

HEGESZTÉS TECHNIKA

XXIV. ÉVFOLYAM 2013. 2. SZÁM



A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI ÉS ANYAGVIZSGÁLATI EGYESÜLÉS FOLYÓIRATA

ewm[®]

HIGH-TECH WELDING
www.itmwelding.com





Böhler Welding
GROUP

A voestalpine company

A hegesztőanyagok Szakértője

A csővezetékektől az erőműépítésig, az acélszerkezetgyártástól az olaj- és gázipari valamint finomítói felhasználásig; mindegyik projekt egyedi és speciális követelményeket támaszt a hegesztőanyagokkal szemben. A Böhler Welding Group hat márkacsaládjának magas minőségű termékepalettájával bármely kihívásra megoldást kínál. Minőség, Gyorsaság, Megbízhatóság. Ha magas követelményeknek kell megfelelnie, bizton számíthat ránk!

www.boehlerweldinggroup.com
www.boehler-uddeholm.hu

FULFILLING HIGH DEMANDS



TARTALOM

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

20 éves az EWF	9
EFW: az Európai Hegesztési Szövetség	9
Schweissen & Schneiden – Hegesztés és Vágás Essen	10
EFW – MANUFUTURE 2030	11
Az MHE néhány társintézménye folyóiratainak témái	13
Vasútgépjármű hegesztési ankét	14
Szimpozium a hegesztés légzésvédelméről	14
WeldTech	15
IIW elnöki látogatás hazánkban	16
Hegesztőanyagok mesterkurzus	19
A hazai acélszerkezet gyártás és az EU előírások	19
Prof. Dr. Baldev Raj, a Nemzetközi Hegesztési Intézet (IIW) elnökének előadása magyar fiataloknak	21
Az első országos Hegesztési Verseny	21
Nemzetközi Hegesztőverseny fiataloknak	22

2 Kutatás – Fejlesztés – Képzés Research, Development and Education Forschung, Entwicklung und Bildung

ÉRSEK LÁSZLÓ:

Hidak és épületszerkezetek anyagai és azok hegesztése. IV. rész: Alumíniumötvözetek	25
Materials for bridges and building structures and their welding. Part IV: Aluminium alloys	25
Werkstoffe für Brücken und Baukonstruktionen und ihre Schweißen. Teil IV: Aluminiumlegierungen	25

DR. VÍZVÁRY DEZSŐ:

Minőségi szintek meghatározása a gázipari műanyaghegesztésben. III. rész	35
Quality levels determination of plastics welding in gas industry. Part III.	35
Qualitätsniveaubestimmung vom Kunststoffschweißen in Gasindustrie. Teil III.	35

DR. DULIN LÁSZLÓ:

Hegesztőképzés a valós és a virtuális teret egyesítő hegesztő szimulátorral. II. rész	43
System-oriented design of the technology, mechanization and device. Part II.	43
Systemorientierte Planung von Technologie Mechanisierung und Gerätebau. Teil II.	43

KRISTÓF CSABA:

Modern áramforrások technológia támogató rendszerei	47
Arc welding power sources supporting welding technology and the reliability of weld	47
Lichtbogenschweißstromquellen fordern die Schweißtechnologie und Zuverlässigkeit der Schweißverbindungsqualität	47

DR. BERLINGER BALÁZS:

A hegesztési füstök egészségre gyakorolt hatásai	57
Welding fumes impact welder's health	57
Wirkung von Schweißrauch auf die Gesundheit der Schweißer	57

3 Információ az EU pályázatokról

EU-projekt – eWELD	62
EN 1090 projekt aktualitásai	62
WELD – IMP aktualitásai	63

4 Könyvismertetés

Hegesztési szótár	54
Hegesztési zsebkönyv	70
Műanyaghegesztők aranykönyve	70

5 Rendezvénynaplár Diary Veranstaltungskalender

67
67
67

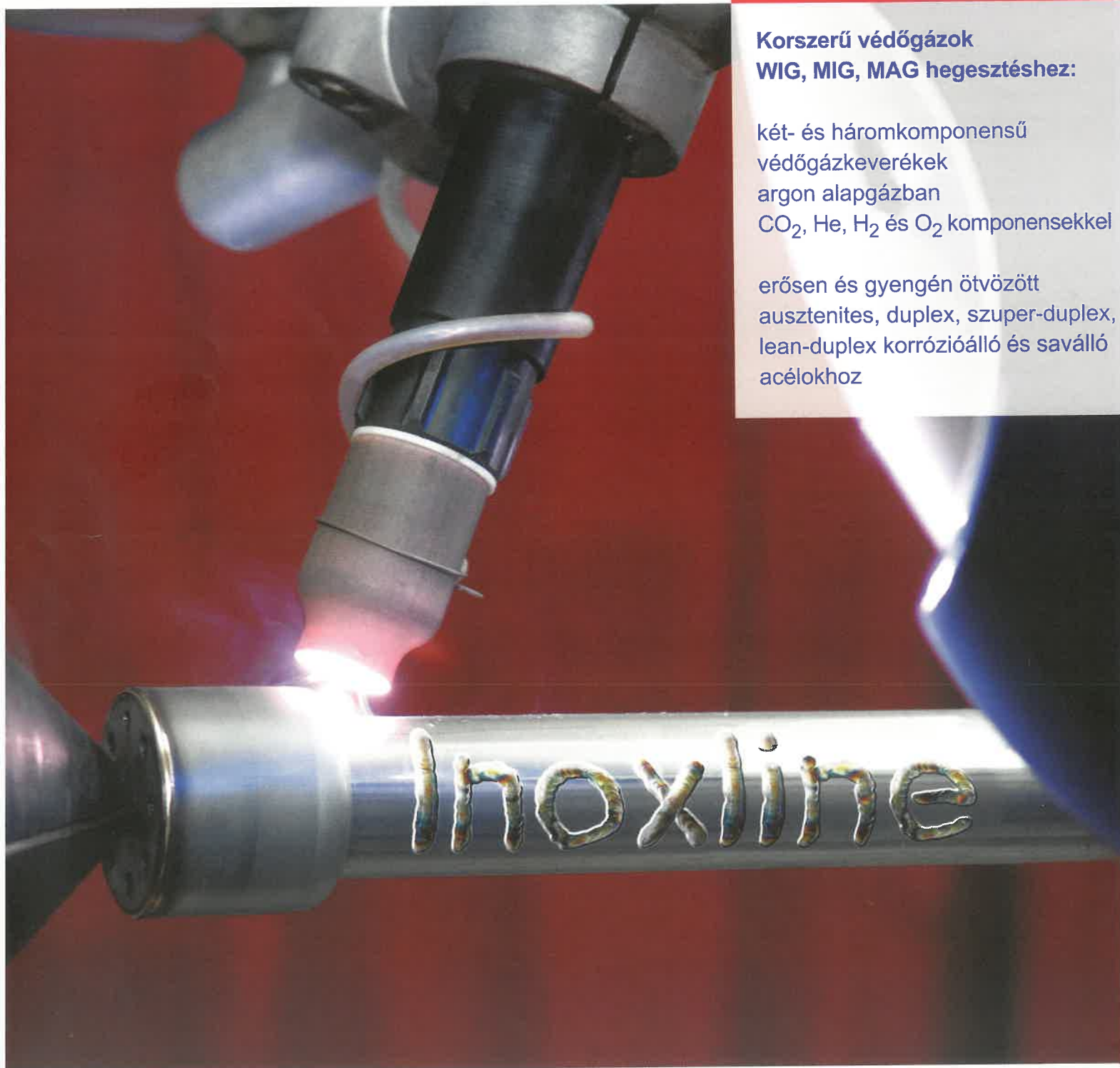
Korszerű védőgázok rozsdamentes acélok hegesztéséhez

Inoxline C
Inoxline He C
Inoxline He H
Inoxline H
Inoxline X

**Korszerű védőgázok
WIG, MIG, MAG hegesztéshez:**

két- és háromkomponensű
védőgázkeverékek
argon alapgázban
CO₂, He, H₂ és O₂ komponensekkel

erősen és gyengén ötvözött
ausztenites, duplex, super-duplex,
lean-duplex korrózióálló és saválló
acélokhoz



ORSZÁGOS TANÁCSKOZÁS



Programtervezet HEGESZTÉSI FELELŐSÖK XV. Országos Tanácskozása 2013. 09. 12–13. Hajdúszoboszló, Hajdú konferencia terem



Dátum	Idő	Program	Előadó
2013.09.12. Csütörtök	12 ⁰⁰ –14 ⁰⁰	Ebéd	
	1. nap	Levezető elnök: Fülöp Zsoltné pfulopne@gmail.com	
	14–14 ¹⁰	Üdvözlés.	Ea: Dr. Szabó Béla MHE igazgató belaszab@mh.hu
	14 ¹⁰ –14 ⁴⁰	Foglalkoztatáspolitikai Magyarország	Ea: Dr. Czomba Sándor államtitkár melinda.feher@ngm.gov.hu
	14 ⁴⁰ –15 ¹⁰	Hegesztési szakemberek oktatásának, minősítésének és tanúsításainak változásai	Ea: Gayer Béla bgayer@mh.hu
	15 ¹⁰ –15 ⁴⁰	Technológiai és tervezői újdonságok	Ea: Dr. Virág Zoltán gtbvir@uni-miskolc.hu
	15 ⁴⁰ –16 ¹⁰	Szabványosítás és az új Hegesztési Biztonsági Szabályzat	Ea: Kristóf Csaba kcsaba@t-online.hu
	16 ¹⁰ –16 ⁴⁰	Szünet	
	16 ⁴⁰ –17 ⁰⁰	Korrózióálló acélok felületkezelési eljárásai	Ea: Pető Róbert robert.peto@bohler-uddeholm.hu
	17 ⁰⁰ –17 ²⁰	Hegesztett T kötések összehasonlító vizsgálata	Ea: Vékony Sándor vekony.sandor88@gmail.com
	17 ²⁰ –17 ⁴⁰	EN 1090 alkalmazásának helyes gyakorlatai	Ea: Görbe Zoltán gorbe.zoltan@emi-tuv.hu
	17 ⁴⁰ –18 ¹⁰	Ragasztott kötések előállítása és vizsgálata	Ea: Dr. Liepert Peter peter.liepert@ofi.at Tolmácsol: Dr. Gremesberger Géza gremis39@gmail.com
	18 ¹⁰ –	Kérdések, hozzászólások	
	20 ⁰⁰	Vacsora	
2013.09.13. Péntek	2. nap	Levezető elnök: Gyura László laszlo.gyura@hu.linde-gas.com	
	9 ⁰⁰ –9 ²⁵	F 8001 számú központi hőhasznosító kazán 2012 évi felújítása.	Ea: Tulipán Tamás tamas.tulipan@bilfinger.com
	9 ²⁵ –9 ⁵⁰	Hegesztési jelenségek és folyamatok véges elemes modellezése	Ea: Pogonyi Tibor pogonyi.tibi@gmail.com
	9 ⁵⁰ –10 ¹⁵	FCH forgóvázkerekek hegesztéstechnológiája	Ea: Mustos Attila attila.mustos@hun.transport.bombardier.com
	10 ¹⁵ –10 ⁴⁰	A Dunai Hőerőmű beruházás inspektori feladatai	Ea: Egyed László laszlo.egyed@cmigroupe.com
	10 ⁴⁰ –11 ⁰⁵	A MIG/ MAG hegesztőgépek dinamikus tulajdonsága, viselkedése	Ea: Pálkás László palinkas.laszlo@cloos.hu
	11 ⁰⁵ –11 ³⁰	A digitális radiográfia térnyerése	Ea: Pálffy Károly leccekt@t-email.hu
	11 ³⁰ –11 ⁵⁵	Hegesztő versenyek tapasztalatai	Ea: Benus Ferenc matraheg@t-online.hu
	11 ⁵⁵ –	Kérdések, hozzászólások	
12 ⁰⁰ –	Ebéd, elutazás		

A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI ÉS ANYAGVIZSGÁLATI EGYESÜLÉS TAGSZERVEZETEI

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

Jogi tagok:
az alábbi 25 hegesztéssel
kapcsolatos
gyártó, szerelő
kis-, közép- és nagyvállalat

Tagok:
az alábbi 10 intézmény
és 11 vállalkozás,
melyek az Egyesülés
alap-, közép- és felsőfokú
hegesztőképését bonyolítják

Tagok:
az alábbi 41 cég,
melyek hegesztő alapanyag-,
segédanyag-kereskedéssel,
gépgyártással foglalkoznak
és hegesztéssel kapcsolatos
szolgáltatást nyújtanak

Bilfinger IT Hungary Kft.
Bombardier Transportation MÁV Hungary Kft.
CH-PLUSSZ-2000 Kft.
DAK Acélszerkezeti Kft.
DKG-EAST Zrt.
FORTACO Zrt.
Ganz Transelektro Villamossági Zrt.
GANZ Híd-, Daru-
és Acélszerkezetgyártó Zrt.
GYEGÉP Kft.
INVESTMONT Kft.
KÉSZ Ipari Gyártó Kft.
Kőolajvezetéképítő Zrt.
KÓPIS és TÁRSA Kft.
Közép-európai Gázterminál Nyrt.
KRAUSE Ipari, Szolgáltató és Kereskedelmi Kft.
MÁTRAFÜTŐBER
Acélszerkezet Gyártó Kft.
MCE Nyíregyháza Kft.
Molnár Zrt.
MVM Paksi Atomerőmű Zrt.
PETROLSZOLG Kft.
Plazma-Technológia Kft.
PYLON-94
Gép- és Acélszerkezetgyártó Kft.
Szellőző Művek Kft.
T-L-C Kft.
Vetraforce Kft.

ADU Oktatási Központ
ANDRÁSSY Gyula Szakközépiskola
BME ATT
CSÚCS '91 Oktatási és Vezetési Tanácsadó Kft.
Debreceni Egyetem Műszaki Kar
DUNAGÁZ Zrt.
Dunaujvárosi Főiskola
EÖTVÖS Loránd Szakközépiskola és
Szakiskola
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 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 Feinóttképző 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.
Dr. Rittinger János egyéni vállalkozó
ECM Irányítási Rendszerek Európai
Tanúsítási Szolgálat Kft.
ÉMI-TÜV SÜD Kft.
Erdőkémia Kft.
ESAB Kft.
FROWELD Kft.
HEGPONT Kft.
INTERWELD Kft.
INVENT-WELDING
Kereskedelmi Kft.
KE-TECH Kft.
LINDE GÁZ MAGYARORSZÁG Zrt.
MAROVISZ
MESSER HUNGAROGÁZ Kft.
MIGATRONIC Kft.
MINELL Kft.
OLVEX Kft.
Qualiweld Welding & Trade Kft.
POLIGRAT Magyarország Kft.
POLYWELD Kft.
Rechnen Hegesztőház Kft.
REHM Hegesztéstechnika Kft.
SIAD HUNGARY Kft.
Synergic Hegesztéstechnika Kft.
SOVEREIGN Kft.
SOYER Magyarország Kft.
TAM CERT Magyarország Vizsgáló és
Tanúsító Kft.
TRAKIS-HETRA Kft.
TÜV Rheinland InterCert Kft.
VINCOTTE International Hungary Kft.
VISZÉK Kft.
VÖRSAS Kft.
WELDIMPEx Termelő és Kereskedelmi Kft.
WELDMATIC Kft.

Az MHE szolgáltatásai

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

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

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

**NEMZETKÖZI MÉRNÖK, 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**

Hegesztőbázisok tanúsítása
fém és műanyagot hegesztők
oktatása)

Oktatási szoftverek,
jegyzetek eladása

„Hegesztéstechnika”
folyóirat
(cikkek, hirdetések)

Hegesztési felelősök országos tanácskozása • Konferencia és kiállítás szervezés • Technológiák
minősítése • Szakértői feladatok

WWW.CLOOS.HU

Minden, ami hegesztés, egy kézből .



Látogasson el honlapunkra !

Naprakész cég és termék információk, ismertetőik.

Crown International Kft.

1163 Budapest Vámosgyörk utca. 31.

Tel: + 36 1 / 402-0185 Fax: + 36 1 / 403-2243

E-mail: info@cloos.hu

Emlékezzünk Karsai Istvánra!

84 éves korában elhunyt Karsai István, a magyar hegesztőmérnöki és roncsolásmentes anyagvizsgálati szakma egyik nagy öregje; június 11-én temették. 1929-ben született Kőbányán, és itt végezte elemi és középiskoláit is. A háború után Budapesti Műszaki Egyetem Gépészmérnöki Karán tanult, 1951-ben szerzett gépészmérnöki oklevelet – éppen a 2500-adikat az egyetem történetében. Évfolyamából a legkiválóbbak között ő is az egyetemen maradhatott. Pályakezdését – nem is kissé – megzavarták ugyan az akkori nehéz idők, de végül a műegyetemi Gillemotanszékre és ott egy kitűnő, rengeteget dolgozó emberekből álló szakmai forgatagba került. A hegesztés és a vele szorosan összekötődő roncsolásmentes anyagvizsgálat lett a szakterülete. 1970-ben nyújtotta be műszaki doktori értekezését, amelynek címe: A fedett ívű hegesztés ömledékanyagának vizsgálata és minősítése a fajlagos törési munka alapján.

A műegyetemi katedra mellett vezető oktatója volt az országos munkavédelmi továbbképző központnak, a hegesztés biztonságtechnikája témát egységes rendszerbe foglalta és oktatta. A Mechanikai Technológiai Tanszékről ment nyugdíjba, majd ezt követően, nyugdíjaként, húsz évet dolgozott, a Magyar Mérnökakadémia ügyvezető igazgatójaként. Ezzel az áldozatos tevékenységével rendkívüli szolgálatot tett a magyar mérnöktársadalomnak.

