amelyek kimagasló intelligenciájukkal és átfogó kommunikációs funkcióikkal magasan kitűnnek a piacon. A készülékek egyszerűbben kezelhetők, univerzálisan használhatóak, és teljesítőképességük szinte korlátlan. A vadonatúj tervezés következtében döntő mértékben javultak a

hegesztési tulajdonságok, optimálissá vált az ember és gép közötti kommunikációs képesség, és abszolút tökéletes lett a kezelés. A moduláris felépítés következtében egyszerűen illeszthető az egyéni hegesztési igényekhez. A TPS/i-vel tulajdonképpen már meg is érkezünk a hegesztés jövőjébe.

A Fronius TPS/i egy új kommunikációs világot tár elénk. Itt már nem beszélhetünk egyszerű hegesztőgépről, hiszen a TPS/i, a felhasználóval sokféle módon kommunikáló hegesztőpartner. Az intuitív, érintőképernyős, szöveges kijelző minden készülékparaméterről részletes, leíró szöveggel tájékoztat. A rendszer automatikusan felismeri az összes rendelkezésre álló

komponenst, és szükség esetén felhívja a figyelmet az inkompatibilitásokra. A Jobmaster-hegesztőpisztolyba integrált mini kijelzővel egyebek mellett, a hegesztés helyén vezérelhető az áramforrás. Az Interneten keresztül távkarbantartás és rendszerelemzés is lehetséges. A TPS/i egy olyan hegesztőgép, melyben végtelenül sok lehetőség rejlik. Felépítése moduláris, mely azt jelenti, hogy a készülék maga egy jövőorientált standard, amely már most egész egyszerűen bővíthető. Például, a készülék egy frissítéssel impulzusüzemű áramforrássá bővíthető. Az új jelleggörbék USB-meghajtó vagy akár Internet csatlakozás útján telepíthetők, éppúgy, mint a firmware



Megnevezés	TPS 320i	TPS 400i	TPS 500i	TPS 600i
Szélesség	300 mm	300 mm	300 mm	300 mm
Súly	33,7 kg	36,45 kg	38 kg	49 kg
Hossz	510 mm	510 mm	510 mm	510 mm
Magasság	706 mm	706 mm	706 mm	706 mm
Hálózati frekvencia	50-60 Hz	50-60 Hz	50-60 Hz	50-60 Hz
Üresjárás feszültség	73 V	73 V	71 V	71 V
Hálózati feszültség	3x400 V	3x400 V	3x400 V	3x400 V
Hegesztési feszültség	14,2-30 V	14,2-34 V	14,2-39 V	14,2-44 V
I / BI (10 min/40°C)	240A/100%	320A/100%	360A/100%	500A/100%
I / BI (10 min/40°C)	320A/40%	400A/40%	500A/40%	-
I / BI (10 min/40°C)	260A/60 %	360A/60%	430A/60%	600A/60 %
Maximális hegesztőáram	320 A	400 A	5000 A	600 A
Minimális hegesztőáram	3 A	3 A	3 A	3 A

Műszaki adatok

frissítés. A moduláris architektúrájának köszönhetően a TPS/i fel van készítve a jövőre. A jelenleg még nem is sejtett lehetőségek, így nemsokára standarddá válhatnak.

A TPS/i legfontosabb tulajdonságai a következők:

- szinergikus hegesztési paraméterek
- 7" grafikus magyar nyelvű kijelző
- egyszerű kezelés
- 1000 program tárolása
- kijelző védő borítás
- USB-csatlakozás
- ethernet- csatlakozás
- távdiagnosztika
- termosztát vezérelt ventilátor
- CE- jelölés

A TPS/i kiváló hegesztési tulajdonsággal rendelkezik. Központi funkciói teljesen új felépítésűek. A gyorsabb,

Szöveges kijelző



Egyszerű és intuitív kezelés grafikus felhasználói felületen keresztül. Rendkívül robusztus és munkakesztyűben kezelhető

Egyszerűen bővíthető



Egyszerű frissítés USB-meghajtón vagy Interneten keresztül. Új hegesztési folyamatokhoz, jelleggörbékhez, alkalmazásokhoz, firmware frissítésekhez stb.

Plug & Weld



Automatikus komponensfelismerés: Egyszerű, szerszámnélküli csatlakoztatás után a készülék automatikusan felismeri a rendelkezésre álló komponenseket.

JobMaster



Azonos kezelési lehetőségek a hegesztőpisztolyon és a kijelzőn. Nagy távolságban lévő áramforrás esetén ideális.

SpeedNet



A nagysebességű buszrendszeren felüli hálózatbakapcsolást hoz létre, amely 200-szor gyorsabb kommunikációt tesz lehetővé a rendszerkomponensek között.

KOMPONENSEK AUTOMATIKUS FELISMERÉSE

/A rendszer minden időpontban felismeri, hogy mely komponensek vannak csatlakoztatva, és figyelmeztet az esetleges inkompatibilitások esetén. Az alacsony határfokú hibás beállítások ezáltal szinte lehetetlenné válnak.



nagyobb teljesítményű processzorral sok, új szabályozott jellemző mérhető. A hegesztési folyamat így még pontosabban elemezhető, és ellenőrizhető. Ennek pozitív hatásai többek között a kevesebb fröcskölés a rövidzáras ívű hegesztési folyamatban, a jobb csepleválasztás, a még inkább stabilabb ív, - de mégis nagyobb hegesztési sebesség- illetve az ellenőrzött gyújtási tulajdonságok. Egyszerűen... sokkal stabilabbá, tisztábbá, és egyúttal gyorsabbá válik a hegesztés. Ezek olyan tulajdonságok, amelyeknek más áramforrás a közelébe sem érhetnek. A hegesztés még soha nem volt ilyen egyszerű, ilyen meggyőző minőségben.

Low Spatter Control: Lsc

Számos kiegészítő információ, nagy teljesítményű feldolgozása következtében a folyamatállapotok érzékelése zárlat esetén (zárlat kezdete és megszakadása) rendkívül gyorsan megy végbe. A TPS/i ezután automatikusan leszabályozza az áramot. A hatás

Fröcskölés g/m

2,14 g

0,51 g

Standard

LSC



/ Standard rövidzáras ív

/ LSC rövidzáras ív



/ Standard rövidzáras ív
 $V_d = 6,0$ m/perc
140 A
18,6 V
Acél 5 mm

/ LSC rövidzáras ív
 $V_d = 6,0$ m/perc
128 A
18,2 V
Acél 5 mm

pedig egyedülállóan csekély fröcsköléssel járó, rövidzáras ívű hegesztési folyamat. Az opcionális kiegészítő hardverkonfiguráció még gyorsabban csökkenti az áramot. Az eredmény: még kevesebb fröcskölés, hosszú tömlőkötegek esetén is.

Pulse Multi Control: Pmc

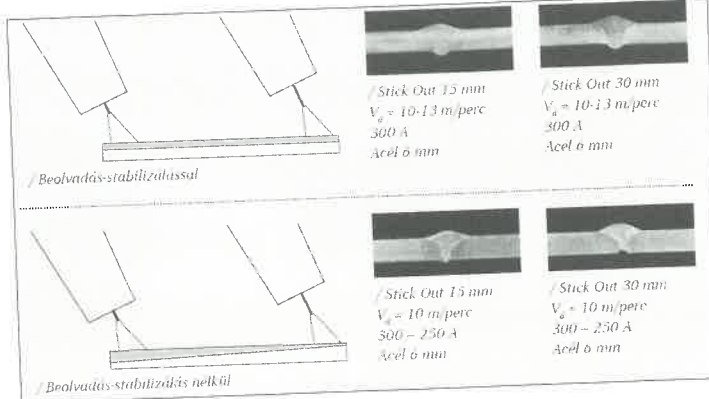
A gyors adatfeldolgozás, és a folyamatállapotok pontos érzékelése jelentős mértékben javítja a cseppleválasztást. Tökéletes mindazoknak, akik még gyorsabban és egyúttal stabilabban akarnak hegeszteni, állandó értékű beolvadás mellett.

Beolvadás-stabilizálás

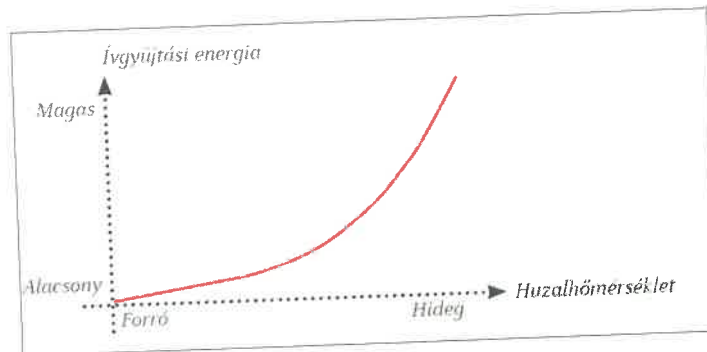
Az aktív huzalszabályozás nagymértékben kompenzálja a pisztolytávolság hegesztés eredményére gyakorolt hatását. Az ív rendkívül stabilá, a beolvadás állandó értékűvé válik. A felhasználó fokozatmentesen állíthatja be az úgynevezett beolvadás - stabilizálás munkaterületét.

Tökéletes gyújtás

A gyújtási energia intelligens illesztése a hegesztési művelethez, azaz a gyújtási időpont aktuális huzalhőmérsékletétől függően szükség esetén kevesebb, vagy több energiát táplál be.



Beolvadás-stabilizálás



Tökéletes gyújtás

Ez pedig, tökéletes gyújtást eredményez – újra meg újra.

Az egyedülálló hegesztőpisztoly

Az új hegesztőpisztoly-generáció az optimumot hozza ki a gáz-, illetve víz-hűtésű alkalmazásokból. A kopóalkatrészeket, és a pisztolyalkatrészeket teljes mértékben a hegesztési teljesítményhez illesztették. A hűtés tökéletesebbé, a kezelés egyszerűbbé, a komfort nagyobbá vált. Ez igen nagy pontosságot és hosszú élettartamot eredményezett. Víz-hűtéses rendszereknél a lehető legjobban, illetve kifelé lettek húzva. Az áramátadó hegyes alakja következtében a sugárzó hő felvétele kisebb mértékű. Ez önmagában akár 70 °C hőmérsékletcsökkenést is eredményezhet a kopóalkatrészekben. Az új hűtőrendszer, hosszabb hegesztést tesz lehetővé, így a kopóalkatrészek élettartama meghosszabbodik. A hatékonyság bizonyítéka: 500 Amperrel végzett hegesztési munkáknál a gázfúvóka körülbelül másfél perc elteltével már kesztyű nélkül, kézzel cserélhető! A gáz-hűtésű hegesztőpisztolyok fennmaradó hőmérsékletének optimális elvezetése érdekében a gázfúvóka, az áramátadó, valamint a fúvókacső vörösréz-ből, a szigetelőgyűrű kerámiából készül.

Optimalizált hűtés



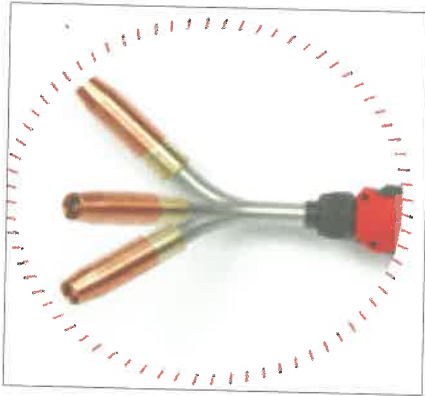
Teljesen új hűtési koncepció egészen a hegesztőpisztoly gázfúvókájáig. A hűvösben végzett pontos munka és a kopó alkatrészek hosszabb élettartama érdekében.

Multilock hegesztőpisztoly

A pisztolyfej 360°-kal elforgatható, hogy a nehezen hozzáférhető helyeken is a lehető legjobban lehessen hegeszteni. A 0°-os állás elfordulás elleni biztosítóval rögzíthető. Az újonnan fejlesztett víz-stop megbízhatóan megakadályozza a víz kifolyását a pisztolyfej cseréje során.

Led-es világítás

A markolat borításán található LED-es világítás nagyobb komfortot, és könnyebb ellenőrizhetőséget biztosít. Sőt, hegesztési környezethez tökéletes.



Multilock hegesztőpisztoly



Pullmig

pontosabbá válik. Ezen túlmenően a gázvesztesség $\leq 3\%$ értékre csökken. A különböző befogók színkóddal rendelkeznek, amely a mindenkorli huzalát-mérőre utal.

Pullmig

A világ legkönnyebb PushPull hegesztőpisztolya. Az új kialakítású PullMig hegesztőpisztoly súlya a hasonló modellek súlyának mindössze egyharmada. A kompakt kivitel következtében alig fedezhető fel méretkülönbség a hagyományos, manuális hegesztőpisztolyokhoz képest. Mindez, egyedülálló pontosság mellett.

A Fronius radikálisan új, moduláris fogyóelektródás hegesztőgép platformja a TPS/i, új korszak hajnalát jelenti a hegesztéstechnikában. A felhasználók, az egyedileg testre szabható és fejleszthető berendezések előnyeit élvezhetik, mindamellett, hogy interaktív lehetőségeket és komoly fejlesztéseket is biztosít számukra. Ezek segítségével egy igen összetett és változatos hegesztési feladatok gördülékeny, hatékony elvégzését is lehetővé teszi, folyamatosan változatlan, kiváló minőségben. A TPS/i- ben rejlő intelligencia és modularitás stabil alapot biztosít a jövőbeni újításokhoz, így gondoskodva az elkövetkezendő éveket tekintve is, biztos befektetésről. A TPS/i, a számítástechnika és hegesztéstechnika határterületén megalkotott hegesztőgép család. A platform jelleg biztosítja, hogy a jövőben kifejlesztett újdonosságok, eljárások, módszerek egyszerűen telepíthetőek legyenek a gépre, ezáltal biztosítva, hogy berendezésünk mindig naprakész legyen. Az elavult hegesztőgép kifejezés a múlté...



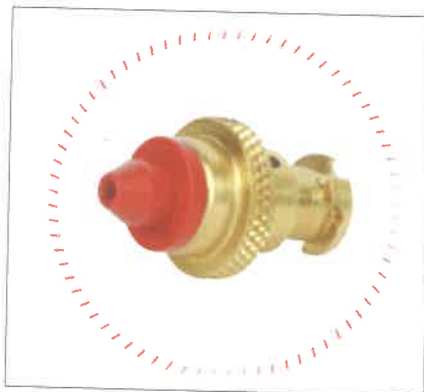
Optimalizált ergonómia

Gyakorlatorientált és robusztus

Az új hegesztőpisztoly külső csöve rozsdamentes acélból készült, a pisztolyfej szigetelése a külső cső alatt lett elhelyezve. Ez védi a pisztolyfej felületét a fröcsköléstől vagy a külső sérülésektől. Az új hegesztőpisztoly-generáció ennek köszönhetően rendkívül robusztus és hosszú élettartamú. Mindemellett, az összes kopóalkatrész egyszerűen cserélhető.

Optimalizált ergonómia

A hegesztőpisztoly alakja teljesen újra lett gondolva és tervezve. Tökéletesen ki van egyensúlyozva és ergonómikus markolatborítással rendelkezik. A huzaltovábbító tömlő forgatható kivitelű, a rugalmas és együtt forgó gumi törésvédő, megakadályozza a megtörést.



Huzalvezető szerszám nélküli cseréje

Huzalvezető szerszám nélküli cseréje

Az új bélésbefogó, a huzalvezető bélés egyszerű, szerszám nélküli rögzítését eredményezi, így a hegesztés még

Tájékoztató

Felhívjuk a **2010. évben roncsolásmentes anyagvizsgáló minősítést** szerzett vizsgálók figyelmét, hogy tanúsítványuk meghosszabbításának végső határideje:

2015. 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 anyagvizsgáló eljárással szemben 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).

Gyura László*

Ipari gázpalackokhoz kapcsolható fejlesztések, aktualitások

A hegesztés és rokontechnológia területén napjainkban is meghatározó jelentősége van az ipari gázok felhasználásának. A védőgázos eljárások, a termikus vágások, és egyéb autogéntechnológiák alkalmazásakor az egészen kis mennyiséget felhasználóktól a nagy üzemekig jelentős mértékű a palackos, ill. a palackköteges gázfelhasználás. Az elmúlt 25 év alatt ez a fajta gázellátási forma számos változáson, fejlődésen ment keresztül. A '90-es években a korábbi 125, 150 bar nyomású palackok mellett megjelentek a 200 bar töltetnyomású, nagyobb térfogatú egyedi, valamint a több palackot tartalmazó köteges tároló egységek (bündelek). Ma már a hosszvarratos hegesztett palackok helyett csak varrat nélküli edényekkel találkozhatunk, az acétilén palackoknál egyre kevesebb a régi, kovaföld bázisú masszával töltött palackok száma. Szélesedett a választék a palackok méretében is a felhasználó az egészen kisméretű néhány literes palacktól kezdve az 50 liter vagy még nagyobb térfogatú „edényekből” válogathat igényének megfelelően. Nagyon jelentős változás volt 2007. július 1-től a palackok

színjelöléseinek európai egységesítése (legalábbis a palackok vállát illetően), melyhez hazánk is csatlakozott. Néhány éve megjelentek a speciális szeleppel, a palackban uralkodó nyomás ellenőrzésére szolgáló manométerrel vagy esetleg nyomákszabályzóval egybeépített több funkcióú palackszelepek.

A felhasználó igényeknek megfelelően a gáz gyártók és forgalmazók nemcsak termékeiket (ipari gázok) fejlesztik folyamatosan, hanem azok szállítására, tárolására szolgáló egységeiket is. Az alábbi cikkben összefoglaljuk a Linde Gáz Magyarország Zrt. (továbbiakban Linde) több olyan aktuális fejlesztését, termékét, amelyek napjainkban, ill. a közeljövőben kerülnek piaci bevezetésre, így egyre több felhasználó találkozhat velük ipari gyakorlatok során.

Ezen írásunk apropóját elsősorban az a tény adta, hogy az egyik ilyen új termékünket, az ún. EVOS™ Ci palackszelepet az Ipar Napjai, MachTech 2015-ös kiállításon nagydíjjal, az ún. multifunkcionális, beépített nyomákszabályzóval rendelkező palackszelepként (ViPR) elismerő oklevéllel jutalmazták (1. ábra).

A díjazott termékek ismertetése mellett áttekintjük a fejlesztések felhasználók számára legfontosabb jellemzőit, bemutatjuk a növelt nyomású (300 bar-os) rendszereket, valamint egy extra könnyű palackcsaládot, az ún. GENIE® palacktípust.

A cikk végén a palackcsatlakozásokkal kapcsolatos néhány jelenleg is aktuális ellentmondásra, problémára hívjuk fel a figyelmet, amelyekre az új rendszerek bevezetése kapcsán is figyelni kell.