Az 1950-es évek elejének iparfejlesztése és a technológiai korszakváltása a különösen erősen fejlődő hegesztéstechnológia és az

ehhez szervesen illeszkedő roncsolásmentes anyagvizsgálatok irányába fordították. E területek szakértőjeként – a radiológiai laboratórium vezetőjeként – részt vett Egyiptomban az El-Tabbini hőerőmű építésében. Az 1960-as évek elején épült Erzsébet híd építése során az általa kidolgozott, a twin-twist vizsgálati eljárás alapuló minősítési módszerrel ellenőrizték a függesztő kábeleket. Nagyszámú ipari kutatási feladat eredményes elvégzése mellett az ő nevéhez fűződik pl. a 400 kV-os villamos távvezetékekhez alkalmazott, acélmagsodratos alumínium kábelsodronyok fogyóelektródás, védőgázos ívhegesztési technológiájának kidolgozása, és a timföldgyári nyomástartó berendezések gyártásához kapcsolódó vizsgálati rendszer kifejlesztése.

Alapító tagja volt 1952-ben a Gépipari Tudományos Egyesületnek és az 1990-es években létrejött ASM Magyar Tagozatnak. Ő képviselte Magyarországot (1978–1984) az International Committee of Non-Destructive Testing világszervezetben. Vezette a GTE Anyagvizsgálati Szakosztályát (1984–1993) és a Roncsolásmentes Anyagvizsgálati Bizottságot (1994–1999). Emellett alelnöke volt a Nemzeti Akkreditáló Testület műszaki anyagvizsgálati bizottságának és tagja a MHTe igazgatótanácsának. Rendkívül sokat és rendkívül hasznosan dolgozott a hazai szabványosítás ügyének érdekében. A Magyar Roncsolásmentes Vizsgálati Szövetség 1999-ben örökös tiszteletbeli tagjává választotta, Bánki Donát-éremmel és Pattantyús-Ábrahám Géza-díjjal tüntették ki.



Mint látható a felsorolásból, nem volt híjával a különféle vezető tisztségeknek, de nem ezek, hanem a sok évtizeden át hallatlan szorgalommal, hivatástudattal és lelkiismeretességgel végzett munkája emelte őt a magyar anyagvizsgálati szakma és ezen belül is a hegesztéshez kötődő roncsolásmentes anyagvizsgálat igazi nagyságai közé. Publikációi közül kiemelkedik a magyar roncsolásmentes anyagvizsgáló szervezet történetének megírása (Anyagvizsgálók lapja, 1996:2 66-69), valamint az anyagvizsgálók felelőssége a minőségbiztosításban címmel írt dolgozata.

A hegesztési szakma egyik alapvető szakkönyvének számít az 1971-ben megjelent, *A hegesztés biztonságtechnikája* című könyve, amelynek jelentőségét jól jelzi, hogy a negyedik, átdolgozott kiadás 2009-es utolsó utánnyomása is elfogyott.

Amikor 30 évvel ezelőtt, hegesztés ágazatos diákként megismertem Karsai Istvánt, olyan kitűnő szakember- és tanáregyenlőségek tolongtak a mechtech tanszéken a hegesztés környékén, akik között nem volt nehéz a diákoknak és a fiatal kollégáknak beleszeretni a szakmába. E nagyságok közül ki-ki vagy az eleganciájával, vagy a munkabírásával, vagy a sokoldalúságával, vagy az átható szakmai tudásával tűnt ki; Karsai Istvánt a tiszteletet parancsoló, hátrafésült fehér haja, a mindig és szüntelenül kedves mosolya és az első pillanattól sugárzó szakmai hitelessége emelte ki. Soha senkitől nem hallottam semmi rosszat róla, és ez nem lehet véletlen. A magyar hegesztési és anyagvizsgálati szakma bízást meríthet Karsai Pista példájából, emlékezzünk reá!



Dobránsky János

HEGESZTÉS
TECHNIKA



MÁTRAI Hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft.

<http://virtualwelding.eu>

<http://matraheg.hu>



KAPCSOLD BE!! INDÍTSD EL!! HEGESSZ!!

Itt a Migatronik új csúcsragadozója a Sigma Galaxy A jövő elkezdődött!

- Három digitális inverteres áramforrás (300, 400, 500A), beépített, különálló vagy dupla huzaladagoló egységgel, MIG/MAG és MMA hegesztéshez, MIG forrasztáshoz, gyökfaragáshoz, stb.
- DUO Plus™ (dupla impulzus vezérlés).
- MJC™ digitális memória, akár 1800 beállítás tárolásához. A fejlesztések SD-kártyával folyamatosan frissíthetőek.
- Számptalan opció, mint pld. az iGC® (intelligens gázszabályzó), IAC™ (intelligens ívvezérlés), stb.
- Manuális vagy robothegesztés, a Sigma Galaxy minden szinten kommunikál.



A Sigma Galaxy kapható C (kompakt) és S (különálló huzaladagoló egységes) verzióban, 300, 400 és 500 A-es áramforrással.

Hegesztéstechnikai problémáival forduljon hozzánk bizalommal!

MIGATRONIC Kft.

6000 Kecskemét Szent Miklós u. 17/a

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

E-mail: info@migatronik.hu

www.migatronik.hu



MIGATRONIC



20 ÉVES AZ EWF az évforduló összekötötte Európát

Az éves közgyűlés Lisszabonban adott alkalmat az elmúlt 20 év eredményeinek áttekintésére.

Az egész hetes program alatt az EWF tagoknak lehetőségük volt visszatekinteni eredményeikre, de figyelve a változó környezetre és

alapján harmonizálják, és ezt a különböző országokban meg is valósították.

Ez volt az átfogó T&Q&C (Training (képzés), Qualification (minősítés), Certificaton (tanúsítás) rendszer kezdete és ezt ma már 30 európai ország alkalmazza és 13 Európán kívüli, továbbá 30-nál több minősítési szint van, és több mint 10 tanúsítási szint a hegesztés, a kötés és a vágási technológiák széles területeit érinti.



Ez az esemény alkalmat és keretet adott a gyakorlati képzéssel, oktatással összefüggő innovációval kapcsolatos témák megbeszélésére és egy – az EU-val együttműködő projektetől származó, az új eszközöket is érintelő – ülés megszervezésére. Ez egy olyan terület, amelyen az EWF és tagjai kiváló és érdekes együttműködési lehetőségeket dolgoztak ki, és több mint 40 európai sikeres projektet hajtottak végre.

Az ünneplés során a korábbi EWF elnökökről is megemlékeztek, akik alapos munkája nélkül az EWF nem állna azon a szinten ahol most áll,



ebből eredően az EWF-el szemben jelentkező jövőbeli kihívásokra is.

A 32 európai országból érkező 55 résztvevő intenzív megbeszéléseket folytatott a képzésről, minősítésről és tanúsítási rendszerekről, de arról is, hogy ezek milyen mértékben elégitik ki az Európa előtt álló jelenlegi kihívásokat.

Az EWF az Európai Hegesztési, Vágási és Kötési Szövetség az első volt Európában, amelyik a személyzet kompetenciájának, minősítésének és tanúsításának összehangolását (harmonizálását) megvalósította.

Valójában az erőfeszítés, amit a minősítések összehangolása területén tett, az EWF részére csak az utóbbi időben kezdett eredményeket hozni, ezért most már az EWF a hegesztéstechnológia területén a szakemberek minősítésének 20. évfordulóját ünnepelte.

Az európai hegesztési intézetek úgy gondolták még 1992-ben, hogy igény van arra, hogy a hegesztéstechnológia területén a mérnökök képesítését a szakanyagok és képzés



A rendszer kialakítása még 1992-ben minőségbiztosítási módszerekkel megtörtént.

Az EWF szerepét a harmonizált (összehangolt) minősítések területén az EWF képzési szintjeivel együtt a hivatalos EU testületek és szervezetek elismerik. Ezeket a hivatalos publikációk és az ISO szabványok is közlik.

és eredményes erőfeszítéseik nélkül nem lehetne így ünnepelni. Szimbolikus vendéglátás volt a „hegesztett” évfordulós torta, amelyből minden jelen lévőnek jutott, igazolva az erős kötődést, amely az elmúlt 20 év alatt összekötött oly sok különböző országot, és teszi majd ezt az elkövetkezendő több, mint 20 évben is.



EFW: az Európai Hegesztési Szövetség

Az EWF tevékenységi területe a hegesztő személyzet, hegesztési szakemberek, vállalatok képesítése, minősítése és tanúsítása az EN ISO 14731 szerint. 1992-ben

alakult és ma már 31 európai ország tagja. Belgiumban jegyezték be, de Portugáliában működik. Honlapja <http://www.ewf.be/>

2013 május 28-29 én volt a szervezet közgyűlése Stockholmban. A magyar tag a Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés.

Az ülésen megválasztásra került az elnök a 2014-2016-os időszakra. Henk Bodt lett a több jelölt közül a nyertes, aki korábban a Holland Hegesztési Intézetben dolgozott, most a belga delegáció tagja.

A megbeszélésen központi szerepet kaptak a technikai bizottságok. Ezeknél a feladat meghatározása, az általános tevékenységi terv, a jelenlegi munkacsoportok kerültek felvázolásra. Ismertették a munkacsoportok szerkezetét, kompetenciáját, célját és összetételét, jövőbeli tevékenységeit, illetve tagokat toboroztak a tevékenységekhez.

Ilyen technikai bizottság és a hozzá csatlakozó munkacsoport a következő (zárójelben a vezetője):

Képzés és minősítés (L. Costa)

- A jelenlegi munkacsoportok
- Ragasztott kötések (G. McGrath)
- Lézeres eljárások (V. Kujanpää)
- Felületvédelem (A. Ohliger)
- Ellenállás-hegesztés (S. Schreiber)
- EN 1090 – Hegesztő koordinátorok (H. Bodt)
- Karosszéria javítás hegesztés (C. Eady)

Minősítés, Certification (S. Morra)

- A jelenlegi munkacsoportok
- A hegesztett gyártás managementje (S. Morra)



Jármai Károly Bertil Pekkarival az IIW korábbi elnökével



Pillanatfelvétel az ülésről



A résztvevők

- Hegesztők, hegesztő operátorok és forrasztók tanúsítása (H. Bodt)
- Műanyagok hegesztése (M. Throughton)

Szabványügyi bizottság (E. Assunção)

- A jelenlegi munkacsoportok
- Az EU irányelvek és szabványok (M. Rousseau)
- EN 1090 Acélszerkezeti szabvány és CPD (EWF-GA-155-13) (H. Bodt)
- CE jelölés (C. Eady)

Az EWF rendszer szabályai (I. Fernandes)

Az EU projektek (L. Coutinho)

Meghallgattuk a 2012 évi jelentést, a management és a kincstárnok jelentését.

Javaslat hangzott el az EWF oklevelek és személyzeti bizonyítványok kibocsátására. Vélemény az EWF oklevelek kapcsán az északi országokból, melyben az IIW kötődést hangsúlyozták.

Workshop-ot terveznek az EN 1090-ről. Díjat terveznek a legjobb európai hegesztési koordinátor számára. Essenben lesz az európai fiatal hegesztő verseny 2013 – Weldcup – Essen (M. Lehmann) A Műanyag hegesztés témában megjelent az EN 13067 szabvány, aminek a használata fontos.

Az EN 1090-es szabvány jövő nyáron válik kötelezővé, az acélszerkezet gyártók vonatkozásában. Erre készülni kell és Bodt előadásokat tart mindenfelé ez ügyben.

Számos EU pályázat van, pl. a sub-platform pályázat a www.joining-platform.com oldalon lehet csatlakozni.

Bármely bizottság és munkacsoport témájában részt vehetünk, ha van rá idő, szakértelem és pénz az utazásokra. A Hegesztési koordinátor (felelős) témában, az EU pályázatok témában és az EN 1090 témában Magyarország mindenképpen jó, ha benne van.

Az Eurojoin 2015 megrendezésére lehet jelentkezni, a szlovákok jeleztek szándékukat.

Az Európai Roncsolásmentes Vizsgáló Egyesület elnöke tartott tájékoztatót a tevékenységükről. Konferenciát szerveznek Prágában, a Roncsolásmentes Vizsgáló Világszervezet szintén szervez konferenciát Németországban.

www.ecndt1014.com

www.wcndt2016.com

Várják a kedves érdeklődők jelentkezését.

Dr. Jármai Károly

Schweissen & Schneiden – Hegesztés és Vágás Essen, 2013. Szeptember 16–21.

Kiállítás és vásár

A vásáron és kiállításon a legújabb a hegesztésre, a vágásra és a bevonatkészítésre vonatkozó piacképes fejlesztéseket lehet megismerni. A kiállításon kb. 1000 kiállító vesz részt és ezek kb. 40 országból érkeznek. A kiállításon 11 nemzeti csarnok lesz pl. Kína, USA, Franciaország, Dél-Korea, Taiwan, Olaszország, Brazília.

Egy csarnokban a „termikus szórás” újdonságai láthatók.

IIW éves közgyűlése

Itt lesz az IIW éves közgyűlése is 2013. szeptember 11–15-ig kb. 1000 fő részvételével

IIW-konferencia

Az IIW konferencia témája „Automatizálás a hegesztésben” – két napos.

DVS Konferencia

A hazai szakemberek 90 előadásban mutatják be munkájuk, kutatásuk eredményét és a felhasználók számára felvilágosítást adnak

Fiatal hegesztők versenye

A DVS közreműködésével itt rendezik meg a fiatal hegesztők Európai Versenyét 15 európai ország részvételével – magyar induló lesz. („Young welders Competition”)

Hallgatói Kongresszus

A fiatal szakemberek előadásban számolhatnak be eredményeikről.



EFW – MANUFUTURE 2030

Az EWF felszólítása részvételre a „Manufuture/Sub-Platform Joining” tevékenységben.

Az European Technology Platform *Manufuture* küldetése, hogy javasoljon, fejlesszen és bevezessen olyan stratégiát, ami alapvetően a fejlesztésre és a kutatásra vonatkozik.

A cél, hogy „Sub-Platform Joining”-t állítsanak fel, azért merült fel, hogy minél nagyobb mértékben vegyenek részt az EU Framework Programme for Research and Innovation – HORIZON 2020-ban, amely az elkövetkező 7 évben meghatározó lesz.

A résztvevőknek lehetőségük lesz a Sub-Platform keretein belül beleszólni a „Joining –Kötés” területén a jövőben megvalósuló fejlesztésekbe és ezen keresztül az európai hegesztés fejlesztésébe is.

A fontosabb témakörök pedig:

- Joining/Kötés nélkül – nincs e-mobilitás,
- Joining/Kötés nélkül – nincs könnyű szerkezet,
- Joining/Kötés nélkül – nincs fenntartható energiaellátás

Ehhez a programhoz a DVS által kiadott *„Joining technology as a core element of modern and sustainable production – Manufacturing 2030, status: November 14, 2011”* – tekinthető a kiindulásnak.

Ez figyelembe veszi a hegesztés és kötéstechnika területén a fejlődést/fejlesztést – mint ami a modern és a fenntartható gyártás alapja. Az erre vonatkozó követelmények levezethetők a szociális, gazdasági és műszaki-tudományos megatrendekből.

A jövőben különös hangsúlyt kapnak a hegesztést és a kötés technológiát felhasználó töke – intenzív termelési folyamatok.

A jövőben – napjainkkal összehasonlítva – a termelést és a kötés technológiát jelentősen nagyobb mértékben és hálózatszerű formában végzik.

A téma részletesebb, de még mindig vázlatos áttekintése a DVS által szervezett és ott Dr. Klaus Middledorf úr által bemutatott „Manufuture/Sub-Platform Joining” téma volt, amelyre az EWF is meghívást kapott. Az EWF Titkárság által kiadott ismertetésből néhány gondolat az ismertetés alábbi vázlatában van, amelyhez általános témájú és szcenárióként rendezett irodalomjegyzék is tartozik, pl. egyik ilyen „Improving quality of life – Through optimum use and innovation of welding and joining technologies”.

Az ismertetés:

- **bevezetés,**
- **megatrendek termelésre és a kötési technológiára vonatkozóan:**
 - demográfiai változások,
 - globalizáció,
 - urbanizáció,
 - individualizáció,
 - fenntarthatóság,
- **a jövő gyártásra és kötés technológiára vonatkozó követelményei**
 - a gyártás és a kötéstechológia hatékonysága,
 - üzleti modellek a gyártásra és a kötéstechológiára vonatkozóan
- **kötéstechológia, mint a modern gyártás alapeleme:**
 - a kötés tudásalapú,
 - a kötés adaptív,
 - a kötés a fenntartás iránt elkötelezett
- **a megatrendektől a kötési szcenáriókig:**
 - 1.szcenárió: Joining/Kötés nélkül – nincs e- mobilitás,
 - 2. szcenárió: Joining/Kötés nélkül – nincs könnyűszerkezet,
 - 3. szcenárió: Joining/Kötés nélkül – nincs fenntartható energia ellátás,
- **vízió és tevékenységi terület a jövő kötéstechológiájára vonatkozóan:**
 - vízió a jövő kötéstechológiájára – optimalva az anyagokra és a szerkezetekre,

- vízió a jövő kötéstechológiájára – optimalva az eljárásokra, folyamatokra.

Összefoglalás:

A „Manufacturing 2030” fő célja a termékfejlesztés, alkalmazás és kiterjesztés, és ezért fontos szerephez jutnak – az anyagok, a szerkezetek és az eljárások.

Ebben a vonatkozásban robusztus kötéstechológiák érhetőek el és alkalmazhatók az egész világon.