Növelt nyomású (300 bar) töltetű palackok, palackkötegek

Az utóbbi években az acélok, valamint a gázpalackok gyártási technológiája fejlesztésének köszönhetően a világ több pontján megjelentek a hagyományostól (általában 200 bar) eltérő nagyobb nyomású ipari gázpalackok. Az ún. komprimálható gázok esetén más gázforgalmazóval egyetemben a Linde hazánkban is megkezdte a 300 bar töltetnyomású palackok és palackkötegek forgalmazását. A nagyobb nyomásból következően, a ma már klasszikusnak mondható 200 bar-os palackokhoz, kötegekhez képest, értelemszerűen nagyobb mennyiség tárolható a gázokból (1. táblázat).

A táblázatból kitűnik, hogy nem egyenes arányosság van a palack nyomása és a tárolható mennyiség között. Ez az eltérés a „valós” gázok fizikai tulajdonságaiból – az ún. kompresszibilitási tényezőtől – adódik. Ugyanakkor a nagyobb töltési nyomás és a megnövelt palackszám például együttesen már közel kétszeres gázmennyiség tárolására alkalmas a hagyományos 200 bar-os palackkötegekhez képest. A mindennapi gyakorlatban a nagyobb tárolt mennyiség a felhasználó számára azt



1. ábra. A Linde Gáz Magyarország Zrt. kiállítási standja a MachTech 2015 ipari vásáron a díjazott termékekkel

Gáz fajta	Tárolt gáz mennyisége [m ³]			
	200 bar-os 50 literes palack	300 bar-os 50 literes palack	200 bar-os 12 palackos palackköteg (fő méretek: 770×970 mm)	300 bar-os 16 palackos palackköteg (fő méretek: 990×990 mm)
Hélium (4.6)	9,1	13,1	109,2	209,6
Argon	10,7	15,1	128,4	242,5
Nitrogén (5.0)	10,0	13,2	120,0	211,2

1. táblázat. A tárolható gáz mennyisége néhány „alap” iparigáznál 200 bar-os és 300 bar-os töltetnyomású egységekben



2. ábra. 300 bar töltetnyomású palackkötegek a hagyományos 200 bar-os lefejtő rendszeren keresztül biztosítják a Stadler Szolnok Vasúti Járműgyártó Kft hegesztési keverék védőgáz ellátásának hélium igényét

jelent, hogy ritkábban kell a palackokat/kötegeket cserélnie, illetve azonos mennyiségű gáz tárolásához kevesebb (a jövőben esetleg kisebb) palackra van szüksége.

A nagyobb fogyasztási igényekkel rendelkező felhasználóknál alkalmazhatók a 300 bar-os palackkötegek, melyeket jellemzően már nem az „egyszerű” nyomáscsökkentőkkel használják, hanem központi vagy mobil lefejtő egységekkel. Ezek, a jelenlegi gyakor-

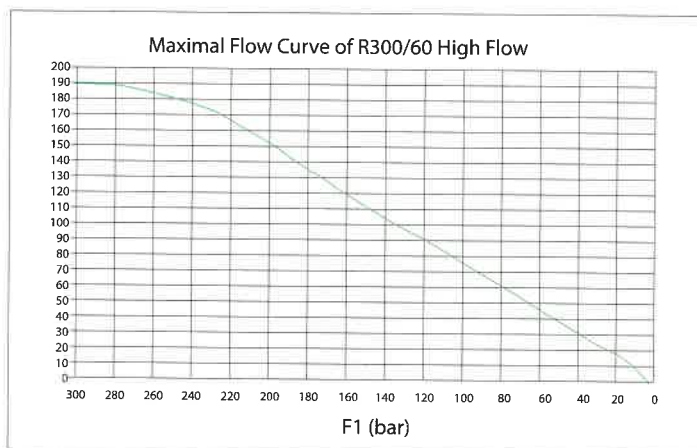
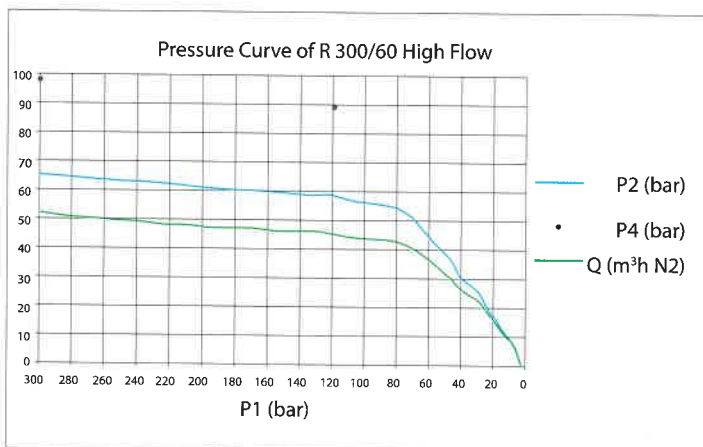
zik (a 200 bar-os rendszerek csatlakozó méreteivel), ezzel biztosítva az alkalmazhatóságot a „rég” lefejtő rendszerek, nyomásscsoportok esetében is (2. ábra).

A 300 bar-os kötegbe integrált nyomáscsökkentő miatt azonban figyelembe kell venni, hogy a kötegből elvehető maximális gázmennyiséget, annak nyomását a beépített szerelvény kapacitása korlátozza (3. ábra). Mindez néhány korszerű technológi-

ánál (pl. nagyteljesítményű Fiber lézerek nitrogén igénye) esetleg gondot okozhat (főként a köteg ürülése során), ezért ilyen esetekben mindenképpen célszerű a 300 bar-os rendszerekhez megfelelő lefejtőegységeket, nyomáscsökkentőket alkalmazni.

A 300 bar-os 50 literes palackok és palackkötegek nitrogén, argon, hélium és a hegesztési védőgázok közül az argon/szén-dioxid keverék esetében már elérhetőek a hozzájuk tartozó nyomáscsökkentőkkel együtt. Megjegyezzük, hogy a nagy CO₂-tartalmú keverékeknel alacsony hőmérsékleten a 300 bar nyomáson a szén-dioxid cseppfolyós formába kerülhet, ami a keverék bomlásához vezet. Méréseink alapján ez a jelenség a hazánkban „közkedvelt” 18% szén-dioxid tartalmú keverékeknel még a leghidegebb téli napokon sem következik be.

A fentiekben ismertetett egységek nagyobb tárolási nyomása miatt ezekre a palackokra, kötegekre a 200 bar-os palackszelepek, nyomásscsoportok (reduktorok) értelemszerűen nem használhatók. A téves nyomáscsökkentő alkalmazása a palackokon található szelepek eltérő menetmérete és kialakítása miatt nem fordulhat elő (lásd később). Az új egységekhez szük-



3. ábra. A 300 bar-os kötegekbe épített „60” bar-os szelepen keresztül elvehető gázmennyiség (m³/óra), valamint a kimeneti nyomás változása a kötegben uralkodó nyomás függvényében

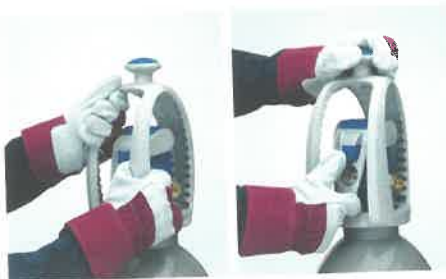
latban elterjedt eszközök, műszakilag azonban általában csak 200 bar-os palackkötegek lefejtésére alkalmasak. Ahhoz, hogy problémamentesen lehessen alkalmazni a 300 bar-os palackkötegeket is, ezeken a bündeleken két szelep található a gáz elvételére. Az egyik szelep 300 bar-os kimenettel rendelkezik (a 300 bar-os szabványos csatlakozásoknak megfelelően – lásd később), míg a másik szelep egy integrált nyomáscsökkentőnek köszönhetően kb. 60 bar-os kimenettel rendelke-



4. ábra. A nagydíjas EVOS™ Ci palackszelep, valamint az elismeréssel járó díj, ill. annak átvétele a MachTech 2015 ipari vásáron



5. ábra. A szelep nyitott és zárt állása (oldalról és szemből)



6. ábra. A szelepvédő segítségével a palack könnyen mozgatható, és a nyitás munkavédelmi kesztyűben is könnyen elvégezhető



7. ábra. A szelepbe épített töltöttségjelző, egy manométeres nyomásszabályzó alkalmazása



8. ábra. A szelepvédő segítségével a palack biztonságosan emelhető, daruzható



9. ábra. A nyomáscsökkentőt is tartalmazó szelep (ViPR), valamint a vásári elismerő oklevél átvételének pillanatai

akban bemutatásra kerülő EVOS™ Ci, ill. ViPR palackszelep család.

EVOS™ Ci palackszelep

Ahogy a bevezetőben már említettük a nevezett palackszelep ipari vásári nagydíjat kapott (4. ábra), amely nem az első díja a terméknek.

Münchenben 2015. április 20-án jelentették be, hogy a Linde Csoport új fejlesztésű gázpalack szelepe, az EVOS™ Ci elnyerte a rangos nemzetközi terméktervezési díjat, a Red Dot Award: Product Design 2015 elismerést. A díj odaítélésénél a termékeket több szempont alapján értékelték, többek között az innováció mértéke, a funkcionalitás, a minőség, az ergonómia, a tartósság, és a könnyű használat alapján. A bírálóbizottság 38 főből állt, akik a világ 25 országából érkezett legjelentősebb és legbefolyásosabb terméktervezők.

A termék közel 5000 nevezésből (56 ország, 31 kategória) benne volt abban a körben, amelyet a díjjal jutalmaztak nem csak az újszerű ergonómikus kialakítása miatt, hanem a biztonság és a termelékenység szempontjából is.

Hivatalosan június 29-én a németországi Essenben megrendezésre kerülő Red Dot Gálán kerül sor a díj átadására.

A Linde új termékének fejlesztésekor – a 300 bar nyomásra való alkalmazhatóság mellett - elsősorban az alábbi felhasználói igényeket vették figyelembe:

- a palack töltöttségének jól látható és valós idejű kijelzését,
- a biztonság érdekében jól látható jelzést arra vonatkozóan, hogy a palack nyitva vagy zárva van-e,
- a palack könnyebb „kezelhetőségét” és „mozgathatóságát”,
- minél egyszerűbb, felhasználóbarát nyitó- és zárószerkezetet.

Az elvárt igények alapján „született” meg az első ún. karos működtetésű palackszelep (a véletlen nyitást kizáró reteszelő gomb biztosítással), amely már a növelt töltetnyomású (300 bar) palackokhoz is alkalmazható. Az új szelep számos előnnyel rendelkezik, többek között a biztonság, a hatékonyság és a minőség tekintetében is.

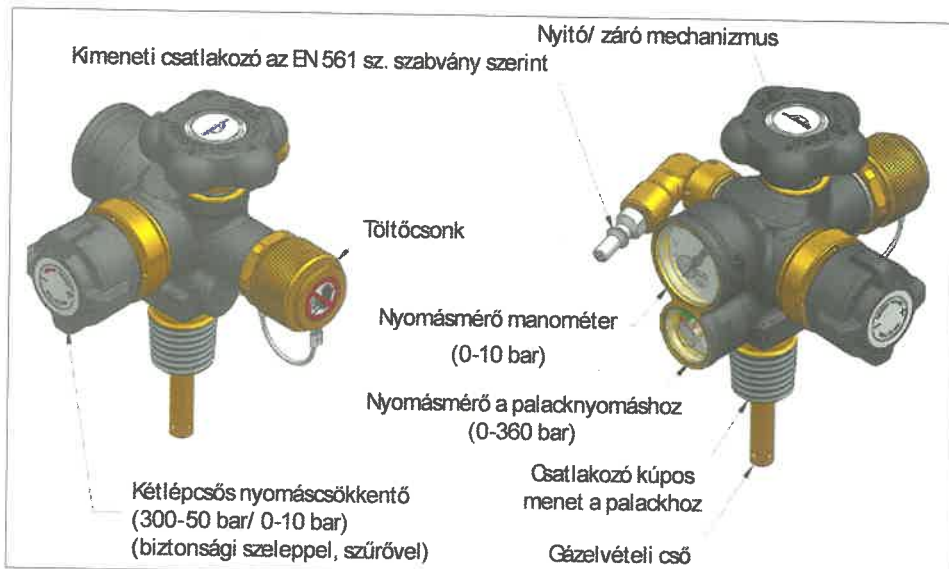
A termék legfontosabb jellemzőit, a klasszikus palackszeleppel szembeni előnyeit az alábbiakban foglaljuk össze:

- a masszív alumínium ötvényből készült szelepvédő megvédi a szele-

pet a véletlenszerű ütődések és eldőlés esetén, valamint biztosítja az optimális fogást a felhasználó számára a palack kezelése és mozgása során,

- a be/ki kapcsoló kar helyzetéből a felhasználók távolabbról és gyakorlatilag bármilyen szögben jól láthatják, hogy a szelep nyitott vagy elzáró állapotban van-e. Lehetővé teszi a felhasználók számára, hogy gyorsan és biztonságos módon elzárják a gázáramot, mivel a szelep egyetlen mozdulattal „szivárgásmentes” állapotba hozható – ez különösen fontos lehet vészhelyzet esetén (5. ábra),
- az egyszerű be/ki állásba kapcsolható működtető karral a szelep még kesztyű viselése mellett is könnyen használható (6. ábra),
- a szelepen lévő töltöttség kijelző révén könnyen megállapítható, becsülhető a palackban lévő gáz mennyisége, így esetleg egyszerűbb (a primer oldali nyomásméréshez szükséges manométer nélküli) nyomáscsökkentő is alkalmazható (a töltöttségjelző azonban a palackban lévő pontos nyomást nem mutatja!) (7. ábra),
- a szelep tetején lévő forgatógomb által és a markolat segítségével a palackok jobban kezelhetők, a rövidtávon történő mozgatusuk könnyebbé vált,
- a szelepvédő kialakításának következtében a palack biztonságosan megemelhető, lehetővé téve a biztonságos daruzást, a megfelelő emelőszerkezet használatával (8. ábra),
- a biztonsági reteszelő gomb megszünteti annak kockázatát, hogy a szelep – például szállítás közben – véletlenül kinyíljon,
- a robusztus kivitelnek köszönhetően, – melyet a fejlesztők –60 °C-tól egészen +60 °C-ig teszteltek – hosszútávon biztosítható, hogy még szélsőséges körülmények között is hibamentesen működjön a szelep,
- az új fejlesztésű EVOS™ Ci szelepcsalád maximálisan kielégíti, sőt sok esetben meg is haladja az ide vonatkozó hazai is nemzetközi előírások, szabványok követelményeit.

A nyitó szerkezettel kapcsolatban azonban meg kell említenünk, hogy a karos mechanizmusnak köszönhetően a palackban lévő nyomás sokkal gyorsabban és dinamikusabban „éri el” a felszerelt nyomáscsökkentő membránját. Mindezek alapján javasoljuk, hogy a szelep nyitása előtt



10. ábra. A ViPR szelep fő elemei a kétfokozatú nyomáscsökkentővel védőburkolat nélkül

Az ergonomikus kialakítású műanyag szelepvédő lehetővé teszi a palack könnyű kezelhetőségét és megvédi a szelepet a sérülésektől (a palack emelésére, és daruzására azonban nem alkalmas). A beépített kétfokozatú nyomáscsökkentő biztosítja a szinte állandó üzemi nyomást (10. ábra).

A kombinált szelep előnyeit az alábbiakban foglaljuk össze:

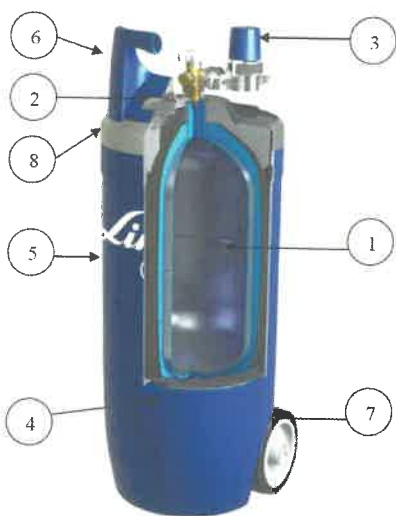
- könnyű működtetés,
- mindig a palackban uralkodó aktuális nyomás kijelzése folyamatosan biztosított,
- pontos kimeneti nyomás (acetilén, oxigén), gázátfolyási mennyiség (semleges gáz),
- nincs szükség külön nyomásszabályzóra,
- nagyobb biztonság, mivel minden töltéskor szakképzett munkatársak ellenőrzik a szelepet, amikor az (ill. a palack) elhagyja a töltő üzemet.

Nem tisztázott azonban még, hogy a Hegesztési Biztonsági Szabályzat (HBSZ) szerinti rendszeres, időszakonkénti nyomáscsökkentő felülvizsgálatát (oxigén, acetilén ¼ évenkénti, semleges gázok évenkénti) ki, és hogyan végzi. (A szelep a gázforgalmazó tulajdonát képezi, amennyiben a szükséges felülvizsgálati időn belül nem érkezik be az üzembe, a tulajdonos nyilván nem tudja elvégezni/elvégeztetni az ellenőrzést.)

Javasoljuk, hogy a Hegesztési Biztonsági Szabályzat (HBSZ) megújításán dolgozó munkacsoport (Magyar Hegesztési Egyesület –MAHEG - Hegesztés Biztonsága Albizottság) erre a kérdésre mindenképpen tegyen javaslatot.

Kompozit palackok (GENIE® termékcsalád)

A palackos gázfelhasználás egyik legnagyobb problémája a „termék” tömegének és a „csomagolás” (palacktest) tömegének aránytalansága. A palackok tömege nagyon gyakran nehezíti az alkalmazását, a nagyobb mennyiségű gázt tároló palack sokszor adott helyen a tömege miatt nem használható. A 300 bar-os technológia részben segít ugyan ezen a gondon (kisebb méretű/tömegű palackban tárolható nagyobb mennyiség), de nem hoz áttörő megoldást. A kompozit technológia bevezetése a palackgyártásba teremtette meg a palack tömegének csökkentését anélkül, hogy annak



11. ábra. A kompozit palack felépítése

1. Acél palack nagy szilárdságú szénzáll erősítéssel
2. Digitális kijelző egység
3. Nagy nyomású nyomásszabályzó
4. Biztonságos nagy átmérőjű stabil tartó elem
5. HDPE műanyag köpeny
6. Erős, stabil fogantyú
7. Leszerelhető kerekek
8. A gáz azonosítására szolgáló színes gyűrű

ViPR nyomáscsökkentőt tartalmazó kombinált szelep

A gázpiacon néhány éve már megjelentek a nyomáscsökkentőt is tartalmazó szeleppel szerelt palackok, amelyek hazánkban még kevésbé terjedtek el. Nyugat Európai országokban Linde több éve bevezette már a LisyTech® nevezetű kombinált palackszelepeit, amelynek tovább fejlesztett változatával (ViPR) a közeljövőben Magyarországon is találkozhatunk. A bevezetőben már utaltunk rá, a szelep a vásári rendezvényen elismerő oklevelet kapott (9. ábra).

A ViPR tehát egy beépített nyomáscsökkentővel rendelkező gázpalack szelep, acetilén és 300 (200) bar töltetnyomású semleges gázokat (gáz keverékeket), valamint oxigént tartalmazó gázpalackokhoz, mely könnyen használható és fokozott biztonságot nyújt.