Azért, hogy ezek a célok elérhetőek legyenek a kutatás, a fejlesztés, a technológia, a szabványosítás és a képzés (az ismeretek és a gyakorlat) átadása (transzfer) a kötéstechológia területén átfogóan kapcsolódnak a nemzeti és nemzetközi szintekhez és „Manufuture”, mint stratégiai kutatási terület adja ehhez a formát/keretet és a kedvező körülményeket.

Az EWF Titkárság felhívása:

Kedves EWF tagok

A gyártásra úgy lehet tekinteni, mint a gazdaság egyik élénkítő eszközére és az „Európa 2020 Stratégia” erősségére.

Ez segíti az európai gyártás növekedését és a versenyképességet, ez pedig a „*Manufuture*” – a technológiai platform, amelyet azért vezettek be, hogy támogassa azt a tevékenységet, amely az érdeklődés középpontjában van, és ez a „JOINING/KÖTÉS” – mint a gyártás egyik kulcs képessége, amely ezen a területen sürgős stratégiai irány kijelölést igényel.

Ez indokolta a „Joining Sub-Platform” létrehozását azzal a céllal, hogy a JOINING/KÖTÉS” területén koordinált stratégiai megközelítéseket fejlesszenek ki úgy, hogy ebbe beleértik a hagyományos hegesztési eljárásokat is.

Lehetőségek a „JOINING/KÖTÉS”-ben

Folyamatosan előre haladva az EU Bizottság HORIZON 2020 pénzügyi programjában, mint kulcs adottság/képesség jelentkezik a Kötés/JOINING, amelyik jelentős kutatást és innovációt igényel azért, hogy fenn tudja tartani a fejlődés jelenlegi állapotát, az új és a feltörekvő piacokkal, technológiákkal és anyagokkal szemben is.

Ehhez szükséges az ipar, az oktatás és más érdekelt felek jelentős és széles körű hozzájárulása.

A „Joining Sub-Platform” bemutatja a Stratégiai Kutatási Témakört azért, hogy hatással legyen európai, az EU finanszírozta, kutatásra.

Résztvevőket keresnek a „Joining Sub-Platform”-hoz, hogy gondolatokkal inputot adjanak a jövőbeli stratégia irányának meghatározásához.

Hangját hallathatja és véleményét kinyilváníthatja, ha még ma csatlakozik a „JOINING/Kötés” Stratégiai Kutatási Témakör Konzultációs Dokumentumhoz:

Csatlakozzon most:

(lásd még a hirdetés/szórólap angol nyelvű szövegét)

www.joining-platform.com

(az összeállítás, az EWF/IIW-IAB – Titkárság – hírlevelei alapján készült: 2012.02.13.; 2013.05.17. és 2013.06.12.)

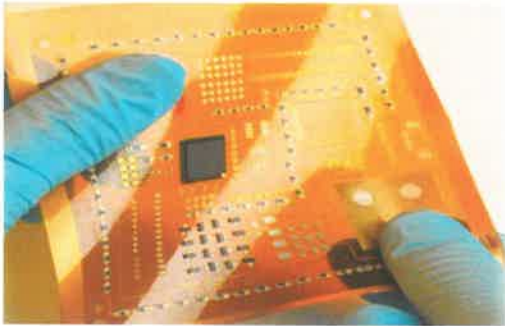


Sub-Platform To Manufacture

JOIN US AT:

www.joining-platform.com

Moving ahead to Horizon 2020, MANUFUTURE has identified Joining as a key enabler to manufacturing, and therefore, strategic direction should be developed. Joining is recognised as a core element of innovative and sustainable manufacturing. This has stimulated the creation of a Sub-Platform, influencing group, with the purpose of developing a coordinated strategic approach in the field of Joining, including traditional welding methods.



Mission of the Joining Sub-Platform

Develop a competitive, innovative and sustainable Joining competence that utilises advanced techniques and products, to add value to manufacturing, generating economic growth and skilled jobs for the benefit of EU stakeholders

A research agenda consultation document has been created to support this mission and give considered and appropriate technical direction to its implementation, given the grand challenges identified by the European Commission.

Joining can be defined as creating a bond of some description between materials or components to achieve a specific physical performance, it can be thermal, mechanical or chemical.

***The Joining Sub-Platform is influencing the agenda for EC Funded Research.
Join today to ensure that your voice is heard.***



JOIN US AT:

www.joining-platform.com

and you will be able to download the 2013 version of the research agenda consultation document.

Az MHE néhány társintézménye folyóiratainak témái

Der PRAKTIKER 2013. 3. szám.

- Sharam Sheikhi:
Wirtschaftlich auch bei Loßgröße, p. 76 – 81.,
- Norbert Woywode:
Vertrauen ist gut, Kontrolle ist besser, p. 82 – 91.,
- Rolf Tröster:
Ein-Blick in die Löttechnik, p. 92 – 95.

Der PRAKTIKER 2013. 4. szám.

- Martin Wohlgenannt:
Mehr Flexibilität beim Schweißen, p. 116–119
- Axel Meyer, Thomas Luhn:
Rührreibschweißen wird salonfähig – DIN EN 25239 – Rührreibschweißen – Aluminium, p. 120–122,
- Christian Frank:
Patient mit dem Laserstrahl geheilt, p. 124 – 129.
- Udo Goetz:
Rechtzeitig geplant ist gut übergeben, p. 130 – 132
- Joachim Schmidt:
Grauguss kaltschweißen – nicht nur bei Denkmählern, p. 134 – 140.

Der PRAKTIKER 2013. 5. szám.

- Gerd Trommer:
Zuverlässig und komplett – Schweißen von Offshore-Windenergieanlagen – Komponenten, p. 164 – 169.

- Lars Buss, Saskia Schmidt:
Vorteile durch Sonderlösungen – manuelles und vollmechanisiertes Schweißen auf der Wrft Abu Dhabi Mar, p. 170 – 172.
- Rainer Trillmich:
Geänderte Anforderungen – Bolzenschweißen: Neugefasste Norm und EN ISO 14555, p. 176 – 181.
- Lars Bleckmann, Martin Ortman:
Qualitätsoffensive – weiterentwickelter Impulsschweißprozess, p. 188 – 191.
- Boyan Ivanov:
Mehr als nur einen TIG Schneller – WIG Schweißen mit dynamischer Drahtvörderung, p. 192 – 195.
- Thomas Uppenbrink:
Sicherheit schaffen – Bürgschaft zur Absicherung von Arbeitszeitkonten, p. 197

Der PRAKTIKER 2013. 6. szám.

- Schweißen & Schneiden 2013, p. 220 – 221.

Walter Lutz, Haiger:

- Hoch hinaus –
- Roboterunterstützte Fertigung Komplexer Schweißbaugruppen für Hochregallager-Komponenten, p. 222–225.
- Frank Moll, Duisburg, Philipp Stolz, Mülheim an der Ruhr:

- Lernen 2.0 –
- Individuelles Schulen per Lernmanagement – Software, p. 226–229.
- Boyan Ivanov:
Der Weg zur Zertifizierung
- Einführung der DIN EN 1090 Schweißtechnischen Betrieben, p. 230–235.
- Joachim Schmidt, Berlin:
Gelötet und geklebt – eine denkwürdige Restaurierung
- Restaurierung des Zinksargs des Reichsgrafen Heinrich von Brühl, p. 236–239.
- Katja Wolf, Berlin:
Kaufen, mieten oder leasen?
- Finanzierung von Investitionsgütern, p. 240–241.

VALK-MAILING – 2013. nr1.

- Welding robots part of the lesson program, p. 2,
- Innovative and successful entrepreneurship receives Entrepreneur Award, p. 4,
- Silo manufacturer switches to welding robots, p. 5,
- Mechanization or robotics?, p. 6,
- Mechanic welding of "haf coils", p. 9 7,
- Karl Hugo AG welds pressure vessels using welding robot, p. 8,
- Arc-eyes now also as line sensor, p. 9,
- 100 tons high nickel alloy welding wire for B&W Velund, p. 9
- Programming with touch and create, p. 10,
- Welding robots with offline programming fir in Cimbria's growth strategy, p. 11.
- Panasonic handling robots for jig-less-welding application, p. 12.



Nemzetközi Hegesztett Szerkezet Tervezőmérnök Képzés

International Welded Structures Designer (IWSD)



A képzés célja olyan, korszerű ismeretekkel rendelkező, a nemzetközi normáknak megfelelő szakemberek kiképzése, akik alkalmasak a korábban megszerzett mérnöki tudásuk és a képzés során elsajátított ismeretek birtokában az új tudományos eredmények befogadására, alkalmazására, a korszerű hegesztett szerkezetek tervezésére a gyártási, a minőségbiztosítási és a gazdaságossági szempontok figyelembevételével. A képzés megfelel a Nemzetközi Hegesztési Intézet (International Institute of Welding, IIW, 58 ország tagja a világon) ajánlásának. Az IIW-nek Magyarország képviselőjében a Gépipari Tudományos Egyesület, GTE a tagja.

A képzés 7 modulból áll:

1. modul: Hegesztési technológiák,
2. modul: Anyagok feszültségei,
3. modul: Hegesztett szerkezetek tervezése,

4. modul: Hegesztett kötések tervezése,
5. modul: Hegesztett lemezszerkezetek tervezése,
6. modul: Hegesztett szerkezetek optimalása,
7. modul: Gyártás, költségek, minőség és ellenőrzés.

A képzés sikeres vizsga esetén Nemzetközi Hegesztett Szerkezet Tervezőmérnök Diplomával zárul, amit a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgáló Egyesülés, mint Nemzeti Meghatalmazott Testület ad ki.

A képzés időtartama 182 óra, mely 2013. szeptember – május között valósul meg.

Helyszíne: Miskolci Egyetem, Felnőttképzési Regionális Központ

Ideje: általában minden hónap második hetén 3 nap (szerda-csütörtök-péntek).

Költsége: 410 000 Ft, + 40 000 Ft az IIW diploma.

Minimális csoportlétszám: 16 fő.

Jelentkezési határidő: 2013. augusztus 21.

Jelentkezhet: aki alapképzésben gépészmérnöki, építőmérnöki, vagy közlekedésmérnöki szakon szerzett szakképzettséggel rendelkezik (főiskolai, BSc. oklevél, egyetemi, MSc. diploma) és legalább egy éves szakmai gyakorlata van. Más műszaki felsőfokú végzettséggel felvételizni kell.

Érdeklődni:

Szakmai kérdésekben:

Dr. Jármai Károly egyetemi tanár, +46 565-111 mellék:20-28, altjar@uni-miskolc.hu

Adminisztratív kérdésekben:

Fábián Zsuzsa igazgatási ügyintéző, +46 565-111 mellék 20-81,

fax: +46 565-493, tkzsuzs@uni-miskolc.hu

Honlapok: <http://www.ait.uni-miskolc.hu/iwswd>
<http://www.iiw-iis.org>

<http://www.felnottkepzes.uni-miskolc.hu>
http://www.mhte.hu/oh_iiw.html

Vasútgépjármű hegesztési ankét

A Magyar Vasútgépjármű Hegesztési Koordinációs Bizottság kezdeményezésére a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés közreműködésével a MACH-TECH gépgyártás-technológiai és hegesztéstechnikai szakkiállítás keretében 2013. május 29-én megrendezésre került a Vasútgépjármű Hegesztési Ankét és Tapasztalatcsere.

A megjelent szakembereket Borhy István, a Magyar Vasútgépjármű Hegesztési Koordináci-

tási követelmények gyakorlati alkalmazásának bemutatására helyezték a hangsúlyt. Mézszöly Zsófia, a Szakálfém Kft. (Szigetszentmiklós) hegesztési felelőse előadásában a vasúti járművek víz- és szennyvíztartályainak tervezési követelményeit és tervezési folyamatát ismertette, majd Mustos Attila, a Bombardier Transportation Hungary (Mátranovák) hegesztési felügyeletének vezetője a DB AG. beszállítói követelményeinek figyelembevételével te-

Az elhangzott előadásokat követően a résztvevők kérdések és hozzászólások formájában ütköztették gondolataikat, illetve fogalmazták meg javaslatukat. Az egyetértettek abban, hogy a hegesztett vasúti járműszerkezetek tervező és gyártó szervezetei felkészültségének fokozása érdekében az EN 15085 szabványsorozatban rögzített egyes követelményeken túlmenően a hazai gyakorlatban alkalmazandó egységes minimumkövetelmények rögzítése szükséges. Zárószóként Gayer Béla, az MHTe igazgatóhelyettese összegezte



ős Bizottság elnöke köszöntötte és ismertette a programot, majd a hegesztett vasúti járműszerkezetek tervezésében, gyártásában, karbantartásában és vizsgálatában érintett szakemberek közötti tapasztalatcsere fontosságára hívta fel a figyelmet. Kiemelte, hogy az Európai Vasútgépjármű Koordinációs Bizottság (ECWRV) által elkészített irányelv az érintett szakemberek rendszeres továbbképzését írja elő, ezért a magyar tükörbizottság a jövőben – együttműködésben az érintett hazai szervezetekkel – fokozott figyelmet kíván fordítani a továbbképzések megszervezésére.

Az idei programon a rendszerintegrátorok által támasztott tervezési, gyártási és karban-

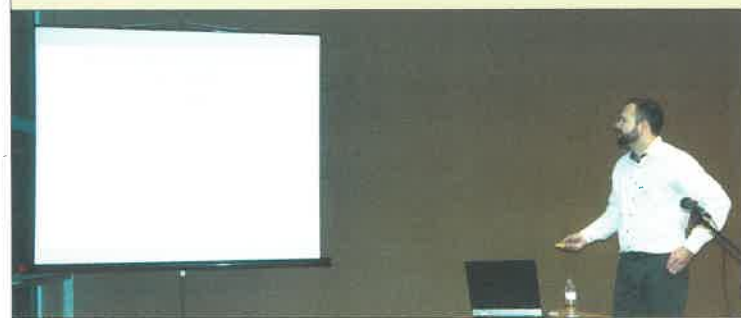
tartási követelmények gyakorlati alkalmazásának bemutatására helyezték a hangsúlyt. Mézszöly Zsófia, a Szakálfém Kft. (Szigetszentmiklós) hegesztési felelőse előadásában a vasúti járművek víz- és szennyvíztartályainak tervezési követelményeit és tervezési folyamatát ismertette, majd Mustos Attila, a Bombardier Transportation Hungary (Mátranovák) hegesztési felügyeletének vezetője a DB AG. beszállítói követelményeinek figyelembevételével te-

mintette át a forgóvázkerekek gyártásának folyamatát. Koronczi László, a Stadler Szolnok Vasúti Járműgyártó Kft. hegesztési felelőse a hegesztett alumínium járműszerkezetek gyártásának tapasztalatáról számolt be előadásában. Az ebédszünetet követően Juhász Benő, a TS Hungaria Kft. (Miskolc) hegesztési felelőse a vasúti teherkocsik karbantartásának követelményeit ismertette az ÖBB TS előírásai alapján. Végezetül Belső László, a MÁV-Gépezet Zrt. hegesztési felügyeletének vezetője az IC+ nagysebességű személyszállító kocsi fejlesztésének példáján keresztül tekintette át a MÁV-Csoport beszállítókkal szemben támasztott követelményeit.

az elhangzottakat és vontta meg a rendezvény gyorsmérélegét. A zárót követően a résztvevők a hegesztéstechnikai szakkiállításon kiállító cégek standjait tekinthették meg.

Az elhangzott előadások anyagát a megjelentek elektronikus formában kézhez kapták, és részvételi igazolást vehettek át. A 62 regisztrált résztvevő a vasúti járművek és járműszerkezetek hegesztésével foglalkozó szakemberek érdeklődését és elkötelezettségét igazolta. A tapasztalatok alapján előreláthatólag 2014 májusában – külföldi szakemberek bevonásával – ismételt megrendezésre kerül a vasútgépjármű hegesztési ankét és tapasztalatcsere.

Szimpózium a hegesztés



Magyarország legjelentősebb ipari kiállításain, – a MACH-TECH Nemzetközi gépgyártás-technológiai és hegesztéstechnikai szakkiállításon és az Industriautomation Nemzetközi ipari automatizálási szakkiállításon

Dr. Czomba Sándor, a Nemzetgazdasági Minisztérium foglalkoztatáspolitikáért felelős államtitkára nyitotta meg az „Ipar Napjai” elnevezésű kiállítás-együttest, amely a HUNGEXPO Budapesti Vásárközpontban április 20. és április 24. között került megrendezésre.

– ezúttal mintegy 12.000 négyzetméteren több mint 350 kiállító vett részt. Az előzetes adatok szerint a szakmai vásárra, és a több mint ötven szakmai előadást magába foglaló rendezvénysorozatra 14 ezer látogató érkezett.

A szakmai programhoz kapcsolódva a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés, valamint a GTE Hegesztési Szakosztály közösen rendezte meg május 30-án a G pavilonban, a „Hegesztés légzésvédelme” című szimpóziumot Gayer Béla és Kristóf Csaba szervezésében.

A szakember találkozó első, szakmai-tudományos ismereteket feldolgozó részében Dr. Berlinger Balázs, a norvég STAMI (Nemzeti Foglalkozás-egészségügyi Intézet) munkatársa „A hegesztési füst fémek elemeinek kitért hegesztő expozíciójának meghatározása” címmel foglalta össze kutatási eredményeit. Rámutatott, hogy a hegesztési füst fémek alkotói között kiemelt jelentőségűek a Cr(VI)- és Ni-vegyületek, míg az utóbbi években egyre nagyobb figyelem irányul a Mn-expozíció

WeldTech

A MACH-TECH gépipari szakkiállításon az MHE kollektív kiállítás szervezőként és egyben kiállítóként is részt vett.