12. ábra. A hagyományos acélpalack és a kompozit palack összehasonlítása azonos űrméretű egységeknél

a nyomásszabályzó membránját mindenképpen feszítsük (a szabályos alkalmazásnak megfelelően), mert ellenkező esetben a hirtelen nyomáshullám a feszített membrán átszakadásához vezethet! (A klasszikus szelepeknel a lassú, „óvatos” nyitással ennek veszélye kisebb.)



13. ábra. Digitális kijelző különböző információk kijelzésére



14. ábra. Hegesztési bemutatókhoz készített hordozható mobil állvány, kerékkel felszerelt GENIE® palackkal

így kapott kis tömegű nyomástartó edényt egy műanyag – a palack fogását, emelését biztosító - burkolattal, és különböző egyéb, a felhasználást segítő alkalmazásokkal egészítették ki (11., és 12. ábra). Az eredmény egy elegáns és hordozható kialakítású, számos intelligens tartalommal rendelkező új palack típus család, amely a GENIE® terméknevet kapta. Levegő gázok esetén a palackok szintén 300 bar-ra tölthetők, és akár digitális nyomáskijelzéssel rendelkezhetnek. A digitális kijelző könnyen használható, egy gombnyomással működtethető, hasznos és tartalmas információkat szolgáltat a felhasználónak, például, hogy adott elvételi teljesítmény esetén mennyi ideig használható a palack, milyen minőségű, összetételű gázt tartalmaz, stb. (13. ábra).

A kötelező színjelölési rendszer szerinti jelölést egy megfelelő színű műanyag nyakgyűrűvel oldották meg. A palack könnyen és gyorsan felszerelhető kerekkel, állítható teleszkópos nyéllel, amely a hordozhatóságát, mobilitását jelentősen javítja.

Felmerül a kérdés egy ilyen műanyag, relatíve könnyen sérülő palack alkalmazható-e a hegesztési, vágási technológiákhoz. A könnyű hordozhatóság, és esztétikus forma miatt alkalmazását elsősorban kevésbé nehézipari környezetű helyszíni munkákhoz, hegesztő oktatótermekben, laboratóriumokban, bemutatókon, szerviz autók tartozékaként, stb. javasoljuk. A palackok jelentősebb elterjedése elsősorban az élelmiszeripar, laborotechnika, szórakoztató ipar, stb. területén várható (14. ábra).

tároló kapacitása csökkenne. Vékonyfalú acélból készül az a „belsőtartály”, melynek feladata a zárt, szivárgásmentes gáztér kialakítása, melyet szénszál erősítésű kompozit anyaggal „tekernek” (vonnak) be a nagy nyomásból származó igénybevétel felvételére. Az

Szelep csatlakozások kialakítása különböző gázokhoz, nyomásokhoz

A cikkben említett és hazánkban bevezetésre kerülő 300 bar-os rendszerek kapcsán megkerülhetetlen a szelep – nyomáscsökkentő csatlakozások kérdésének vizsgálata.

A jogi szabályozatlanság miatt a jelenlegi „klasszikus” palackszelepeknél és nyomásszabályzóknál sem beszélhetünk egységes alkalmazásról. Magyarországon jelenleg egy meglehetősen régi szabvány (MSZ 5992:1986) „szabályozza” a csatlakozó menetek méreteit, ill. azok kialakítását, amely sajnos eltér több európai ország rendszertől. Értelemszerűen a szabvány nem tér ki a 300 bar-os rendszerekre (a szabvány megalkotásának idején nem volt még ilyen rendszer), de nem foglalkozik a palackkötegek csatlakozóinak kialakításával sem. Az említett magyar szabvány megalkotásakor az elv az volt, hogy eltérő tulajdonságú gázok nyomáscsökkentőit még véletlenül sem lehessen más gázra alkalmazni, ami azonban maradéktalanul nem valósult meg. A helyzetet tovább súlyosbítja, hogy a hazánkban aktív gázforgalmazók sem egységesek a szelep-csatlakozások kialakításának tekintetében, sőt az egyre több gyártótól azonos gázhoz beszerzett nyomáscsökkentők csatlakozója sem minden esetben egyforma. Így fordulhat elő, hogy az egyik cég által forgalmazott palackra egy adott nyomáscsökkentő felszerelhető, a másik cég palackjára nem, vagy más nyomásszabályzó kell a palackra, és más a palackkötegre. A gyakorlatban a legtöbb problémát, az argon, argon bázisú keverékek valamint a szén-dioxid okozza. Ezek a gázok a legtöbb európai országban azonos csoportba tartoznak (inert gázok), míg az említett szabvány a szén-dioxidot külön „kezeli”. Az argon, argonbázisú keverékek G1/2” szelep-csatlakozással szerelendők, a szén-dioxid palack szelepei W21,8x1/14” méretű menettel rendelkeznek. Ez utóbbi az argon, ill. keverékei palackszelepre „lazán” felszerelhető (ca. 0,9 mm-rel nagyobb a névleges átmérő, menetprofil és menetemelkedés ugyanaz). Óriási veszélyforrásnak tartjuk ezt az állapotot, mert a nagy nyomásnak köszönhetően egy rossz csatlakozás miatt a palack a felcsatlakoztatott reduktort „lelőheti”, amely súlyos balesetbe vezethet. További probléma, hogy az oxigén szelep-csatlakozása azonos a szén-dioxid méretével, azaz a széndioxid

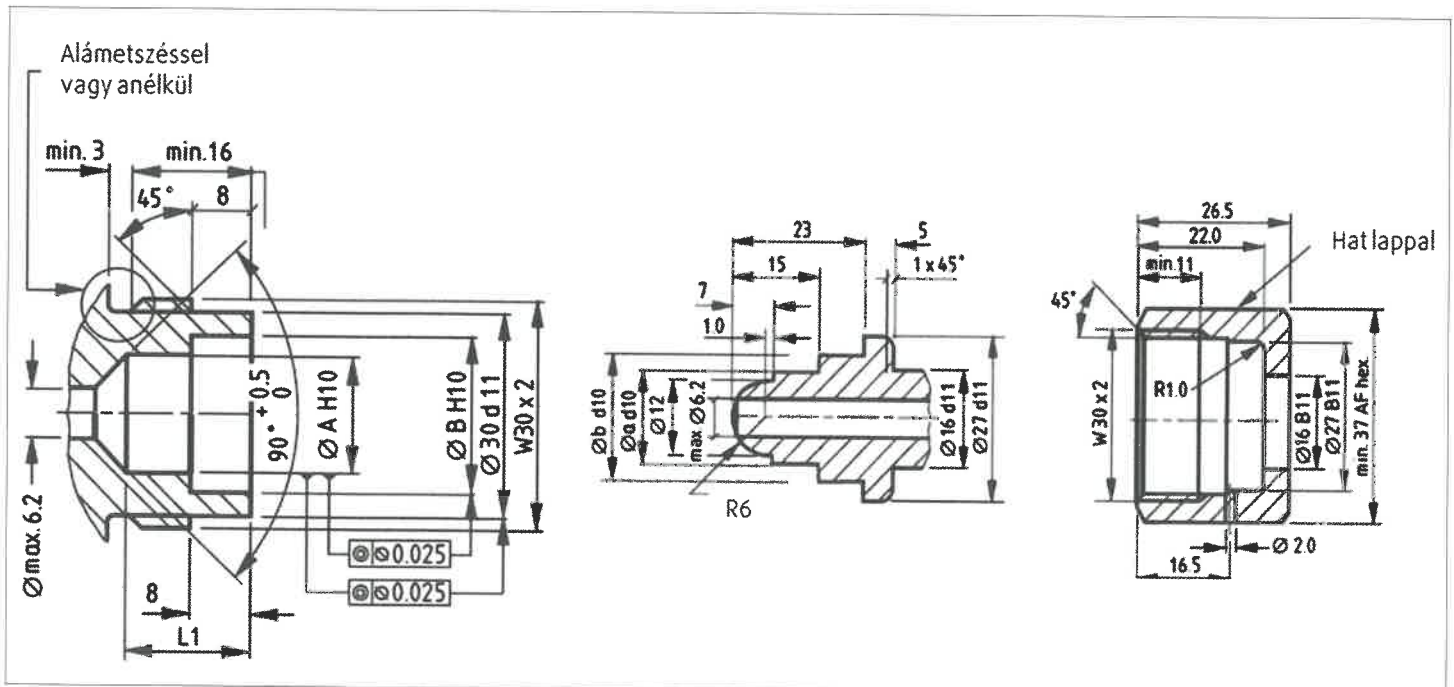
Gáz típus	„Linde alkalmazás” Magyarországon		Németország
	palackcsatlakozás (MSZ 5992)	palackköteg-csatlakozás (DIN 477)	Palackok/ Palackkötegek (DIN 477)
Oxigén	W21,8x1/14"	G3/4"	G3/4"
Szén-dioxid	W21,8x1/14"	W21,8x1/14"	W21,8x1/14"
Argon (argon bázisú keverékek)	G1/2"	W21,8x1/14"	W21,8x1/14"

2. táblázat. Szelep csatlakozások méretei a „klasszikus” (nem 300 bar-os) rendszereknél

	Oxigén	Argon	Szén-dioxid
Linde / „A” / „B” gázforgalmazó	W21,8x1/14"	G 1/2"	W21,8x1/14"
„C” gázforgalmazó	*W21,8x1/14" G 3/4"	G 1/2"	W21,8x1/14"
„D” gázforgalmazó	W21,8x1/14"	*W21,8x1/14" G 1/2"	W21,8x1/14"
„E” gázforgalmazó	W21,8x1/14"	W21,8x1/14"	W21,8x1/14"

*palackmérettől függően nem egységes az alkalmazott szelep (menet)

3. táblázat. Palackszelepek menetei a hazai gázforgalmazók esetében



15. ábra. A palackszelepek/nyomáscsökkentők (csatlakozó szár és a hollandi anya) csatlakozásának kialakítása a 300 bar töltetnyomású palackok esetén (a, A, b, B, L1 méretek gáztípustól függően változnak)

nyomáscsökkentők az oxigénpalackra is felszerelhetők.