A kollektív kiállítás szervezés eredményeképpen kb. 805 m² hasznos területen állítottak ki a hegesztésben és kötéstechológiákban érdekelt következő cégek:

- AC Plymovent Kft.
- Anro-Ker Bt.
- AUTOMED-Autogéntechnika Kft.
- CROWN International Kft.
- EUWELD Kft.
- FROWELD Kft.
- Géper, Gépek és Rendszerek Szolgáltató Kft.
- Hegpont Kft.
- HUNGAROMARKET Kft.
- IWELD Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.



1. ábra. A Hegpont, az FGF, a Géper cégek standjai mindíg látogatottak voltak

- LINDE GÁZ MAGYARORSZÁG Zrt.
- Messer Hungarogáz Kft.
- MIGATRONIC Kft.
- Qualiworld Welding&Trade Kft.

- Robot-X Hungary Kft.
- SOTOX Kft.
- Soyer Magyarország Kft.
- SYNERGIC Hegesztéstechnika Kft.
- Szakály 2000 Kft.
- TRAFOMEX Transzformátor, Hegesztő-gépgyártó és Forgalmazó Kft.
- WELDING PARTNER Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.
- Weldmatic Kft.

Az MHE nevében természetesen köszönetet mondunk minden kiállítóknak, azoknak is, akik itt nem szerepelnek, de a standokon megjelentek, mint a főkiállítók társ partnerei.

A megnevezett cégek több mint 800 regisztrált vendéget fogadtak standjaikon.



2. ábra. Az FGF bemutatói sikeresek voltak

A kiállítás alatt szervezett rendezvények sikeresek voltak. Különösen a GTE-vel szervezett anketók, konferenciák. A hegesztő oktatók érdeklődése elmaradt a várttól. Eredményesnek mondható volt azonban a Weldgame



3. ábra. A Qualiworld Kft oklevele nagydíjas termékéről



4. ábra. A FRONIUS standját szerencsére hölgyek is látogatták

oktató szoftver bemutatása, mert közel 100 diák találkozhatott ezzel a játék szoftverrel.

Gremspérgér Géza

légzésvédelméről

kockázataira. Felhívta a figyelmet arra, hogy a volfrámelektrodás védőgázos ívhegesztés füstjét alkotó szemcsék mérete jellemzően < 250 nm tartományba esik (ezért nem látványos), mennyisége pedig alig marad el a bevont elektrodás ívhegesztésétől. Ezért erősen ötvözött acélok TIG-hegesztésénél – az általános megítélésével szemben – hatékony intézkedések szükségesek a hegesztők expozíciójának csökkentése érdekében.

Az elméleti ismereteket Kristóf Csaba, a GTE Hegesztési Szakosztály Munkavédelmi Szakbizottságának vezetője „Hegesztők inhalációs expozíciója a kockázatértékelés megközelítésében” témájú előadása egészítette ki. Az előadás rámutatott, hogy a jogszabályokban megadott határértékek betartása nem elegendő a hegesztők számára. A tényleges koc-

kázat megítélése

– a dolog természetéből adódóan – igen bizonytalan. Ez indokolja az anyag, annak felületén található anyagok, valamint a használt eljárások függvényében megállapított „kockázati besorolás” alkalmazását, amelyekhez megfelelő intézkedések rendelhetők.

Az ebédet követően légzésvédelmi gyakorlati megoldások áttekintésére került sor, a hegesztéstechnikai szakkiállításon megjelent, a szakterületen érintett kereskedőházak



bemutatói meglátogatása során. A szimpózium résztvevői számára az AC Plymovent Kft. és a KL-System Kft. tartott alapos ismertetőt a korszerű, hatékony légzésvédelmi rendszerekről.

Gáti József

IIW elnöki látogatás hazánkban



1. ábra. A tanácskozás megnyitó pillanatai

Az International Institute of Welding (IIW) elnöke, Prof. Dr. Baldev Raj Dr. Gáti József, az Óbudai Egyetem kancellárja, a Gépipari Tudományos Egyesület Hegesztési Szakosztály elnöke meghívására április 21–26. között látogatást tett hazánkba. Célja a hazai hegesztés helyzetének bemutatása, a magyarországi hegesztő szakemberek képzésének áttekintése, az IIW, valamint a Hegesztési Szakosztály közötti kapcsolatok szorosabbra fűzése, az IIW delegátusokkal való személyes találkozás, a jövőbeli együttműködések egyeztetése volt.

Konzultáció az Óbudai Egyetemen

Baldev Raj közel egy hetes programjának kiemelt jelentőségű eseményét jelentette az április 22-ei találkozó az Óbudai Egyetemen. A vendéget Dr. Gáti József az egyetem kancellárja, a GTE Hegesztési Szakosztálya elnöke és Dr. Réger Mihály, az Óbudai Egyetem rektorhelyettese fogadta.

Az eszmecsere a hazai partnerek képviseletében jelen volt Kristóf Csaba, Gyura László, Borhy István, Bakos Levente, a Hegesztési Szakosztály vezetőségi tagjai, Dr. Komócsin Mihály, a Miskolci Egyetem docense, Dr. Dobránszky János, BME-MTA tudományos főmunkatársa, Dr. Palotás Béla a Dunaújvárosi Főiskola tanszékvezető egyetemi docense. A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesület Gayer Béla igazgató helyettese, és Dr. Gremesberger Géza, a délelőtti program elnöke, a Magyar Roncsolásmentes Vizsgálati Szövetséget pedig Prof. Dr. Trampus Péter elnök úr képviselte.

Dr. Réger Mihály „Óbuda University – Pro Scientia et Futuro” című prezentációja a házigazda Óbudai Egyetemet mutatta be, mely jelentős szerepet játszott, és vállal ma is a hegesztő szakemberek képzésében. E tevékenységük iránymutató volt a hegesztőtechnológus képzés sikeres kialakításával, amelyet elsőként hagyott jóvá hazánkban az MHE, mint magyar Nemzeti Meghatalmazott Testület az EWT/IWT diploma megszerzésére képesítő képzésként, amely azóta kiegészült EWE/IWE diploma kiadására jogosító képzés jóváhagyásával.



3. ábra.

A találkozó résztvevői
Első sorban balról
jobbra Trampus Péter, Réger Mihály, Gremesberger Géza, Baldev Raj, Gáti József, Gayer Béla
Második sorban balról
jobbra Dobránszky János, Gyura László, Komócsin Mihály, Kristóf Csaba, Borhy István, Palotás Béla, Bakos Levente



2. ábra. Részlet Raj professzor előadásából



Dr. Komócsin Mihály „Hungarian Qualification and Certifications System in Field of Welding” témájú előadása összefoglalta az Európai Hegesztési Szövetség (EWF) és a Nemzetközi Hegesztési Intézet (IIW/IIS) közötti megállapodás keretében, a Nemzetközi Meghatalmazó Testület által kidolgozott oktatás és képzés alapján adott minősítésre, valamint igazolásra jogosító jóváhagyási rendszer hazai működésének eredményeit. Kiemelte, hogy a nemzetközileg elismert hegesztőmérnök (IWE), valamint technológus (IWT) oktatás és képzés elfogadását megelőzően hazánkban 1961 óta hegesztő szakmérnök, illetve 1978 óta hegesztőtechnológus képzés folyt. A miskolci és budapesti műszaki egyetemeken, valamint az Óbudai Egyetem jogelődjénél folyó képzések így gond nélkül kapták meg a jóváhagyást a nemzetközileg is elismert diplomákra jogosító képzéshez. Az MHE által jóváhagyott képző intézményekben csaknem 700 EWE/IWE, 600 EWT/IWT, 350 EWP/IWP és 140 EWS/IWS diplomát adtak ki. Nemzetközileg elfogadott hegesztőminősítést kb. 19.000 fémhegesztő és mintegy 8.000 műanyag hegesztő szerzte meg.

Dr. Trampus Péter „Non-Destructive Testing in Hungary” címmel megtartott előadása a magyar roncsolásmentes vizsgálattal (NDT)

foglalkozó vállalkozások és szakemberek szövetségét mutatta be. A 34 jogi és 35 egyéni tagot számláló szövetség ellátja a magyar NDT laboratóriumok és szakemberek érdekvédelmét, javítja a professzionális NDT kultúráját, részt vesz az NDT-vel kapcsolatos szabványosításban, emeli a vizsgáló személyzet oktatásának és képzésének, valamint minősítésének színvonalát, tanácsadói és mérnöki tevékenységet végez, képviseli Magyarországot a nemzetközi szervezetekben (ICNDT, EFNDT). Hazai és nemzetközi konferenciák szervezése mellett a szövetség fontos feladatának tartja a jogalkotók szakmai támogatását.

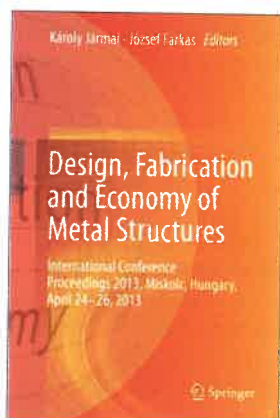
A délelőtti programot kötetlen konzultáció zárta, majd az ebédet követően a délutáni szekció nyitányként – Palotás Béla elnöklete mellett – Baldev Raj „A vision shared for more than 60 years. A global overview of the IIW” című előadása következett. Az összefoglaló négy fejezetre tagolódott: a hegesztés fontosságát, az IIW alapítását és működését, annak aktuális témáit, valamint a szervezet etikus és progresszív formálását bemutató jövőképet tárgyalóra. Kiemelte, hogy az IIW működése globális jellegű (56 ország tagja a szervezetnek), és igazságos (a tagországok részvétele teljesen egyenjogú), a szervezetben meglévő



4. ábra. A Fémszerkezetek tervezése, gyártása és gazdaságossága konferencia elnöksége. Balról jobbra Illés Béla, Dobróka Mihály, Jármai Károly, Baldev Raj, Farkas József



5. ábra. Fémszerkezetek tervezése, gyártása és gazdaságossága konferencia résztvevői egy csoportja: Első sorban balról jobbra Dr. Török Imre, Dr. Baldev Raj, Dr. Tisza Miklós, Dr. Farkas József, Hendrik Pahlke. Második sorban balról jobbra Prém László, Meilinger Ákos, Bakos Levente, Dr. Jármai Károly, Borhy István



6. ábra. Jármai Károly és Farkas József szerkesztette „DFE 2013” konferencia kiadvány a Springer kiadásában

sokféleséget is felmutató eredmények nemzetközileg elismertek, a tagországok egysége erőt demonstrál, *hiteles*, amelyet sok minden mellett az is alátámaszt, hogy a szervezetnek nincsenek kereskedelmi kapcsolatai. Az 1948-ban 16 ország által alapított IIW életében kiemelkedő események voltak

- az 1970-ben alapított „Welding in the World” folyóirat, amely a bizottsági viták eredményeként publikálhatónak minősített dokumentumokat adja közre,
- az ISO-val 1992-ben kötött megállapodás, amelynek alapján az Nemzetközi Szabványosítási Szervezet önálló szabványosítási szervezatként ismeri el az IIW-t, valamint
- az EWF és az IIW megállapodása alapján 2000-ben létrehozott Nemzetközi Meghatározó Testület (IAB).

Az IIW az egész világra kiterjedő hálózatként kívánja szolgálni a kötéstechológiákkal kapcsolatos ismeretcsere

- a helyes (és bevált) gyakorlatok megfogalmazásával, fejlesztésével és átadásával,
- az IIW Oktatási, Képzési, Minősítési és Igazolási Programjának (IIW Education, Training, Qualification and Certification Programmes) felépítésével, fejlesztésével és globális szintű alkalmazásával,
- az IIW és tagszervezeteinek ajánlásával különböző régiók számára, mindenki kölcsönös előnyére,
- az IIW-ben elért eredmények alkalmazásának támogatásával,

- az IIW és IIW tagszervezetek minőségi kiszolgálásával,
- nemzetközi szabványjavaslatok megfogalmazásának és kidolgozásának támogatásával.

Az IIW 92 bizottsága és munkacsoportja munkájában mintegy 800 szakértő és delegátus vesz részt. A rendezvényeket magas részvételi arány jellemzi, az éves közgyűlésen átlagosan 900 fő vesz részt. Az IIW 1988 óta mintegy 30 kongresszust szervezett. A korszerűsített www.iiwwelding.org honlapról mintegy 10.000 dokumentum tölthető le a 4.600 regisztrált felhasználó számára.

Az IIW kötőanyagát a nemzeti delegátusok alkotják. A tagszervezetek felkészült szakemberei képviselik hazájukat az IIW munkabizottságaiban. A delegátusok és szakértők feladata:

- a hazájukban alkalmazott technológiák, tapasztalatok és kutatási eredmények bemutatása;
- a hazájukban elérhető lehetőségek felmutatása;
- a kialakult bevált gyakorlatok nemzetközi összehasonlítása;
- hazájuk és más tagszervezetek közötti kommunikáció, együttműködés kialakítása;
- információszerzés a legújabb eljárásokról, megoldásokról, és ezek közvetítése a hazai ipar, tudomány, kutatás-fejlesztés és kormányzat felé.

Az IIW Fehér Könyv (WhIP) az IIW szakemberei konszenzusára építve kidolgozott közös vízió dokumentuma. Témakörei:

- a hegesztés- és kötéstechológia kihívásainak meghatározása a globális arénában;
- stratégiák ajánlása azokra a válaszokra, amelyek megoldást jelenthetnek ezekre a kihívásokra;
- egyetértés a következő 20 év megoldásai-ban;
- a kidolgozott megoldások alkalmazásának elősegítése nemzeti, regionális és nemzetközi alapon, mélyebb együttműködés, az ismeretek terjesztése és partneri viszony révén;

- az általános életminőség javítása világszerte, azaz lehetőségek felmutatása az egészségvédelem és biztonság terén, a táplálkozásban, a tisztességes kereskedelemben, a környezetvédelemben és az oktatásban.

Kristóf Csaba „Welding in Hungary” című előadása történelmi keretbe helyezve adott áttekintő képet a hazai hegesztésről, a GTE Hegesztési Szakosztály és az MHE szerepéről, az elmúlt időszak szakterületi eseményeiről, rendezvényeiről.

Kiemelte, hogy a XX. század történelmi megábrázolásai közepe is születtek nemzetközi szinten értékes, kiemelkedő eredmények. A II. világháború utáni konszolidálódott gazdasági környezetben hazánk élenjáró volt a hegesztés alkalmazásának mérnöki gyakorlatában. A nemzetközileg egységes gyakorlatot jóval megelőzően indult meg a hegesztő szakmérnök- és technológusképzés, alakult ki az üzemalkalmasság megítélésének gyakorlata és a hoztak létre a mai értelemben vett hegesztési felügyelőket. Az 1989-es rendszerváltást követően megindult gazdasági átalakulás nyomán a hegesztés alkalmazására jellemző a korszerű, gépesített, automatizált eljárások terjedése, elsősorban a hazánkba telepített gépkocsi- és vasúti járműgyártás révén. Ennek tova-gyűrűző hatása megmutatkozik néhány kis és közepes vállalkozás látványos fejlődésében is.

Fontos célként jelölte meg a hegesztő munkások utánpótlásának kérdését, amelynek megoldásához – lévén világszerte probléma – jó kiinduló pont az IIW Fehér Könyv útmutatása. Az előttünk tornyosuló feladatok megoldása nem nélkülözheti a hegesztő szakemberek oktatásával és képzésével, kutatás-fejlesztéssel, anyagvizsgálattal, gyártással és kereskedelemmel foglalkozó egyesületek, intézmények és gazdasági szereplők összefogását egy valós szövetség keretei között. Kiemelte a GTE Hegesztési Szakosztálya keretei között, a BME, ME, ÓE, DF és a GAMF hegesztés iránt érdeklődő fiataljai által létrehozott Ifjúsági Fórumot, amely máris számos kitűnően sikerült rendezvénytel büszkélkedhet.

Borhy István „The role of Hungary in the IIW” prezentációja betekintést adott hazánk szerepvállalásába az IIW munkájában. A prezentáció kitért arra, hogy az 1962-ben Oslóban tartott IIW közgyűlésen –Japánnal egyidejűleg – vették fel a GTE Hegesztési Szakosztályát az IIW-be. Kiemelte, hogy eddig két alkalommal rendezett a Szakosztály IIW Közgyűlést, 1974-ben és 1996-ban. Az 1974. évit mindmáig a második legsikeresebb közgyűlésnek tartják számon a résztvevők száma és hangulata alapján. A Közgyűléshez kapcsolódó nyilvános ülés témája a hegesztés a szénhidrogén iparban.

1996-ban a Közgyűléshez kapcsolódó nyilvános ülés témája a hegesztett acélszerkezetek, főként a hidak voltak. Az utóbbi témakörben Dr. Domanovszky Sándor tartott előadást, mely teljes terjedelemben megjelent a Welding Innovation 1997. 1. számában.

1973-75 között az IIW-ben Prof. Dr. Gillemot László, 1995-97 között Prof. Dr. Konkoly Tibor töltött be alelnöki tisztséget. Prof. Dr. Konkoly Tibor közel tíz éven át volt a Technikai Bizottság tagja. Az előadás szemléltette az IIW delegátusok által kidolgozott IIW dokumentumokat, illetve a nemzetközi konferencia tevékenységet. A résztvevők kifejezték szándékukat az IIW-vel való szorosabb együttműködésre, egyben jelezték Raj elnök úrnak, hogy készek megpályázni a 2018-as IIW közgyűlés és konferencia szervezési jogát.

Találkozó a hazai tudományos élet reprezentánsaival

Baldev Raj, az IIW elnöke meghatározó vezetője az indiai tudományos szervezeteknek. Mindhárom indiai tudományos akadémia tagja, és elnöke az India Nemzeti Mérnökakadémiának. Ezen minőségeiben április 23-án délután a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen találkozott Dr. Ginsztler János professzorral a Magyar Mérnökakadémia ügyvezető elnökével, valamint konzultációt folytatott Dr. Stépán Gábor professzorral, a Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Tudományok osztályelnökével.

Dr. Stépán Gáborral folytatott megbeszélésen elsősorban az akadémiai életről beszéltek, összehasonlították a nemzeti és a mérnöki akadémia küldetését és működését a két országban. Kitértek arra, hogy a nemzeti akadémiaikon mekkora a műszakiak súlya és mi a szerepük az ország tudományos életében, mennyire különböztethetőek meg a műszaki tudomány művelői a fizikusoktól, kémikusoktól. Stépán és Raj akadémikus megbeszéltek az akadémia és az ipar, a gazdaság kapcsolatát, külön foglalkoztak a hazájukat elhagyó mérnökök kérdésével, a szakma nemzetközi jellegével, ennek pozitív és negatív hatásaival. Végül az energiapolitika globális feladatairól folytattak eszmecsere, a nukleáris technika, az atomerőművek jelenlegi és várható helyzetéről, a nemzetközi trendek értékeléséről beszéltek.

A Magyar Mérnökakadémia ügyvezető elnökével, Dr. Ginsztler professzorral folytatott konzultáción a következő témakörök kerültek szóba: A nemzeti mérnökakadémiákat koordináló szervezet, a Council of Academies of Engineering and Technological Sciences idén június végén, Budapesten sorra kerülő rendezvényei (<http://www.caets.org/>).

Az indiai és a magyar akadémikusok, továbbá tudományos kutatók cserelátogatása a két ország között.

Egyetemi és PhD-hallgatók akár féléves áthallgatásának lehetősége, kölcsönös alapon. Raj professzor javasolta, hogy szokás szerint a felmerülő költségeket a fogadó fél finanszírozza mindegyik csereprogram során. Ginsztler professzor egyetértett az elképzeléssel, de jelezte, hogy a magyar intézmények sajnos nagyon szűkös anyagi kerettel rendelkeznek állami támogatás hiányában. A mérnökakadémiai elnökök egyetértettek abban, hogy az ipari szereplők részéről érkező kutatási támogatásokat fontos lenne fokozni.

- A magyar és az indiai tudományos élet infrastruktúrájának felépítése, a nemzeti tudományos akadémia és a mérnökakadémia működése. Indiában a mérnök és a tudományos akadémiaikat is teljes mértékben az állam finanszírozza.
- A nemzetközi tapasztalatcsere fontossága, a tapasztalatok és az ismeretek széleskörű terjesztésének jelentősége.
- Új, nemzetközi jelentőségű tudományos szakfolyóiratok alapítása indiai tudományos bázison.

Fémszerkezetek tervezése, gyártása és gazdaságossága konferencia

Az IIW elnöke április 23-án délután Borhy István és Bakos Levente kíséretében utazott a Miskolci Egyetemre, a DFE 2013 konferenciára, mely öt év után újra Miskolcon került megrendezésre.

A konferencia előtti nap az IIW XV-F albizottsága ülést tartott, mely a hegesztett szerkezetek tervezési, gyártási és gazdaságossági kérdéseit, illetve a Miskolci Egyetemen folyó hegesztőmérnök és hegesztett szerkezettervező mérnök képzést tekintették át.

Az albizottság ülésén a résztvevők megvitatották a XV-F albizottság jelentését a denveri találkozóról, Jármai Károly beszámolóját a DFE 2013 konferenciáról, valamint a következő témaköröket:

- Dokumentum XV-1441-1413, XV-F-91-13: Farkas József: Négy sarkán alátámasztott hegesztett bordázott négyzet alakú cellalemez optimalása költségre,
- Dokumentum XV-1442-1413, XV-F-92-13: Hendrik Pahlke: Hegesztett szerkezetek optimalása hegesztési utókezelés esetén,
- Dokumentum XV-1443-1413, XV-F-93-13: Jármai Károly: Hegesztett szerkezetek költség-számítása,

- Tapasztalatok az IIW-IWE Nemzetközi Hegesztőmérnök képzésről a Miskolci Egyetemen: Tisza Miklós, Török Imre,
- Tapasztalatok a IIW-IWSD Nemzetközi hegesztett szerkezet tervezőmérnök képzésről a Miskolci Egyetemen: Jármai Károly,
- IIW White Paper, a hegesztés szerepe az életminőség javításában: Baldev Raj.

Április 24-én kezdődött DFE 2013 konferenciára a Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Karának Anyagmozgatási és Logisztikai Tanszéke várta négy kontinens 38 országának 99 előadást beküldő szakembereit, hogy a hegesztett szerkezetek tervezése, gyártása során kulcskérdésként jelentkező biztonság, technológia, gazdaságosság témakörében tanácskozzanak. A megnyitón – a szokásoknak megfelelően – a 85-dik születésnapját is ünneplő Farkas József professzor orgonált.

A konferencia témaköréi a korszerű hegesztett fémszerkezetek gyártásának fő szempontjai köré szerveződtek: a megfelelő teherviselő képesség (biztonság), a jól gyártható, technológiához jól illeszkedő szerkezet, illetve a gazdaságosság, melyek az optimális méretezés révén kapcsolhatók egybe.

A konferencia 120 résztvevője 14 szekcióban angol nyelven követhette az előadásokat (<http://www.dfe2013.uni-miskolc.hu>). Az elfogadott cikkek – a Springer Kiadó gondozásában – a közel 700 oldalas konferencia-kiadványban jelentek meg (<http://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-36691-8/page/1>). A konferenciára jelent meg Farkas József és Jármai Károly új könyve „Optimum design of steel structures” címmel szintén a Springer kiadó gondozásában (<http://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-36868-4/page/1>).

Az IIW elnök látogatása, a lezajlott megbeszélések, a DFE 2013 konferencia abba az irányba mutattak, hogy a hazai hegesztési kultúra integráns része a nemzetközi szakmai közéletnek. Összefogással képesek vagyunk ismét sikeres IIW közgyűlést szervezni Magyarországon, mint tettük korábban 1974-ben és 1996-ban.

Köszönetnyilvánítás

Köszönet illeti mindazon kollégák munkáját, akik a közel egy hetes program előkészítésében és sikeres lebonyolításában működtek közre. Külön elismerés illeti azon szervezeteket és intézményeket, – így a GTE Hegesztési Szakosztályát, az Óbudai Egyetemet, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemet, a Miskolci Egyetemet, a DFE 2013 Konferenciát, – melyek anyagi hozzájárulásukkal tették lehetővé e programsorozat kiemelkedő színvonalú végrehajtását.

Dr. Dobránszky János
Dr. Gáti József
Dr. Jármai Károly
Kristóf Csaba

Hegesztőanyagok mesterkurzus

2013. május 17-án a GTE Hegesztési Szakosztálya és az Óbudai Egyetem közös szervezésében nagy sikerrel került lebonyolításra a „Hegesztőanyagok” című mesterkurzus ez évi első programja. A szakmai rendezvény abba a sorozatba illeszkedik be, melyet Dr. Rittinger János, a Szakosztály tiszteletbeli elnöke indított el 2011-ben.

Gáti József kancellár, a Hegesztési Szakosztály elnöke megnyitó szavait követően



Örömet fejezte ki a nagyszámú érdeklődő láttán.

Gyura László, a Szakosztály titkára vezette a hegesztőanyagok kiválasztása témakört feldolgozó délelőtti programot, amelynek keretében elsőként Fehérvári Gábor, a BÖHLER Kereskedelmi Kft. munkatársa a „Hegesztőanyagok kiválasztásának rendszerelvű megközelítése” című előadása kötötte le a hallgatóság figyelmét. Ez után Kristóf Csaba a „Hegesztőanyag kiválasztása nagyszilárdságú acélokhoz” címmel bemutatott prezentációja következett.

Dobránszky János, a BME ATT tudományos főmunkatársa a „Duplex acélok hegesztett kötéseinek anyagai” témakört feldolgozva szemléltette a legújabb kutatási eredményeket, melyet Rolek Alfréd, a BÖHLER-UDDEHOLM Hungary Kft. munkatársa „Kopó, hő- és korrózióálló rétegek anyagválasztása termikusan szórt bevonatokhoz” című előadása követett, zárva a délelőtti programot.

A kávészünet, a frissítők elfogyasztása után Kristóf Csaba irányításával a korszerű huzal-

Kft. munkatársa és Dobránszky János adott betekintést. Balogh Dániel, Abaffy Károly, a Linde Gáz Magyarország Zrt. mérnökei az „Ötvözetlen huzalelektrodák tulajdonságainak összehasonlító vizsgálat”-ba kalauzolták a résztvevőket.

A „Portöltéses huzalelektrodák” témakörét Tóth Károly hegesztő szakmérnök dolgozta fel, míg a Hegpont Kft-től Pásztor Csaba az „Alumínium huzalelektrodák” alkalmazási körét foglalta össze. A vetített képes előadásokat élénk vita és hozzászólások követték.

A mesterkurzus ideje alatt a konferenciaterem előterében az Askaynak hegesztőanyag forgalmazó Centrotool Kft. információs pulttal állt a résztvevők rendelkezésére. Valamennyi résztvevő a bemutatott előadások anyagait pendriveon kézhez kapta, a részvételről pedig igazolást kapott.

A Hegesztési Szakosztály a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgáló Egyesülettel közösen szervezett következő programjára, a „Hegesztés légzészédelme” cí-



Kristóf Csaba, a Szakosztály vezetőségi tagja, a rendezvény főszervezője emelte ki a program szakmai jelentőségét napjainkban.

elektrodák témaköre került feldolgozásra. A „Korszerű, ötvözetlen huzalelektrodák tulajdonságai” témakörbe Sándor Tamás, az ESAB

mű szimpóziumra május 30-án, a Mach-Tech Gyártástechnológiai és Hegesztéstechnikai Szakkiallítás keretében került sor. *Gáti J.*

A hazai acélszerkezet gyártás és az EU előírások

A Magyar Hegesztési Egyesület, az ÉMI-TÜV SÜD Kft, a GTE Hegesztési Szakosztálya és az Óbudai Egyetem rendezésében június 14-én, az Óbudai Egyetem Pauli Konferenciatermében került megrendezésre az „Acélszerkezet gyártás Magyarországon az új Építési Termék Rendelet (CPR) és az EN 1090 szabványsorozat szerint” című konferencia.

A nagyszámú érdeklődőt Dr. Gáti József kancellár, a Magyar Hegesztési Egyesület elnöke köszöntötte bemutatva az újonnan alakított Egyesületet. Kiemelte, hogy az Egyesület célja a hegesztéssel és a rokon eljárásaival kapcsolatban álló gazdasági, tudományos és oktatási szervezetek, vállalkozások, valamint közösségek összefogása, a hegesztés szakmai hátterének erősítése, a társadalmi érdekek

érvényre juttatása érdekében. Hangsúlyozta, hogy ezen célkitűzés jegyében szervezte meg a partnerekkel – az ÉMI-TÜV SÜD Kft-vel és a GTE Hegesztési Szakosztályával – közösen a rendezvényt.

A konferencia nyitó előadását Soltész Ilona, a Belügyminisztérium Építésügyi Főosztály Építésügyi Európai Uniós Osztály vezető-helyettese tartotta „Az új építési termék-szabályozás” címmel. Előadásában kitért a 2013. július 1-vel kötelezően életbe lépő új 305/2011 EU rendelet (CPR) bevezetésével kapcsolatos feladatokra, az építési termékek forgalomba hozatalának új követelményeire, kihangsúlyozva a változásokat. Előadásában összehasonlította a korábbi Építési Termék Direktíva (CPD) és a új Építési Termék

Rendeletet (CPR). Végezetül egy átfogó tájékoztatást adott az építési területhez kapcsolódó hazai szabályozás aktualitásairól.

Az „Építőipar, acélszerkezet gyártás magyarországi helyzete” című áttekintést Markó Péter, a Magyar Acélszerkezeti Szövetség részéről tartotta. Rámutatott a magyarországi acélszerkezet-gyártók jelenlegi nehéz helyzetére. A hazai alacsony megrendelés állomány ellensúlyozására a külföldi export lehetőségét hangsúlyozta, melyhez elengedhetetlenül szükséges az új EN 1090 acélszerkezetek kivitelezése szabványsorozatnak való megfelelés.

Wiegand Krisztina, az ÉMI-TÜV SÜD Kft. osztályvezetője, a GTE Hegesztési Szakosztály vezetőségi tagja, „A CPD/CPR és az EN 1090 szabványsorozat összefüggései és az alkalmazás



magyarországi tapasztalatai” címmel foglalta össze az e területen felhalmozott eddigi ismereteket. Bemutatta, hogy az új Építési Termék Rendelet (CPR), milyen konkrét követelményeket jelent acél- és alumíniumszerkezetek esetén. Hogyan kapcsolódik, és milyen módon szabályozza a Rendelet a forgalomba hozatalt, ha van harmonizált szabvány. Hol és hogyan található meg a Rendelethez a harmonizált szabványok, és ezen belül az acél- és alumíniumszerkezetekre vonatkozó harmonizált előírás az EN 1090-1 szabvány. Részletesen ismertette az acél- és alumíniumszerkezetek, mint építési termékek forgalomba hozatalának feltételeit, a teljesítmény nyilatkozat és a „CE” jel tartalmát, majd gyakori kérdések címmel az elmúlt másfél év tapasztalataiból konkrét kérdésekre, konkrét válaszokat adott, figyelembe véve az EU illetékes bizottságainak és különböző Notified Body fórumoknak az állásfoglalásait.

A kávészünetet követően elsőnek Czibere Gábor, az ÉMI-TÜV SÜD Kft. szakértője foglalta össze „Az EN 1090-1/2/3 a gyakorlatban” címmel az új EN 1090 harmonizált szabvány-

sorozatot. Bemutatta, hogy az előírás sorozat három részből áll:

- az EN 1090-1 rész a megfelelőség-értékelésre és a megfelelőségi jelölésre vonatkozik,
- az EN 1090-2 rész az acélszerkezetek kivitelezésével kapcsolatos követelményeket összegzi,
- az EN 1090-3 az alumíniumszerkezetek kivitelezésére vonatkozó követelményeket foglalja össze.

Az előadás csokorba foglalta az EN 1090 szabványsorozat szerinti gyártás, kivitelezés bevezetéséhez szükséges legfontosabb lépéseket, a kiviteli osztály, a megfelelőségi eljárás és a CE jelölés módszerének kiválasztására vonatkozó szabályokat, az ÜGYE vezetővel és a hegesztési felelőssel szemben támasztott követelményeket, feladataikat. Ismertette a különböző folyamatok alvállalkozásban adhatóságának feltételeit, a hegesztéssel és egyéb különleges folyamatokkal (termikus vágás, lyukasztás, lánggyengítés korrózióvédelem, szerelés) szembeni követelményeket.

Tájékoztatta a résztvevőket az üzemi gyártás-ellenőrzés rendszeréről és annak ellenőrzésére szolgáló első típusvizsgálatról.

Végezetül konkrét példákat és megoldásokat mutatott be a Notified Body ajánlásával az érdeklődőknek Görbe Zoltán, az ÉMI-TÜV SÜD Kft. szakértője. Az előadó négy témakörben – a termikus vágás, fűzővarratok, festés, első típusvizsgálat – adott valós esetek alapján az EN 1090 szabványsorozat követelményeit ki-elégítő megoldási javaslatokat.

Az előadásokat követően a résztvevők számos kérdést tettek fel az előadóknak, ami lehetőséget adott az új szabályozással kapcsolatos további pontosításra, egyértelműsítésére, a bizonytalanságok eloszlására. A megjelentek az előadások anyagát további hasznosítás érdekében kézhez kapják.

A konferencia több mint 100 regisztrált, az acélszerkezet gyártással foglalkozó szakembere hasznosnak ítélte a programot, kifejezte további érdeklődését hasonló szakmai rendezvények iránt.

Gáti József

Prof. Dr. Baldev Raj, a Nemzetközi Hegesztési Intézet (IIW) elnökének előadása magyar fiataloknak

A Nemzetközi Hegesztési Intézet (International Institute of Welding) elnöke, Prof. Dr. Baldev Raj 2013 júniusában ismét Magyarországon járt a Mérnökakadémiák Világszövetségének éves közgyűlésén, az Indiai Mérnökakadémia képviselőjében. Sűrű elfoglaltsága ellenére időt szakított a Magyar Hegesztési Egyesület Ifjúsági Fórumának fiatal szakembereire is, június 27-én előadást tartott nekik az Óbudai Egyetemen. Előadása során a hallgatóság megismerhette a nagy igénybevételnek kitétt hegesztett szerkezetek fejlett roncsolásmentes vizsgálati technológiáit egy atomerőművi esettanulmányon keresztül.

Elnök úr előadása elején kiemelte a hegesztés, mint kötéstechológia fontosságát az energia ipartól kezdve az egészségügyön keresztül az űrkutatási, építészeti és háztartási alkalmazásokig bezárólag. Hangsúlyozta a hagyományos és modern roncsolásmentes vizsgálati eljárások jelentőségét az alapanyagok vizsgálatában, gyártás közbeni és utáni ellenőrzésben, valamint az üzemelés közbeni állapot monitorozásban. Külön kitért az ultrahang-frekvenciás terjedési idő diffrakció



vizsgálatokra (TOFD), a fázisvezérelt ultrahangos vizsgálatokra és az infravörös tartományú

termográfiára. Egy példán keresztül bemutatja az online monitorozási és folyamatirányítási hegesztő rendszereket. Ennél az eljárásnál a hegesztés során egy infravörös kamerával figyeli a rendszer az ívet, és a kapott képeket hasonlítja össze az adatbázisában található hibatárral. Felmerülő hiba esetén a rendszer azonnal tudja korrigálni a hegesztés folyamatát.