A Linde palackszelepeit a hatályos, már említett magyar szabványban rögzítettek szerint, a palackkötegeit – szabályozás híján a DIN 477 sz. szabvány szerint szereli, ill. szállítja. A 2. táblázatban összefoglaltuk a hazánkban a Linde (és legtöbb gázforgalmazó) által alkalmazott palack (palackköteg)-reduktor csatlakozások méreteit, példaként összehasonlítva a német rendszerrel.

A 3. táblázatban a teljesség igénye nélkül a hazai aktív gázszállítók által forgalomba hozott palackszelepek menetének méreteit foglaltuk össze a kritikus esetekre.

A 300 bar-os rendszereknél remélhetőleg az említett problémák elkerülhetőek lesznek. Hazai szabályozás hiányában az Európában elfogadott, és rögzített elvek szerinti csatlakozással vezetjük be palackjainkat a piacra (ISO 5145, DIN 477). A korábbihoz képest koncepciójában kissé más szemlélet szerint az egyes gázokhoz tartozó csatlakozásokat nem a menet méretében, hanem a szelep belső (nyomáscsökkentő csatlakozó csomójának külső) kialakítása szerint különböztetik meg (15. ábra). A menet mindenesetben W30x2mm-es méretű, általában jobb menetű, éghető gázoknál azonban ez esetben is balmenetes csatlakozás.

A nyomáscsökkentők kimeneti oldali csatlakozása is problémát jelent-

het. Mivel általában itt már lényegesen kisebb nyomásról beszélünk, kevésbé biztonságtechnikai szempontból jelenthet veszélyt az inhomogenitás, de bosszantó lehet, amikor egy tömlővel (hollandival) az új 300 bar-os rendszerű nyomáscsökkentőhöz nem tudunk csatlakozni. Cégünk a nagy nyomású rendszerek esetén is – legyen szó akár integrált, vagy egyedi nyomáscsökkentőről – szekunder oldalon a megszokott csatlakozással kínálja termékeit (semleges gázoknál, oxigénnél G1/4", éghető gázoknál LH G3/8").

Összefoglalás

A fentiekben bemutatottuk a palackos gázellátáshoz tartozó legújabb fejlesztéseket, termékeket az azokhoz kapcsolódó fontos felhasználói információkat, tanácsokat. Biztosak vagyunk abban, hogy a változások a palackok kezelését, felhasználhatóságát jelentősen megkönnyítik amellet, hogy a biztonságos munkavégzés feltételeit tovább javítják. A 300 bar-os rendszerek bevezetése műszaki, disztribúciós valamint logisztikai szempontból is előnyökkel jár mind a gáz felhasználója, mind annak gyártója és forgalmazója szempontjából.

Felhasznált irodalom

- [1] Mohácsi G. – Gyura L., Hegesztéshez és termikus vágáshoz használt gázok és szolgáltatások fejlődési irányai –

Hegesztéstechnika, XVIII. évf. 2007/1 p.23-27.

- [2] Abaffy K.: A 300 bar töltetnyomású palackok és palackkötegek piaci bevezetése – Linde Vevői Magazin, 5. évf. 1. sz.
- [3] Szteránku M.: Karbantartás és hibaelhárítás – Linde Hegesztési szimpózium, Budapest, 2014. október 15. (szóbeli előadás)
- [4] GENIE® a jövő gázpalackja – Linde termékadatlap, 2013
- [5] EVOS™ Ci, Nagy nyomás alatt dolgozik, hogy Önnek ne kelljen – Linde Vevői Magazin, 5. évf. 1. sz.
- [6] EVOS™ Ci. Egyedülálló palackszelep, amely új mércét állít fel a teljesítmény, az ergonómia és a biztonság tekintetében – Linde termékadatlap, 2015
- [7] ViPR – az új generációs szelep – könnyen kezelhető, pontos nyomáski-jelzés, nagyfokú biztonság – Linde termékadatlap, 2015
- [8] Halász G.: Innovatív palackkötegek és korszerű töltőrendszer a minőségi gázellátáshoz – Hegesztéstechnika XXV. évf. 2014/3 p.43-46.
- [9] EN ISO 5145 Cylinder valve outlets for gases and gas mixtures – Selection and dimensioning
- [10] DIN 477-5 Gas cylinder valves Part 5: Outlets for valves rated for pressures up to 450 bar
- [11] MSZ 5992-86 Ipari gázpalackszelepek kivezető csatlakozása

*Gyura László,
Linde Gáz Magyarország Zrt

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

Energiatakarékosági csúcstermékek a JUTEC új 6000-es típusorozatú mobil hajlító gépei!



- Még pontosabb hajlítás akár 60 m külső átmérőjű csövek esetében is
- A 6000S típusú modell akár 48 mm átmérőjű csövekhez is használható 230 V feszültséggel
- A háromfázisú, váltóáramú motoros meghajtás kb. 30%-kal csökkenti az áramfogyasztást
- Az új, komfortos érintőképernyős vezérlés és a menüvezérelt felhasználói felület még egyszerűbb kezelést tesz lehetővé
- 99 program tárolása lehetséges akár 8 különböző hajlítási szöggel
- Az ún. sebességugrás-függvény alkalmazása még nagyobb pontosságot biztosít, és javítja az ív minőségét a kezdeti és vég részen.

 www.csohajlitogep.hu

 06 1 420 5883

GRIMAS

REHM PARTNER-PROGRAM

**Legyen több a profit?
Hívja a  profit!**

Tisztelt Cégtulajdonos!

A Rehm – Partner – Program (R-P-P) egy sikerdíjas szolgáltatási csomag, amelynek célja elősegíteni a magyar hegesztett-szerkezet gyártók versenyképességének fokozását, bel- és külpia-
ci sikerét, és nem utolsósorban mindezek

által a nyereségük növekedését, valamint az ott dolgozó szakemberek életszínvonalának növekedését.

A programmal azt szeretnénk elérni, hogy a magyar vállalkozások versenyképes bért tudjanak fizetni a szakembereknek. A jó szakemberek ne kényszerüljenek külföldre menni a jobb megélhetés érdekében, hiszen jórészt a szakembereink megbecsülésén múlik a vállalkozások sikere a hegesztett-szerkezetek gyártásában.

Sokan azt gondolják, amiatt alacsonyok a bérek, mert a megrendelő keveset fizet a termékért. Ez azonban az esetek nagy részében nem teljesen helytálló.

TERMELÉKENYSÉG > MINŐSÉG > GAZDASÁGOSSÁG > VERSENYPÉSSÉG > PROFIT

Tisztelt Cégvezető!

A termelékenység fokozása ugyanis óriási lehetőségeket biztosít, többek között a bérek növelésére is.

Átgondolt minőségbiztosítási intézkedésekkel – a termelékenység fokozása mellett – a gyártás költségei jelentősen tovább csökkenthetőek.

A minőségbiztosítás egyik alapvető eleme ugyanakkor a megfelelő érdekeltségi rendszer kialakítása.

A termelékenység, a minőségbiztosítás és az érdekeltség-rendszer egymásra oda-vissza ható tényezők, amelyek kialakításához hathatós segítséget szeretnénk nyújtani.

Az R-P-P szolgáltatásait igénybe vehetik mindazok a hegesztett-szerkezeteket gyártó vállalkozások, akik a Rehm Kft. ügyfelei, vagy azzá szeretnének válni.



Rendezvénynaptár

Időpont	Hely	Megnevezés	Felvilágosítás
2015. június 10–11.	Düsseldorf Németország	4 th <u>International Congress and Exhibition</u> on Aluminium Heat Exchanger Technologies for HVAC&R (E)	angol nyelvű
2015. június 10–11.	Erfurt Németország	<u>Rapid. Tech</u> Fachmesse und Anwendertagung für Rapid-Technologie & FabCon 3. D (E)	angol nyelvű
2015. június 16–19.	Shanghai Kína	BEIJING ESSEN WELDING & CUTTING 2015	
2015. június 28– július 03	Finnország	<u>The 68th IIW Annual Assembly and International Conference</u> (E)	angol nyelvű
2015. június	Moszkva Oroszország	Russia Essen Welding & Cutting 2015	DVS
2015. június 3–5	Temesvár Románia	3 rd IIW South-East European Welding Congress International Conference: "Structural Integrity of the Welded Structure – ISCS 15".	Registration form to: ISIM Timisoara, Bv. Mihai Viteazul 30, 300222 Timisoara, Romania, fax: +40 256 492797 or E-mail: seeiiw2015@isim.ro .
2015. június 18.	München Németország	Jointventure Leichtbau-Workshop	85748 Garching/München – Lichtenberg str. 8.
2015. június 28–07.	Finnország	68 th Annual Assembly IIW	Finnország Helsinki
2015. szeptember 14–19.	Németország Nürnberg	<u>DVS Congress 2015</u> (D)	német nyelvű
2015. szeptember 15–17.	Nürnberg Németország	DVS Expo (D)	német nyelvű
2015. szeptember 17–18.	Hajdúszoboszló Magyarország	MHtE – hegesztési felelősök tanácskozása 25 éves az MHtE	
2015. szeptember 24–27.	Németország	DVS – Bundeswettbewerb "Jugend Schweiß"	DVS
2015. szeptember 29–október 1.	Linz Ausztria	Fachmesse – 2015	
2015. november 10–11.	Hamburg Németország	5. Tagung UNTERWASSERTECHNIK	
2016. október 5–7.	Mumbai India	INDIA ESSEN WELDING & CUTTING 2016 (E)	angol nyelvű
2016. október 18–20	Sosnowiec Lengyelország	International Welding Fair ExpoWELDING KÍSÉRŐ RENDEZVÉNY: 58 th Scientific–Technical Welding Conference.	szervező: Institute of welding in Gliwice, Poland



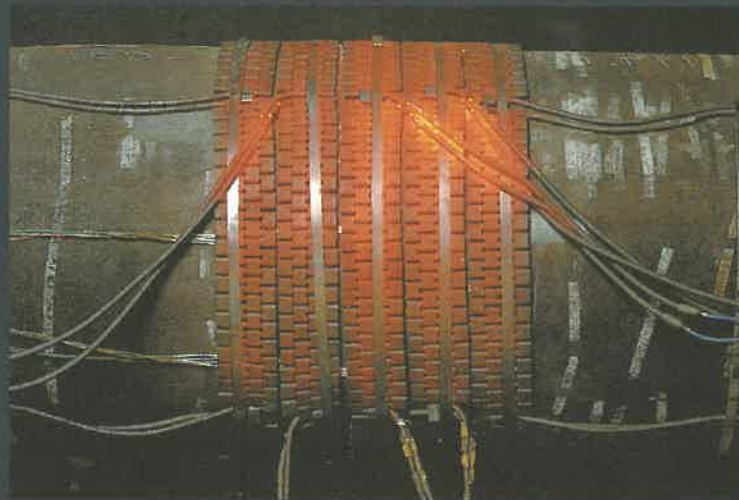
WELDOTHERM®
G.M.B.H. ESSEN

HIGH Tech

HIGH-TECH NÉMETORSZÁGBAN - HIGH TECH MAGYARORSZÁGON

EGYENLETES HŐBEVITEL FÜGGETLENÜL
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 MÚLTAL PÁROSÍTVA = 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



MIGATRONIC

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@migatronic.hu
www.migatronic.hu



Hőcserélő csövek vizsgálata DUET és
DOLPHIN G3 készülékekkel



MÁTRA diagnosztika

Anyagvizsgáló Kft.

Fázisvezérelt ultrahangos
vizsgálat- TOFD
módszer



Csővezetékek nagy ható-
távolságú ultrahangos
vizsgálata



Röntgensöves
csőbenjáró 6"-18"



Helyszíni Digitális Radiográfiai vizsgálat



Elérhetőség:

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

www.matradiagnostika.com

HÍREK

A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés (MhTE) 2015. szeptember 11.-től Általános ismeretekkel rendelkező Nemzetközi Hegesztő Gyártásfelügyelői (Inspektor) (IWI-S) – IIW/EFW által elfogadott – képzést indít EWS/IWS végzettségű Nemzetközi Hegesztőspecialisták részére, 63 képzési órában (40 óra elmélet, 23 óra gyakorlat).

Az oktatás helye:

Elméleti képzés: MhTE Budapest, Fogarasi út 10-14.

Gyakorlati képzés: Az MhTE-vel együttműködő vizsgálattal és ellenőrzéssel foglalkozó partnereknél.

A képzés költsége: 225.000 HUF+ÁFA

Vizsgadíj: 70.000 HUF+ÁFA

Jelentkezési határidő: 2015. augusztus 3.

A képzést követő sikeres vizsga esetén IWI-S; EWI-S diploma (Általános ismeretekkel rendelkező Nemzetközi és Európai Hegesztési Gyártásfelügyelő) diploma kerül

kiadásra a Nemzetközi Hegesztési Intézet (IIW) és az Európai Hegesztési Szövetség (EFW) felhatalmazása alapján. A gyártásfelügyelői szakképesítést azoknak ajánljuk, akik hegesztett termékek gyártása, szerelése, karbantartása és átvétele során ellenőrzési, felügyeleti tevékenységet végeznek első, második vagy harmadik feles tevékenységben. Ezt a képzést már Európa, Amerika, Ausztrália, Afrika, Ázsia iparilag fejlett országaiban bevezették nem is beszélve az EN ISO 3834-5 informatív részében ajánlottakról melyeket az EN ISO 3834-2, -3 alkalmazáskor meg kell követelni a tanúsító részéről a cégek auditja során.

Bővebben: www.mhte.hu, MhTE Akadémia, Hegesztési gyártásfelügyelő alatt az Információs lapoknál(IWI-S) olvashatnak.

Ügyintézőnk: Laurencsikné Benedek Júlia +361 467-2810, e-mail: benedekj@mhte.hu

Budapest, 2015. május 26.

Dr. Szabó Béla, igazgató

MhTE Akadémia Oktatási terv 2015

Tervezett tanfolyamok:

Tanfolyam	Információk	Tervezett tanfolyam kezdési időpontok	Árak	Célcsoport
Átfogó ismeretekkel rendelkező Nemzetközi Hegesztési Gyártásfelügyelő (IWI-C) tanfolyam	www.mhte.hu – információs lapok vagy www.ewf.be – EFW-IAB-041r3-08 irányelv	2015. március 6. (péntek) 97 óra (péntek, szombat) Kb. 8 hét Tervezett vizsga: 2015. május 8.	300.000,-Ft+ÁFA/tanfolyam 85.000,- Ft+ÁFA/vizsgadíj 5.000,- Ft+ÁFA/EWI-C diploma 5.000,-Ft+ÁFA/bélyegző (ha kérik)	IWE/EWE, EWT/IWT végzettségű szakemberek
Alapismeretekkel rendelkező Nemzetközi Hegesztési Gyártásfelügyelő (IWI-B) tanfolyam	www.mhte.hu – információs lapok vagy www.ewf.be – EFW-IAB-041r3-08 irányelv	2015. május 15. 105 óra (péntek, szombat) Kb. 10 hét Tervezett vizsga: 2015. július 24.	310.000,-Ft+ÁFA/tanfolyam 65.000,- Ft+ÁFA/vizsgadíj 5.000,- Ft+ÁFA/EWI-B diploma 5.000,-Ft+ÁFA/bélyegző (ha kérik)	Megfelelő fémmegmunkálási szakmai gyakorlattal rendelkező személy ill. szakember
Európai Ragasztó Szakember tanfolyam EAB (European Adhesive Bonder)	www.ewf.be – EFW-515r1-10	2015. június Kb. 1 hét	Kb. 2500 EURO/tanfolyam	Műanyag feldolgozó szakember
Általános ismeretekkel rendelkező Nemzetközi Hegesztési Gyártásfelügyelő (IWI-S) tanfolyam	www.mhte.hu – információs lapok vagy www.ewf.be – EFW-IAB-041r3-08 irányelv	2015. szeptember 11. (péntek) 63 óra (péntek, szombat) Kb. 6 hét	225.000,-Ft+ÁFA/tanfolyam 75.000,- Ft+ÁFA/vizsgadíj 5.000,- Ft+ÁFA/EWI-S diploma 5.000,-Ft+ÁFA/bélyegző (ha kérik)	EWS/IWS végzettségű szakemberek
Személytanúsítás (PCS) Kreditgyűjtő tanfolyam	www.mhte.hu – információs lapok	2015. október (1 nap)	30.000,-/tanfolyam	Európai / Nemzetközi diplomával rendelkező hegesztő szakemberek

A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI ÉS ANYAGVIZSGÁLATI EGYESÜLÉS ÁLTAL TANÚSÍTOTT FÉMEKET HEGESZTŐK OKTATÓ- ÉS FELKÉSZÍTŐHELYEI