Elnök úr az előadását egy Mahatma Gandhitól származó idézettel zárta: „A technológiai társadalom előtt két út áll. Vagy megvárja, amíg a rendszerszintű hiányosságok, torzulások és önmegtévesztések végzetes katasztrófákhoz vezetnek, vagy a társadalmi kultúra által generált fékek és ellensúlyok segíthetik megelőzni a rendszerszintű zavarokat a katasztrófális hibák elkerülésének érdekében.”

Előadása után Raj professzor méltatta az Ifjúsági Fórum már áprilisi látogatása során is megismert, nemzetközileg is kiemelkedő tevékenységét.

Bízunk benne, hogy a jövőben is lesz módunk professzor úr előadásain részt venni!

Bakos Levente,
Ifjúsági Fórum elnök

Az első országos Hegesztési Verseny

Április 16-án a Magyar BME Hegesztési Szakosztálya és a Magyar Hegesztési Egyesület Ifjúsági Fóruma szervezésében megrendezésre került az első országos Hegesztési Verseny.

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Hegesztési Szakosztályának versenye már több évtizedes története során most nyílt lehetőség első ízben, hogy a társintézmények hallgatói is induljanak a versenyen. A Magyar Hegesztési Egyesület Ifjúsági Fórumának minden tagszervezete indított legalább egy csapatot. Így összességében 5 hazai hegesztést oktató felsőoktatási intézmény (Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Dunaújvárosi Főiskola, Kecskeméti Főiskola, Miskolci Egyetem, Óbudai Egyetem) hallgatói vettek részt a cseppet sem könnyű megmérettetésen. A versenyen 16 db 4 fős csapat indult. A feladatok forgószínpad szerűen mentek, ami azt jelenti, hogy minden csapat más-más feladatot próbált megoldani egy időben. A feladatok a hegesztés minden területére kiterjedtek, több határterületre is. Néhány példa: Kovácsolós hegesztés, ultrahangos anyagvizsgálat, technológiatervezés, szövet-szerkezet felismerés, hegesztési védőgázok, ellenálláshegesztés, szakértői szoftverkezelés stb.. Természetesen voltak kicsit egyszerűbb feladatok is, melyeken rengeteg pontot lehetett elveszíteni egy-egy csapatnak (hegesztési activity, anyagtechnológiai keresztrejtvény). Az estébe nyúló verseny során a rendezők egy chilis-babos vacsorával frissítették fel a versenyzőket.

A versenyen ahogy mondani szokás mindenki nyert, az első helyet a BME első számú csapata nyerte a (tagjai Medgyesy Anna, Hahner Krisztián, Kóvágó Csaba, Lammel Balázs), a második helyezést a BME második számú csapata (Kozma Bálint, Steinbach Ágoston, Koncz Gergő, Rév Tamás), míg a harmadik helyezést a Miskolci Egyetem csapata (Mihályfi Tibor, Gombár Gergő, Hora Alex Flórián, Szabó Dávid György) érte el.

A verseny szervezői és résztvevői nevében szeretnék megköszönni minden feladatot szervezőnek és minden támogatónak a segítségét. Külön köszönjük a Linde Gáz Magyarország Zrt., a REHM Hegesztéstechnika Kft. és az MhTE támogatását.

Kuti János, Ifjúsági Fórum titkár



Szeptemberben a hegesztésben újra mindenki arra a 15 európai országra fiatal versenyzőire figyel, akik részt vesznek a WELDCUP 2013 Nemzetközi Hegesztőversenyen, melyet 2013. 09. 18–19-én rendeznek meg a Schweissen und Schneiden Hegesztéstechnikai Világkiállítás és Vásár helyszínén Essenben, ahol 15 európai ország legtehetségesebb fiataljai mérkőzhetnek össze tudásukat a hegesztés területén. Addig is a kérdés számunkra az, hogy a legelterjedtebb kézi hegesztési eljárás oktatásában milyen hatékonyságot tud Magyarország felmutatni, hol tartunk most...

A gázhegesztés (311), a bevontelektrodás kézi ívhegesztés (111), fogyóelekt-

ródás kézi ívhegesztés (135) és a semleges védőgázos wolfram-elektrodás kézi ívhegesztés (141) legmagasabb szintjét kell bemutatni versenyzőinknek, ha Európa élvonalába akarunk tartozni, ugyanis ezek a fiatalok még nincsenek 23 évesek – a Magyarországot képviselő versenyzők egyébként 18–20 év közöttiek – márpedig ezen hegesztési eljárások közül valamelyikben kell lenniük mind elméleti, mind gyakorlati síkon, hogy esélyük legyen megelőzni a tőlünk fejlettebb iparral rendelkező országok legjobbjait is.

A WELDCUP hegesztőversenyt a DVS Német Hegesztési Szövetség hozta létre, mint európai versenyt a fiatal hegesztők szá-

Nemzetközi Hegesztőverseny fiataloknak

mára az EWF Európai Hegesztési Szövetség támogatásával. Mostanáig 15 ország regisztrált és küldi legjobb fiatal tehetségeit e rangos eseményre. Az Európai verseny győztesei a fináléban a kínai győztesekkel méretetnek meg a méltán nemes WELDCUP bajnoki címért. A verseny elődje az a hagyomány, hogy Németországban évente megrendezik a már népszerű és jól ismert „fiatal hegesztők versenyét”. A német fiatal hegesztők már 10. alkalommal fognak versenyezni, a magyarok először szerepelnek ezen a nívós eseményen. A WELDCUP-ot 2 évente tervezik újrarendezni a szervezők. Legutóbb Christian Golmann, Dominik Döhme, Klaus Leopold és Thomas Maske örülhetett az 1. helyeknek. A Schweissen und Schneiden

Hegesztéstechnikai Kiállításon az egyes versenyszámokat különböző cégek szponzorálják. A DVS-nek sikerült találni még egy támogatót a hegesztés területéről: Maurice Mann, a jól ismert svéd ESAB cég marketing igazgatója személyében, aki az EWA Európai Hegesztő Egyesület elnöke, és aki 2012. június óta látja el a hegesztési verseny védnökségét. A Mátrai Hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft. lehetőséget kínál a fiataloknak arra, hogy továbbfejlesszék gyakorlati ismereteiket a hegesztésben és össze is tudják mérni tudásukat a többi európai ország fiataljaival. Mind a hazai Szakmasztár Fesztivál, mind a WELDCUP Nemzetközi Hegesztőverseny, mind az Euroskills és Worldskills világversenyeken minket képviselő

magyar válogatott eredményes szereplésével motiválni tudja a fiatal hegesztőtanulókat, hogy még intenzívebben gyakorolják választott szakmájuk mesterfogásait, ugyanakkor bátorítást nyújt, hogy megállják helyüket a legmagasabb követelmények elvárásainak is. HAJRÁ MAGYAROK!

A felkészülés vezetője: Benus Ferenc, a Mátrai Hegesztéstechnikai Kft. ügyvezető igazgatója

A Magyarországot képviselő versenyzők: Koncsik Sándor – Pintér Péter – Bozó Boldizsár

A Magyarországot képviselő zsűri tag: ifj. Benus Ferenc

Felkészítő gyakorlati szakoktatóik: Tóth György és Szerencsés-Fekete László

Benus Ferenc

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

 **Speedglas™**

3M™ Speedglas™ 100 design hegesztőpajzs



corweld.hu

Ma **milyen**
hangulatban
vagy?

megérkeztek

az új 3M™ Speedglas™ 100 design hegesztőpajzsok



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

szakértő
kereskedelem



Érsek László*

Hidak és épületszerkezetek anyagai és azok hegesztése. IV. rész

Alumíniumötvözetek

A hidak és épületszerkezetek anyagainak és azok hegesztésének ismertető cikksorozatunk előző részei [1, 2, 3] a légköri korrózió ellenálló acélok, majd a korrózióálló acélok foglalkoztak (utóbbi – terjedelmi okokból – két részben). Ezek alapját egy a hídépítés területén alkalmazott, ill. potenciálisan alkalmazható anyagokról készült átfogó tanulmány [4] képezte. Jelen írás célja áttekintést adni az épületszerkezetek, valamint a hidak kivitelezése során alkalmazott Al-ötvözetekről és azok hegesztéséről. Az alumínium első jelentősebb felhasználása a múlt század 30-as éveiben történt épületek homlokzati burkolóanyagaként. Hidaknál pár évtizeddel később kezdődött az alkalmazásuk.

Az Al-ötvözetek szilárdsága még hőkezelt állapotban sem éri el a szerkezetépítésben használatos acélokét, viszont korrózióval szembeni ellenállásuk lényegesen meghaladja azokét.

Az alumínium alkalmazása rendkívül széles körű: alig lehetne olyan ágazatot említeni a gazdaság területén, ahol ne alkalmaznának alumíniumból készült termékeket. A legnagyobb felhasználók közé tartozik továbbra is a közlekedési eszközök, a villamos vezetőanyagok, a csomagolóeszközök gyártása. Ezzel az írás nem kíván foglalkozni. Viszont említést tesz az egyéb építőipari és a képzőművészeti alkalmazásokról is.

Egyéb fémek szerkezet-építési célokra

A fémek anyagok viszonylag nagy száma ellenére az ötvöztelen szerkezetű acélok és a bevezetőben említett két anyagcsoport mellett eddig csak az alumínium nyert a szerkezetépítésben alkalmazást.

Az alumíniumötvözetek tulajdonságai

Az alumínium és ötvözei az acélok után a második legfontosabb csoportot jelentik a fémek között az ipari felhasználás területén. Tulajdonságai jelentősen eltérnek az acélokétól; de éppen ez a tényező az, ami miatt számos esetben alkalmazzák a szerkezetépítésben is. A főbb jellemzők röviden összefoglalva:

- kis fajsúly: csupán egyharmada a vasénak, ill. acélénak (ez mind a gyártás, ill. a szerelés és a szállítás során előny; hidaknál kisebb alapotás elengedő)
- a szilárdsági jellemzők összemérhetők a hagyományos hídacélokéval (pl. a szabványok szerinti minimális folyáshatárok AlMgSi1: 195, AlZnMgCu-ötvözetek: > 290; S235 acél: 235 MPa)
- kiváló korrózióállóság
- nagy szívósság még alacsony hőmérsékleteken is (az ötvöztelen acé-

lokra jellemző ridegtörési veszély nem jellemző)

- kiváló alakíthatóság (bonyolult alakú profilok előállításának lehetősége);
- jó hegeszthetőség (a járatos hegesztési eljárásokkal; viszont jelentős a kilágyulás a nemesíthető ötvözeteknél a hőhatásövezetben az alacsony energiasűrűségű eljárásoknál)
- kiemelkedő recycling (újrahasznosítási) tulajdonságok (A világon 1888 – az iparszerű gyártás kezdete – óta előállított összes alumínium-mennyiség közel 75%-a ma is használatban van.)

A fenti pozitív tulajdonságok mellett feltétlenül említeni kell egy negatív irányban befolyásoló tényezőt is: ez pedig az ár. Az acélokhoz képest magasabb beszerzési ár kedvezőtlenül befolyásolhatja a beruházási döntéseket. (Ez tény a kezdeti alkalmazásoktól fogva nem változott. Továbbá az alumínium világpiacon ára is elég érzékeny a konjunktúrális jelenségekre. Az alumíniumszerkezetek nagyobb arányú felhasználására akkor volt és lesz igazán esély, ha az alumínium világpiacon ára lefelé, az acél pedig felfelé mozog. Amennyiben itt is – mint az előzőekben tárgyalt két anyagcsoportnál: az időjárásálló acélokhoz és a duplex korrózióálló acélokhoz –, életcik-

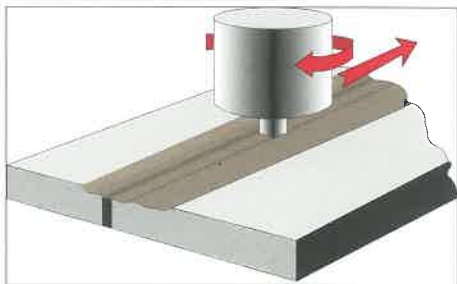
lus-költségegekben gondolkozunk, lényegesen kedvezőbb kép alakulhat ki.

Ezzel kapcsolatban egy érdekes tanulmányra bukkantam, amely összehasonlítja a gyalogos hidak (egészen pontosan egy 2 vágányt átívelő, csak gyalogos forgalmat szolgáló felüljáró) példáján az életciklus-költségeket a potenciálisan szóbajöhető anyagok: fa, (ötvöztelen) acél, vasbeton és alumínium esetén [5]. A vizsgálat eredményeképpen az alumíniumból építendő híd jelenti a leggazdaságosabb változatot: ekkor adódnak a legalacsonyabb életciklus-költségek. (A dolog „szépséghibája” véleményem szerint, hogy a kutatás egyik résztvevője – és vélelmezhetően fő finanszírozója – az Al-hidak területén a piacvezetők közé tartozó egyik cég. De a szerzők becsületére legyen mondva, elismerik, hogy „a tanulmányban feltételezettnek kedvezőbb előállítási költségek” esetén, valamint hogy „az építőiparban az ajánlati árak erősen függenek a piaci szituációtól”, és akkor a vasbeton lenne a jobb választás.)

Az alumínium ipari méretekben való előállítása óta az alumínium-ötvözetek rendkívül széles választéka alakult ki, köszönhetően annak, hogy számos fontos fémmel képes két- vagy többalkotós ötvözeteket képezni.

Az alumíniumötvözetek csoportosítása többféleképpen is lehetséges. Az első változat a vegyi összetétel, ill. a fő ötvöző(k) alapján történik. Ezt a rendszert eredetileg az Aluminium Association (USA) dolgozta ki, de azt követően átvette az EU szabványosítási rendszere is. A másik csoportosítás az alakítási technológia alapján történik: eszerint alakítható és öntészeti ötvözetek különböztethetők meg. A harmadik felosztás alapja, hogy az alakítási folyamat során az anyagtulajdonságok változtathatók-e avagy sem. Ez alapján nemesíthető és nem nemesíthető Al-ötvözetekről beszélhetünk.

A fő ötvözők szerinti felosztás alapján 8 főcsoport (sorozat) van. Szerkezetépítési célokra a 2XXX (AlCu ötvözetek), az 5XXX (AlMg ötvözetek) és a 6XXX sorozat (AlMgSi ötvözetek) jö-



1. A lineáris dörzshegesztés elve



2. A lineáris dörzshegesztés gyakorlata



2. A San Gioacchino templom – Róma

het szóba. (Legnagyobb szilárdsággal a 7XXX sorozatba tartozó AlZnMgCu ötvözetek rendelkeznek, azonban feszültségkorrózióra és ridegtörésre hajlamosak, ami kizárja hídszerkezetekben való felhasználásukat.)

Ma már az alumínium-anyagoknál is meghatározó kötési technológia a hegesztés. Hegesztésükhöz a gyártó üzemnek az alumínium anyagokra vonatkozó alkalmassági igazolásra van szüksége. Korábban ez hazánkban – döntően a német piacra történő szállítás miatt – általában a DIN 4113 szabvány szerint történt. (A DIN 18800-7 szerinti tanúsítás alapvetően acélokra vonatkozik.) A jövőbeni európai szabályozás az EN 1090-3 szabvány szerinti követelmények betartását írja elő. Az alumínium és ötvözetek hegesztésére vonatkozó speciális előírásokat az MSZ EN 1011-4 tartalmazza.

Az Al és ötvözetek az ismert hegesztőeljárások mindegyikével hegeszthetők. A hegesztett kötések túlnyomó többsége az ömlesztő hegesztések területén a védőgázos eljárásokkal (TIG, ill. MIG) készül. A sajtolóhegesztések közül jelentős szerep jut még az ellenálláshegesztésnek. Al-anyagokat általában leolvasztó tompahegesztéssel hegesztenek. Az eljárás nagy előnye, hogy nincs szükség az oxidok előzetes vagy külön eltávolítására, mivel az eljárás sajátosságaiból adódóan a megolvadt fémfelületen az oxidréteg széttöredezik, majd a hirtelen alkalmazott nagy nyomás következtében a megömlött anyag egy részével együtt a szélekre kinyomódik, amit azután mechanikusan eltávolítanak.

Az eljárás előnyeként említhető a rendkívül keskeny hőhatás-övezet, ami gyakorlatilag kilágyulás-mentes kötést jelent. Hátránya a nagy fajlagos áramerősség-igény ($10000-30000 \text{ A/cm}^2$) és a vezérlési paraméterek pontos beállíthatósága, ill. változtathatósága. Emiatt tipikus alkalmazási területe a nyílászáró szerkezetek gyártása [6, 7].

A szerkezetépítésben az Al-anyagok jó minőségben, nagy termelékenységgel

történő toldására egyre inkább terjed a dörzshegesztés alkalmazása. A dörzshegesztés a sajtolóhegesztés egy különleges fajtája, amelynek klasszikus változatánál a két összehegesztendő – általában kör keresztmetszetű – felületet egymáshoz képest megforgatják, és megfelelő nyomással össze-sajtolják.

Hidaknál ennek egy továbbfejlesztett változatát, a lineáris dörzshegesztést alkalmazzák. Angol elnevezése, ill. rövidítése: Friction Stir Welding = FSW. Az eljárás főbb jellemzői (az ESAB honlapja alapján):

A lineáris dörzshegesztés egy teljes átolvadású szilárd fázisú eljárás, melyet fémlamezek egyesítéséhez – jelenleg leginkább alumíniumhoz – használnak anélkül, hogy elérnék azok olvadáspontját. Az eljárást a TWI (The Welding Institute – Cambridge, Anglia) tette ipari felhasználásra alkalmassá, szabadalmaztatta és fejlesztette tovább. Lineáris dörzshegesztésnél egy menetes csappal rendelkező henger alakú vállas szerszám forog és lassan nyomódik bele a tompán összeillesztett két lemez, vagy lap csatlakozó felületei közé, 1. kép. Az összekötendő darabokat készülékben kell rögzíteni. A ponthegesztő elektródára hasonlító szerszám és a munkadarab közti súrlódási hő kilágyítja a munkadarabot anélkül, hogy az elérné az olvadáspontját. A lehűlés során szilárd fázisú kötés jön létre a két darab között.

A lineáris dörzshegesztés hegesztőanyag, ill. védőgáz használata nélkül használható alumínium lemezek egyesítésére. 1,6–30 mm közötti anyagvastagságokat lehet teljes átolvadással, porozítási- és kötésihiba-mentesen hegesztani. Nagy megbízhatóságú, kis alakváltozású kötést lehet elérni számos alumínium-ötvözet esetén, még azoknál is, melyek hegesztése a hagyományos ömlesztő hegesztési eljárásokkal nehézséget okoz. Az eddig sikeresen lineáris dörzshegesztett anyagok között számos alumínium-ötvözetet (2xxx, 5xxx, 6xxx, 7xxx és 8xxx sor-

zatok) és Al-Li ötvözetet találunk. Az utóbbi időben a lineáris dörzshegesztést már alkalmazták ólom, réz, magnézium, sőt titán ötvözetek egyesítésére is. (Nagy előnye az eljárásnak, hogy eltérő vegyi összetételű fémek – pl. alumínium és réz-, valamint erősen eltérő struktúrájú [hengerelt, kovácsolt, öntött] anyagok összekötésére is kiválóan alkalmas.) Hátrányként csupán az említhető, hogy a hegesztés befejezésekor egy erőteljes végkráter-szerű képződmény alakul ki, ami itt is szükségessé teszi a kifutólemezek alkalmazását.

Az alumínium és ötvözeiteinek hegesztésekor fellépő számos jellegzetesség közül kettőt emelnénk ki: az egyik a hidrogén-oldó képesség változása a lehűlés során, a másik a kilágyulás jelensége. Az olvadt Al jelentős H-oldó képessége a hőmérséklet csökkenésével erősen csökken. A túlhevített fém – és általában a gyorsan dermedő ömledék – ezért gázporozításra hajlamos. Hidrogén az alapanyag és a hozaganyag felületén nedvességből, olajokból, zsírokból stb., ill. az azok előállításánál elnyelt gázokból keletkezik. Csökkenteni elsősorban fokozott tisztasági intézkedésekkel, nagy tisztaságú (pl. TIG-eljárásnál a hegesztés előtt acetonnal mártott hegesztőpálcával), gyárilag fényesre húzott hozaganyagokkal lehet. A hegesztéshez alkalmazott védőgázok nedvességtartalma alatta van az előírt határértékeknek. Ennek ellenére előfordulhat, hogy munkakezdéskor vagy hosszabb üzemszünet után a gázellátó rendszerben kondenzvíz lecsapódás történhet, ezért célszerű a hegesztés megkezdése előtt egy rövid átöblítés beiktatása.

Hidegen alakított vagy nemesített anyagokban a hőhatás-övezet kilágyul. A kilágyulás mértéke egy adott anyagminőség esetén a hőhatás mértékének és a hőntartási időnek – tehát lényegében a hegesztési eljárásnak – a függvénye. (További probléma, hogy a hőhatás-övezetben bekövetke-

zett ezen változások általában a korrózióval szembeni ellenállást is károsan befolyásolják.)

A kilágyult övezet szélességének egzakt meghatározása meglehetősen nehéz. Ezért a különböző előírások eltérő értékeket alkalmaznak: a németek a még mindig alkalmazott (de már visszavont) DIN 4113-ban nemes egyszerűséggel azt mondják, hogy mind tompavarratok, mind sarokvarratok esetén egy 30 mm széles sávot kell (a varrat mindkét oldalán) figyelembe venni. Az angolok a szintén visszavont BS 8118-ban ezzel szemben több befolyásoló tényező (pl. az anyagminőség, a lemezvastagság, a hőbevitel és a konstrukciós kialakítás) figyelembevételét – és ebből következően többféle érték – alkalmazását javasolják. (Mindkét szabvány az EU deregulációs folyamatának „áldozatául esett”).

A 2007-től hatályos új európai szabályozás az EN 1999-ben (Eurocode 9) egyfajta középútat választ: hegesztőeljárástól és lemezvastagságtól függően adja meg az értékeket. Pl. MIG-hegesztés esetén a hőbefolyásolt zóna (hőhatásövezet, elterjedt angol rövidítéssel HAZ) méretei:

$0 < t \leq 6 \text{ mm}$	$b_{\text{HAZ}} = 20 \text{ mm}$
$6 < t \leq 12 \text{ mm}$	$b_{\text{HAZ}} = 30 \text{ mm}$
$12 < t \leq 25 \text{ mm}$	$b_{\text{HAZ}} = 35 \text{ mm}$
$t > 25 \text{ mm}$	$b_{\text{HAZ}} = 40 \text{ mm}$

TIG-hegesztésnél:

$0 < t \leq 6 \text{ mm}$	$b_{\text{HAZ}} = 30 \text{ mm}$
---------------------------	----------------------------------

A hegesztésükkel kapcsolatos szakirodalom – legalábbis az aktuális –, nem olyan bőséges, mint pl. az acéloké. Így elsősorban az összefoglaló jellegű művek (Hegesztési kézikönyv, ill. Hegesztési zsebkönyv) említendők, valamint a szakmai rendezvények. 2011 novemberében számos kitűnő, ismeretfelújító előadás hangzott el a MESSER Szakmai nap keretében, amelyen a szakma legkiválóbb hazai művelői – Csikós Gábor, Halász Gábor, dr. Komócsin Mihály, dr. Mohácsi Gábor – tartottak előadásokat az alumínium-anyagok hegesztésének elméletéről és gyakorlatáról. Ide kívánczolnak még a GTE Hegesztési Szakosztálya által 2012 márciusában tartott – dr. Buray Zoltánnak, az alumíniumhegesztés nemzetközileg elismert szaktekintélyének emlékére ajánlott Alumínium-ötvözetek és hegesztésük – ankét.

Jó összefoglalást – számos gyakorlati tanáccsal – adnak esetenként a hegesztőgép-gyártók, ill. a védőgáz-forgalmazók kiadványai is. De hasonlókat lehet elmondani Kálmán Ivánnak a lap egy korábbi számában [8] megjelent írásáról is.

A kötési technológiák kiegészítéséül, ill. lezárásaként: míg a teherviselő Al-szerkezeteknél az acélszerkezeteknél ismert eljárásokat (hegesztés, csavarozás) alkalmazzák elsősorban, addig a homlokzati elemek, ill. a tetőszerkezetek szerelésénél nem ezek a domináns technológiák. Nagy szerepük van itt a speciális szegecseknek, csavaroknak, csapoknak és a hozzájuk kifejlesztett célszerszámoknak. A csaphegesztés viszont járatos technológiának számít. A tetőfedési munkáknál a forrasztást is alkalmazzák. De egyre inkább terjed az adhéziós ragasztás. Ezek ismertetése azonban meghaladná a cikk, ill. a lap terjedelmi lehetőségeit.

Alkalmazási példák az építőiparból

Az alumínium első építőipari alkalmazása minden bizonnyal 1898-ban történt a római San Gioacchino templom, 2. kép kupolájának burkolásához. A felhasznált 98,3% tisztaságú Al-lemezek több mint 100 év múltán is érintetlen állapotban vannak [7].

Nagyobb volumenű, szélesebb körű elterjedése a 20. század 30-as éveire tehető (A már a korrózióálló acélokkel kapcsolatban is említett Empire State Building-nél használtak először – 1931-ben – anódosan oxidált Al-elemeket). Mind Európában, mind a tengerentúlon számos építménynél alkalmaztak Al-ötvözeteket. Ebben az időben még csak burkolóanyagként vagy díszítő elemként: például a Roland Garros repülőklub függőyfalás épületénél (1935) vagy az Oxford University könyvtárának anódosan oxidált ablakainál (1938) [7].

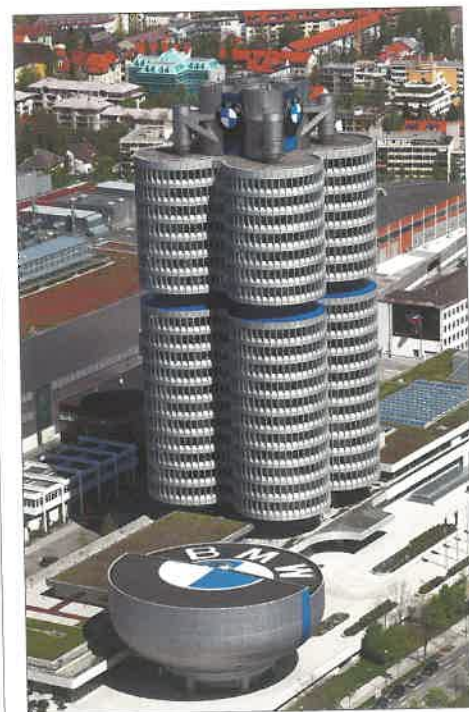
Az ötvenes években jelentek meg az első alkalmazások teherviselő szerkezetek elemeiként is. Ezekre példák egy londoni repülőtéri hangár (1951) vagy a szintén londoni Dom of Discovery 110 m átmérőjű kupolája lehetnek [7].

Az első nagy fellendülés 20. század 60-as-hetvenes éveitől számítható. Erre az időre már rendelkezésre álltak a megfelelő anyagminőségek és kialakultak a nagyipari gyártás feltételei is.

A szomszédos Ausztriából az alumínium-üveg alkalmazás reprezentánsaként a bécsi Millennium Tower, 3. kép



3. Millennium Tower – Bécs



4. BMW-irodaház – München

emelendő ki. Az 50 emeletes irodaház a Duna-part, Handelskai nevű részén áll és 202 m-es magasságával (az antennatornyokkal együtt) 65 m-rel haladja meg az osztrák főváros jelképének számító Stephansdom magasságát. Építésszor ezel természetesen Ausztria első és Európa negyedik legmagasabb épületének számított. Az épület jellegzetes alakját két egymást keresztező henger adja, melyek egy acél-beton öszvérszer-



5. Aluminium Center – Houten (Hollandia)



6. Imperial War Museum North – Manchester



7. Az Európai Parlament épülete – Brüsszel



8. Mellat Park Cineplex – Teherán

kezet tart. Az 550 ezer m³ térfogatú terület 15 ezer m² alumíniumból és üvegből készült homlokzat burkolja [9].

Nem kell messzire mennünk, hogy az osztrák fővárosban egy újabb magasépülettel találkozunk, melynél szintén alumíniumot alkalmaztak. Az 1996 és 1998 között épült Andromeda Tower magassága a tetőantennákkal együtt 113 m. 29 emeletén 34.450 m² hasznos területtel rendelkezik. Ebben az épületben még nagyobb a beépített

alumínium mennyisége a tálcás kivitelű homlokzati elemek révén.

De nagyon impozáns látványt nyújt – főleg esti, ill. éjszakai kivilágításban – Klagenfurtban a Bezirksgericht (Kerületi Bíróság) épülete Al-függönyfalas kialakításával.

Németország rendkívül gazdag tárházát kínálja az alumíniumot alkalmazó középületeknek. A skála a sport és szabadidő célú épületektől kezdve a bankokon és kulturális létesítményeken keresztül a pártszékházig terjed. Németországban olyan közismert épületeknél alkalmazták az alumíniumot, mint pl. az Allianz-Arena, a BMW-torony (mindkettő Münchenben), a Commerzbank Frankfurt am Main-ban, az ICC Center, a Sony Center, az SPD Willy Brandtról elnevezett székháza (utóbbi három Berlinben).

Az Allianz-Arena jelenleg Európa legmodernebb és az egyik legszebb labdarúgó stadionja. 2005 óta itt rendezik a két nagy müncheni csapat, ill. esetenként a válogatott mérkőzéseit vagy a nagy nemzetközi tornák döntőit (ekkor a neve München Arena). A nézőket a rendezvények alatt tető védi, de a játéktér felületet nem. Az esti mérkőzéseken – attól függően, hogy melyik csapat vagy a válogatott játszik –, az egész stadion az adott klub színeiben világít. A stadiont alakja miatt némi gúnnyal csak „Schlauchboot”-nak (gumicsónak) nevezi a köznyelv.

A BMW-Turm vagy BMW-Hochhaus (a köznyelvben a „Vierzylinder”), 4. kép nemcsak a neves autóipari cég igazgatósági épülete, hanem egyúttal München városának is egyik szimbólumává vált, mint a modern építészet egy látványos alkotása. Az 1972-es nyári olimpiai játékokra elkészült 99,5 m magasságú, 52,3 m átmérőjű mű az olimpia színeinek közvetlen szomszédságában áll.

Az épület négy, kereszt-alakban egymás mellé helyezett hengerből áll, melyek kb. félmagasságban függőlegesen meg vannak osztva. Az épület statikailag nagyon érdekes megoldású, mivel a hengerek nem a talajon állnak, hanem azokon a markáns konzolokon függenek, amelyek kiállnak az épület tetején látható négy vasbeton csőből. Ezek képezik az épület „magját” és egyúttal a lépcsőházak, felvonók és a különböző vezeték elhelyezésére is szolgálnak. Ez a megoldás az építés során lehetővé tette a külső állványozás elmaradását és a kivitelezési idő jelentős lerövidítését.

Az 1999 óta műemlékvédelem alatt álló épületet 2004 és 2006 között teljesen felújították.

Az Internationale Congress Centrum Berlin (ICC Berlin) Berlin Charlottenburg kerületében a világ legnagyobb kongresszusi palotái közé tartozik. A 320 m hosszú, 80 m széles és 40 m magas épületet mindössze 4 év építési idő után 1979-ben nyitották meg. A 2. világháborút követő időszak legjelentősebb német építészeti alkotásának számít. 80 teremmel – 20-tól 5000 fő befogadó-képességig – rendelkezik. Különleges adottsága az épületnek, hogy egy háromszintes híd szerkezet köti össze a közeli Berliner Messe (160.000 m² vásárterület!) 14. és 15. csarnokával. Ez adott esetben a helyiségek jobb kihasználását, ill. „megarendezvények” tartását is lehetővé teszi.

Hollandiából az Aluminium center, 5. kép emelhető ki. Az Utrechttől délkeletre fekvő Houten kisvárosban 2001-ben elkészült épület a holland alumíniumipar információs központjaként és előadó, ill. kiállító csarnokként szolgál.

Az épületet a tervező 368 db 6 m magas Al-oszlopra helyezte, amelyek mint egy erdő tartják a felette elhelyezkedő irodákat és kiállító helyiségeket, demonstrálva ezzel a high tech Al-termékek erősségét és könnyedségét – vagyis alkalmazhatóságát – tartószerkezeti anyagként és ugyanakkor bizonyítva a magas szintű környezet-tudatosságot. (A németalföldi tájra jellemző a sok elszórt nyárfa, innen az erdő ötlete.)

Az Egyesült Királyságból néhány impozáns alkotás: az Imperial War Museum North (Manchester), a Ravensbourne College és a Lord's Media Center (mindkettő London).

Az Imperial War Museum North (szabad fordításban a Brit Birodalom Északi Háborús Múzeuma), 6. kép épületgyűjtésének kivitelezése 1997-2001 között történt. Hasznos alapterülete 9000 m². A homlokzatot, ill. a tetőt Al-lemezekkel borították. (Külső megjelenését tekintve sokban emlékeztet a Guggenheim Múzeumra / Bilbao vagy a los angelesi Operaházra.) A múzeum az első világháború idején létesített és ma is működő londoni székhelyű Imperial War Museum „kihelyezett” tagozata. Állandó kiállításai elsősorban a két világháborúval, valamint a 20. század egyéb jelentősebb harci eseményeivel foglalkoznak.

A 2010-ben elkészült Ravensbourne College megjelenésében számos futurisztikus stílusjegyeket mutat, ezzel is megkívánva felelni az intézmény jelmondatának: We are the futur.



13. A Hematológiai Intézet új szárnya – Budapest, Karolina út

Az első ilyen kivitelű nagyobb alkotás (1962) az akkori Központi Orvosi Kutatóintézet (jelenleg Orvosi Gén-technológiai Intézet) Szigony utcai épülete volt. Ez az épület is még számos gyermekbetegséget tartalmazott, amelyek kiküszöbölésére az azt követő nagy volumenű beruházások során volt lehetőség.