Megnevezés	Működési hely	Kapcsolattartó	Telefonszám
Andrássy Gyula Szakközépiskola	Miskolc	Szabó Dezső	46/412-444
ANDRITZ Kft.	Tiszakécske	Csóke Róbert	76/542-130
Arany és Társai Hegesztő Iskola Kft.	Szekszárd	Arany János	74/416-204
Bessenyei György Szakközépisk. Pálfi István TISZK Gépészeti Képző Központ	Berettyóújfalú	Daróczi Tibor	54/402-394
Bilfinger IT Hungary Kft Keleti Igazgatóság.	Tiszaújváros	Gerócs Péter	49/322-523
Deák Ferenc Szakképző és Művészeti Szakközépiskola	Kazincbarcika	Hák Béla	48/512-611
Diósgyőr- Vasgyári Szakképző Iskola és Kollégium	Miskolc	Szabó Tibor	46/532-358
DKG-EAST Zrt.	Nagykanizsa	Farkas László	93/313-040/70980
DUNAGÁZ Zrt.	Dorog	Gáspár Jánosné	33/513-100
Dunaújvárosi Főiskola Gépészeti Intézet	Dunaújváros	Bús István	25/551-134
Eötvös Loránd Műszaki Szakközépiskola, Szakiskola és Kollégium	Kaposvár	Kovács Mariann	82/419-246
Faller Jenő Szakképző Iskola	Várpalota	Hujber István	88/582-520
FVM ASZK Szakképző Iskola - Mezőgazdasági Szakképző Iskola és Kollégium	Pétervársára	Zagyva István	36/568-300
VM DASZK, Szakképző Iskola – Középiskola, Mezőgazdasági Szakképző Iskola és Kollégium	Vép	Varga Árpád	94/543-200
Herceg Esterházy Miklós Szakképző Iskola, Speciális Szakiskola és Kollégium	Dombóvár	Borbély Sándor	74/465-725
Ganz Ábrahám és Munkácsy Mihály Szakközépiskola és Szakiskola	Zalaegerszeg	Ferencz László	92/313-785
Kandó Kálmán Szakképző Iskola	Tatabánya	Rozovits Zoltán	70/627-48-44
Kecskeméti Főiskola GAMF Kar	Kecskemét	Dr. Danyi József	76/516-300
KEMŐ Géza fejedelem Ipari Szakmunkásképző Iskolája	Esztergom	Mihalik János	33/510-006
Kőolajvezetéképítő Zrt.	Siófok	Nemecz Imre	84/310-310
LINDE GÁZ MAGYARORSZÁG Zrt.	Budapest	Gyura László	1/347-4785
Lukács Sándor Mechatronikai és Gépészeti Szakközépiskola, Szakiskola és Kollégium	Győr	Dezamics Zoltán	96/528-760
Mátrai Hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft.	Visonta	Benus Ferenc	37/328-093
MÁV Vasjármű Járműjavító és Gyártó Kft	Szombathely	Kiss József	94/521-800
MVM OVIT Zrt.	Kiskunfélegyháza	Sári András	20/348-63-88
Nyíregyházi Főiskola Műszaki Alapozó és Gépgyártástechnológiai Tanszék	Nyíregyháza	Dr. Péter László	42/599-462
Nyírség Szakmai Továbbképző Kft.	Nyíregyháza	Sipeki Gyula	42/410-814
Rohr und Stahl Kft.	Dunakeszi	Mári Lajos	30/280-79-50
Szily Kálmán Műszaki Szakközépiskola	Budapest	Lódy Elemér	1/280-6382
SZMM Aszódi Javítóintézet	Aszód	Tóth-Ilkó János	28/400-110
Szolnoki Műszaki Szakközép- és Szakiskola Baross Gábor Tagintézmény	Szolnok	Gúth Ferenc	56/425-844
Szolnoki Műszaki Szakközép- és Szakiskola Jendrassik György Tagintézmény	Szolnok	Gúth Ferenc	56/425-844
SZTÁV Felnőttképző Zrt.	Budapest	Vásárhelyi Béla	1/267-6464/131
Táncsics Mihály Szakközépiskola, Szakiskola és Kollégium	Veszprém	Saskói János	0688/579-380
Termelés-Logistic-Centrum Kft.	Balatonfüred	Bíró Tamás	0620/279-0944
Türr István Képző és Kutató Intézet Székesfehérvári Igazgatóság	Székesfehérvár	Farkasné Varga Katalin	22/310-308
Ványai Ambus Gimnázium	Turkeve	Ozsváth László	56/361-311
Virágh Gedeon Szakközépiskola és Kollégium	Kunszentmiklós	Mező Sándor	76/550-180
WELDCONTROL Bt.	Budapest	Taródi Zoltán	20/237-13-13

A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI ÉS ANYAGVIZSGÁLATI EGYESÜLÉS ÁLTAL az MSZ EN ISO 9712 szerinti vizsgálók képzésére tanúsított helyek

Megnevezés	Működési hely	Kapcsolattartó	Telefonszám
AGMI Anyagvizsgáló és Minőségellenőrző Zrt.	Budapest	Klausz Gábor	1/276-8945
ORSZAK Bt.	Budapest	Szűcs Pál	1/402-4098
SZTÁV Zrt.	Budapest	Szilágyi Antal	20/773-4001
CONTROL HR Kft.	Budapest	Nagy Péter Zoltán	70/774-2830
SIEMENS Zrt. Késmárk u-i telephely	Budapest	Ficzere Krisztián	30/218-7783
Hidra Felnőttképző Központ Kft.	Budapest	Koczák Imre	20/965-5551
Movers and Shakers Oktatási Kft. *	Budapest	Libay Adrienn	20/517-9139

* tanúsítás folyamatban

A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI ÉS ANYAGVIZSGÁLATI EGYESÜLÉS ÁLTAL TANÚSÍTOTT MŰANYAGOT HEGESZTŐK OKTATÓ ÉS FELKÉSZÍTŐHELYEI

Megnevezés	Működési hely	Kapcsolattartó	Telefonszám
DUNAGÁZ Zrt.	Dorog	Gáspár Jánosné	33/513-100
Villox-Vörsas Oktató Központ	Budapest	Varró Zsuzsanna	1/269-25-89
KÖRTE Környezettechnikai Zrt.	Dunaharaszti	Lindwurm György	24/490-094
TIGÁZ Zrt.	Miskolc	Török Sándor	52/558-189

Magyar Meghatalmazott Nemzeti Testület által EWF/IIW oktatás bonyolítására jóváhagyott bázisok

Oktatóhely neve	A kérelem tárgya	A tanúsítvány érvényességi ideje
Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar Budapest	Nemzetközi Hegesztőtechnológus (IWT) Nemzetközi Hegesztőspecialista (IWS) Nemzetközi Hegesztőmérnök (IWE)	2020. január 19. 2016. július 31.
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Anyagtudomány és Technológia Tanszék Budapest	Nemzetközi Hegesztőmérnök (IWE)	2020. június 3.
Mátrai Hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft. Visonta	Nemzetközi Kiemelt Hegesztő (IWP) Nemzetközi Hegesztő (IW-T) Nemzetközi Hegesztő (IW-E) Nemzetközi Hegesztő (IW-G) Nemzetközi Hegesztő (IW-M)	2020. június 3.
Miskolci Egyetem Továbbképzési Intézet Miskolc	Nemzetközi Hegesztőmérnök (IWE) Nemzetközi Hegesztett Szerkezet Tervezőmérnök (IWSD)	2018. szeptember 8. 2015. december 10.
Nyíregyházi Főiskola Műszaki Alapozó és Gépgyártástechnológiai Tanszék	Nemzetközi Hegesztőtechnológus (IWT) Nemzetközi Hegesztőmérnök (IWE)	2016. március 24 2017. október 29.
Savária Szakképzés-fejlesztési Kft.	Regisztráció felfüggesztve	
MHTE Akadémia	Nemzetközi Gyártásfelügyelő (IWIP-B; S; C)	2019. február 6.
Dunaújvárosi Főiskola	Regisztráció	

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 fogyóelektródás 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

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 gépésztechnikus, 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.

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, Gremperger Géza, Komócsin Mihály és Kovács Mihály műve.

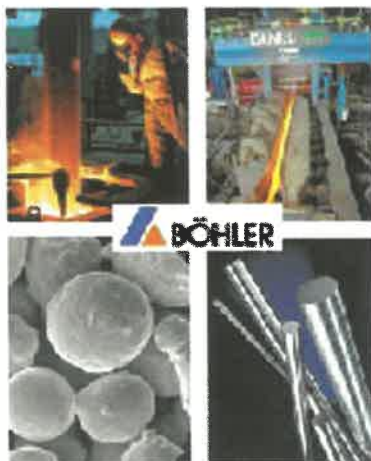
A zsebkönyv szerzői munkájuk során arra törekedtek, hogy minél több szakmai eredményt, tapasztalatot dolgozzanak fel és tegyenek közzé. A szerzők őszintén remélték, hogy erőfeszítéseik sikeresnek bizonyulnak.

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 Líra és Lant könyvesbolt hálózatában, a BOOKS.hu internetes könyv-áruházban <http://books.hu>, vagy közvetlenül a kiadótól COKOM Kft. cokom@chello.hu

Gépipari anyagismeret

KOMÓCSIN MIHÁLY
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. Gremperger Géza.

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

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	fekvő	125 mm×100 mm
		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 MHTÉ honlapján www.mhte.hu hirdetés	10			eFt

Az MHTÉ 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 MHTÉ-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.**

HT Folyóirat megrendelő

Megrendelem
a Hegesztéstechnika című folyóiratot

- példányban
 folyamatosan a visszavonásig

Az éves előfizetői díjat befizetem

- belföldi postautalványon

személyesen a MHTÉ 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)

HT 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
2015/2											
2015/3											
2015/4											
2016/1											
2016/2											

Kérem igényem előjegyzését!



VÁLASZLEVELEZŐLAP

FELADÓ

Név:

Telefon/fax:

Lakcím:

Cég neve és címe:

e-mail:



Magyar Hegesztéstechnikai
és Anyagvizsgálati Egyesülés

BUDAPEST,
Fogarasi út 10-14.
1148



VÁLASZLEVELEZŐLAP

FELADÓ

Név:

Telefon/fax:

Lakcím:

Cég neve és címe:



Magyar Hegesztéstechnikai
és Anyagvizsgálati Egyesülés

BUDAPEST,
Fogarasi út 10-14.
1148

Felelős kiadó: dr. SZABÓ BÉLA, az MHE igazgatója
Főszerkesztő: Dr. Gremperger 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 2015. évben: 250,- Ft + 5% ÁFA.

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

Előfizethető 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.	44	Mátra Diagnosztika Kft.	59
Böhler Kereskedelmi Kft.	B. II.	Mátrai Hegesztéstechnikai és	
Centrotool Kft.	B. III.	Szakképzési Kft.	24
Cooptim Ipari Kft.	2	Messer Hungarogáz Kft.	22
Corweld Plus Kft.	16, 38	Migatronik Kft.	59
Crown Cloos Kft.	37	Polyweld Kft.	30
EMI-TÜV SÜD Kft.	13	Qualiweld Kft.	31
FGF Bt.	23	REHM Kft.	B. IV. 56
Géper Kft.	24	Smarty Bt.	32
Grimas Kft.	56	Soyer Kft.	42
Linde Gáz Mo. Zrt.	B. I.	Weldotherm Kft.	43, 58
Magnatech Int. BV.	55, 63		

FONTOS!

Kérjük azon hirdetőinket, akik kész hirdetést adnak le, TIF-
ben, EPS-ben vagy PSD-ben

készítsék el, CMYK-re színrebonva.

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