Ezeket követték a BNV-épületek: a nehézipari és vegyipari, az alumíniumipari csarnok, az idegenforgalmi, a francia pavilon. Ezen objektumok tervezésének motorja az ALUTERV szakembergárdája volt. (Kiemelendő közülük a ma is tevékeny Seregi György munkássága.) Sajnos ezek az épületek a Városliget területén található „vásárváros” felszámolása és Kőbányára történő kitelepítése során a múlt század hetvenes éveiben áldozatul estek. Pedig ezek az alkotások mind mérnöki, mind esztétikai szempontból jól sikerült művek: nagyon jól illeszkedtek az akkori trendekbe, akár egyedileg, akár összhatásában tekintjük az épületeket (beleértve a BNV betűit szimbolizáló kapubejáratot, valamint a 35 m magas Al-oszlop tetejére szerelt hatalmas xenon-lámpát is). Azt valószínűleg sem a szakemberek sem a nagyközönség nem vitatta, hogy a vásár akkorra már kinőtte a rendelkezésre álló területet, így mindenképpen költöznie kellett. Ezen épületek egy része viszont építészeti örökségünk részét jelent, ill. kellene, hogy jelentse!

A vegyipar, nehézipar (NIM) kupolacsarnoka, 12. kép 1961-ben épült fel. Az

1600 négyzetméteres csarnok szerkezete szabályos hatszög alakú alaprajz fölé szerkesztett hártárfelületű szétszedhető váz volt, előregyártott alumínium háromszögelemekből. A tető poliészter lemezekből készült. A csarnokot a nyolcvanas években lebontották.

A belföldi idegenforgalom pavilonja, a „Magyar Atomium”, az 1958-as brüsszeli világkiállítás híres jelképének ihletésére épült. Gömb alakú, 15 méter átmérőjű szerkezetét 240 (mindössze kétfajta) háromszöglemez alkotja. A vásárterület felszámolásakor a konstrukció a borítástól megfosztva Balatonboglárra került, ahol a Várdomb oldalában kilátó lett belőle. A Xantus Jánosról elnevezett Gömbkilátó évtizedekig a település népszerű látványosságai között szerepelt. Az eltelt idő során állaga erősen leromlott. Egy kisebb állagmegóvás jellegű felújítás történt a múlt század nyolcvanas éveinek közepén. Esedékes teljes felújítása rendre elmaradt, így azután egy időre műszaki-biztonsági okokból le kellett zárni. A felújítást követő újbóli megnyitására az elmúlt évben került sor.

Ennek keretében az eddigi fa padlózat helyett egy sokkal időtállóbb fémrácsos borítást kapott, ami ráadásul átláthatóvá is tette az építményt, ezzel jelentősen megváltoztatva annak megszokott képét.

Majd a hetvenes években következett a középületek első hulláma: a Belvárosi Posta (Martinelli – ma Szervita

– tér), a Metalimpex-Konsumex Irodaház (1978, Hungária körút – Ajtósi-Dürer sor sarok), a SOTE Elméleti tömb (1978, Nagyváradi tér), a Tanácsakadémia (ma Nemzeti Közigazgatási Egyetem Közigazgatástudományi Kara; 1977, Ménesi út), Parkolóház (Szervita tér), a Szikra Lapnyomda (1981, Árpád híd budai hídfő). Az említett épületek közös jellemzője az Al-függönyfalak alkalmazása.

Egy évtizeddel később készültek el a Közlekedési Múzeum új szárnya (1987, Városliget), az Országos Hematológiai és Vértranszfúziós Intézet új épülete (1986, Karolina út) 13. kép, melyeknél sötétbarna színű eloxált Al-lemezekkel borították a homlokzatokat, valamint a Hungária Biztosító (ma Allianz-Hungária Biztosító) székháza (1989, Vadász utca).

Több nagyáruházunknál is alkalmaztak alumínium burkolóelemeket, közülük csak a legjelentősebbeket említve: Corvin, Skála, Sugár – Budapest; Fehérvár Áruház - Székesfehérvár.

A zömmel a hetvenes években készült épületek viszonylag kis fáziskésséssel követték az akkori nyugat-európai trendeket. A Skála Áruház időközben lebontásra került, a Sugár üzletközpontot viszont egy teljes építészeti és részben funkcionális rekonstrukciónak vetették alá 2004-ben.

Ebből az időszakból származik az 1976-ban átadott Komjádi uszoda, melyet Komjádi Béla olimpiai bajnok vízilabda-edzőtől neveztek el. A létesítmény egy fedett versenymedencével és egy tanmedencével rendelkezik. Jellegzetessége a 40 méter fesztávolságú nyitható Al-borítású tetőszervezet. A 2,4 m széles és 14 m hosszú ívelemekből álló tető 4 szektorra van bontva, ezáltal nyári időszakban a két középső tag a két szélső alá csúsztatható. A sportrendezvényeken 1800 fő befogadására alkalmas uszoda 11.456 m²-en terül el. Az épület háromszintes, 5 medencével, melyből 2 tanmedence.

Reprezentatív szállodáink közül a Hilton hotelnél alkalmaztak alumíniumból készült ablakkereteket, portálokat az üvegfalakhoz. Az 1977. január 1-én megnyílt épület a Budai Várnegyed egyik legrégebbi romterületén található. A tervezés és kivitelezés során figyelembe kellett venni a régészeti feltárások által felszínre hozott Domonkos Kolostor és Stadium Generale maradványait, a volt Szt. Miklós-templom tornyát, a mélyben található kazamata-rendszert, valamint a Mátyás-

templom közvetlen szomszédságát. A felsoroltak mellett a vízszintes és a magassági méreteket is rendkívül érzékenyen kellett mérlegelni, a szálodalánc által támasztott magas követelmények és a történelmi örökség megőrzése csak számos kompromisszum révén valósulhatott meg. A szálodaépítés mind szakmai, mind laikus körökben hosszú ideig tartó vitákat váltott ki. Forrás: architecahungarica.hu

Az ipari épületek sorában is számos alkalmazás ismert abból az időből, így pl. a BVK sóraktáránál, a Csepeli Fémműben, a Mosonmagyaróvári Timföldgyárban, a TVM nyersfoszfát-tároló csarnokánál (valamennyinél te-
tőborítás).

Ezen alkotásokról a korabeli szaksajtó – elsősorban a Magyar Alumínium és a Magyar Építőipar, valamint [7] – részletesen beszámoltak.

A legújabb trendekbe illeszkedő hazai alkotások a CET („üvegbalna”) épülete a pesti Duna-parton az egykori közraktárak helyén vagy a Sky Court (Égi udvar) utasterminál a Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtéren, Budapest-Ferihegyen.

A fővároson kívül vidéken is találni ilyen épületeket, melyek közül csak példaként kiragadva néhányat: egykori Megyei Tanács épülete Győr, Mezőbank (Szombathely), Sportcsarnok (Salgótarján), Vásárcsarnok (Ajka) [7].

Képek forrása

1. esab.co.hu;
2. Wikimedia Commons / Croberto68;
3. Wikimedia Commons / Marku1988;
4. Wikimedia Commons / Poco a poco;
5. martin.com;
6. Wikimedia Commons / IxK85;
7. utazni.info;
8. Ali Daghigh;
9. Wikimedia Commons / Skipe linkin;
10. Wikimedia Commons / FlickrLickr;
11. Wikimedia Commons / Infobgv;
12. hg.hu / 11915;
13. saját felvétel;

Irodalom

Szabványok, irányelvek, ajánlások
MSZ EN 515:1995

Alumínium és alumíniumötvözetek.

Képlékenyalakítási termékek. Állapotjelölések

MSZ EN 573-1:2005

Alumínium és alumíniumötvözetek.

Alakított termékek vegyi összetétele és alakja.

1. rész: Számjelölési rendszer (E)
MSZ EN 12020: 2008,

Alumínium és alumíniumötvözetek.

Nagypontosságú sajtolt termékek, EN AW-6060 és EN AW-6063 ötvözetből

1. rész: Műszaki vizsgálati és szállítási feltételek (E)
2. rész: Méret- és alaktűrések (E)
MSZ EN 1011-4:2001

Hegesztés. Ajánlások fémek hegesztéséhez.

4. rész: Alumínium és alumínium-ötvözetek ívhegesztése (E)

MSZ EN 1090-3:2008,

Acél és alumíniumszerkezetek kivitelezése.

3. rész: Alumíniumszerkezetek műszaki követelményei (E)

* (E) jóváhagyó közleménnyel hatályba léptetett szabványok; angol nyelven
BS 8118:1991,

Structural use of aluminium. Code of practice for design (visszavonva)

DIN 4113

Aluminiumkonstruktionen unter vorwiegend ruhender Belastung

Teil 1: Berechnung und bauliche Durchbildung

Teil 2: Berechnung geschweisster

Aluminium-Konstruktionen

EN 1999:2007 (Eurocode 9)

Design of aluminium structures

TALAT Lectures 2701,

Bridge Decks

Prepared by T. HÖGLUND, EAA (European Aluminium Association) – Brüssel, 1994

Nachhaltigkeit von Aluminium in Gebäuden

European Aluminium Association – Brüssel

Könyvek, folyóiratok

- [1] ÉRSEK László: **Hídszerkezetek újabb, ill. elfeledett anyagai** *MAGÉSZ-Acél* szerkezetek – 2012/1 54-74. old.
- [2] ÉRSEK László: **Hidak és épületszerkezetek anyagai és azok hegesztése**
1. rész: Légköri korrózió ellenálló acélok, Hegesztéstechnika – 2012/3 61-73. old.
- [3] ÉRSEK László: **Hidak és épületszerkezetek anyagai és azok hegesztése**
2. rész: Korrózióálló acélok. Hegesztéstechnika – 2012/4 25-30. old.
- [4] ÉRSEK László: **Hidak és épületszerkezetek anyagai és azok hegesztése**
2. rész: Korrózióálló acélok (folyt.) Hegesztéstechnika – 2013/1 31-38. old.
- [5] HEITEL, S. et al.: **Vergleichende**

Lebenszykluskostenanalyse für Fussgängerbrüchen aus unterschiedlichen WeKorkstoffen

Bautechnik 85 (2008) H.10 S. 3-11

- [6] KÖVES Elemér (főszerk.): **Alumínium kézikönyv** Műszaki Könyvkiadó – Bp., 1984
- [7] SEREGI György: **Magasépítési acélszerkezetek**, Műszaki Könyvkiadó – Budapest, 1992
- [8] KÁLMÁN Iván: **Az alumínium hegesztési sajátosságai**, Hegesztéstechnika – 2005/3 13-17. old
- [9] TSCHEMMERNEGG, F.: **Innsbrucker Mischbautechnologie im Wiener Millennium Tower** Stahlbau 68 (1999) H. 8 – S. 606-611
- [10] MOELLER, E. (Hrsg.): **Handbuch Konstruktionswerkstoffe Auswahl, Eigenschaften, Anwendung** Carl HANSER Verlag – München, 2008
- [11] **Al-Fassade des bulgarischen Kulturzentrum** Aluminium 1982/2 P/A 49
- [12] SIWOWSKY, T.: **Aluminium Bridges – Past, Present and Future**, Structural Engineering International 4/2006 p. 286-293
- [13] OSTERMANN, F.: **Anwendungstechnologie – Aluminium**, Springer Verlag – Berlin, Heidelberg, New York, 1998
- [14] TINDALL, P.: **Aluminium in bridges**, ICE Manual for Bridge Engineering 2008
- [15] GÖNNER, P.: **Geschweisste Fussgänger- und Fahrbahnbrücken aus Aluminium**, Schweißen und Schneiden – 20 (1968) H. 9, S. 424-430
- [16] SEREGI György: **Alumínium kikötőhid a pesti Duna-parton**, 2013/1 34-37. old.
- [17] DAS, S. K. – KAUFMAN, J. K.: **Aluminium Alloys for Bridges and Bridge Decks**, in: Aluminium Alloys for Transportation, Packaging, Aerospace and other, Applicationsm Edited by Subodh K. Das, Wimin Yin, TMS (The Minerals, Metals & Materials Society), 2007 – pp. 61–70
- [18] TROYANO, Leonardo Fernández: **Bridge Engineering**, A global perspective, Thomas Telford Publishing – London, 2003
- [19] GOUDING, Alison: **Hendon Junction Bridge**, Sunderland Echo – 28 October 2009
- [20] BÖLCSKEY, E. – HAVIAR, Gy.: **Eine Aluminiumbrücke im Szabadszállás**, Bauplanung-Bautechnik – Mai 1955 S. 191-197
- [21] BÖLCSKEY – HAVIAR: **An alumin-**

KUTATÁS – FEJLESZTÉS – KÉPZÉS

ium bridge in Hungary, Temple

Pr. – London, 1955; p. 106-110,

kivágat: Light Metals 18. vol. 205 no.

[22] HAJÓS Bence et al. (7 társszerzővel):

Hídjaink, A római örökségtől a

mai óriásokig Közlekedésfejlesztési

Koordinációs Központ – Budapest, 2007

[23] MADER, W. – PIEPER, A.: **50 Jahre**

Aluminiumbrücke über den

Datteln-Hamm-Kanal, Stahlbau

2008/2 S. 120–123

[24] WRIGHT, W.: **Building the**

Bridge to the 21st Century with

Aluminium?, Public Roads – Spring

1997, Vol. 60, No. 4

[25] TASCHNER, W.: **Die Formo-**

Aluminiumbrücke, Stahlbau 65

(1996) H.7. S. 257-258

[26] OSTERMANN, F.: **Anwendung-**

stechnologie – Aluminium

2., neu bearbeitete und aktualisierte

Aufgabe, Springer Verlag – Berlin,

Heidelberg, New York, 2007

[27] MAZZOLANI, F.: **Aluminium**

Structures in Refurbishment:

the case of the „Real Ferdinando”

bridge on the Garigliano river,

Structural Engineering International

4/2006 p. 352-355

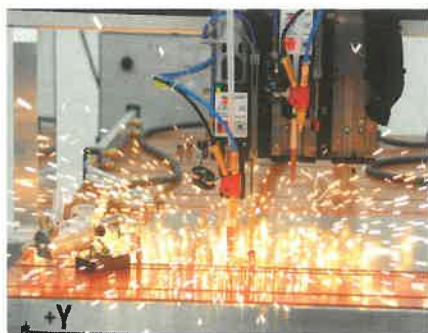
[28] **Spitzentechnologie – Glück**

Brücken, DiB-Special Stahlbau – Ju-

li/August 2005 S. 17

Érsek László, hegesztőmérnök, EWE

Cégünk új telephelyre költözött, ahol megújult környezetben, változatlanul magas színvonalú szolgáltatásokkal és magas minőségű SOYER termékekkel várjuk régi és új ügyfeleinket. Keressen fel minket és tudjon meg többet a csaphegesztés technológia páratlan előnyeiről.



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

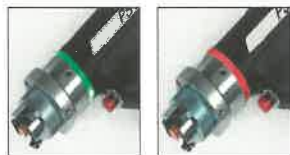


Az újonnan épült csarnokban, lehetőség nyílik telepített KTS-1550 CNC munkaállomáson történő, **dokumentált minőségű bémunka** végzésére. Kérje, személyre szabott ajánlatunkat.



Transzformátoros eljárás és inverter technológia

A leggazdaságosabb megoldás az emberi hibák kizárására
Gyártást támogató LED Kijelző



BMS-9 csaphegesztő PS-9 hegesztőpisztoly

Az új fejlesztés lehetővé teszi, hogy a kezelő az üzemállapotot, egy, a forgalmi lámpák elvén működő LED segítségével gyorsan felismerhesse.

A körívű LED kijelzőnek köszönhetően az üzemállapot bármilyen szögől leolvasható. (Szabadalmi szám: DE 102010 001 629.2). A hagyományos csaptartókkal ellentétben, **az új típusú befogópatronnál nem szükséges** a csapkilógást egyesével beállítani és **a csaptartót a különböző hosszúságú (6-40mm) csapokhoz igazítani.** Így használatával nemcsak időt takarít meg, de egyben kizárja a csaptartó rossz beállításból eredő hibákat.



Az ívhúzásos csaphegesztés a maximális terheléshez való csaphegesztési eljárás. Ez az eljárás lehetővé teszi a 6-25mm átmérőjű hegesztőcsapok magas minőségű illesztését. Alkalmazhatóság: gépjármű építés, hajóépítés, acélipar, hídépítés. Az inverteres csaphegesztő berendezésekbe **integrált SRM technológia** segítségével lehetőség nyílik anyák, csövek, csavarok teljes keresztmetszetben történő felhegesztésére.



THE LINDE GROUP

Linde



A hegesztőanyagok és hegesztőeszközök területén is válassza a Lindét!

A Linde hegesztési eszközök tervezésének középpontjában a maximális biztonság, az optimális teljesítmény és a kiegyensúlyozott megbízhatóság áll. Termékaik tartalmazzák a legmagasabb minőségi követelményeknek is megfelelő

- kézi ívhegesztő gépeket
- nyomáscsökkentőket
- kézi lángvágó pisztolyokat
- hegesztőhuzalokat
- fejpajzsokat és tartozékaikat
- elektródákat
- hegesztő- és vágókészleteket
- vágófúvókákat
- autogén tömlőket
- biztonságtechnikai tartozékokat
- ipari spray-eket
- hegesztő- és védőkesztyűket
- vágó- és csiszolókorongokat

A Linde Gáz Magyarország Zrt. a hegesztési anyagokat és eszközöket webáruházon keresztül is értékesíti, az áruház a www.hegesztesieszkoz.hu internetes címen érhető el.

Linde Gáz Magyarország Zrt. Alkalmazástechnikai központ
1097 Budapest, Illatos út 17., Tel.: +36 20/482 6546, +36 30/306 3340
www.lindegas.hu, milan.szteranku@hu.linde-gas.com, daniel.balogh@hu.linde-gas.com

Dr. Vízváry Dezső*

Minőségi szintek meghatározhatósága gázipari műanyaghegesztésekben. III. rész

A polietilén (korábban KPE) hegesztések hibáit, eltéréseit, folytonossági hiányait elsősorban a gáztársaságok kezdték hazánkban csoportosítani a polietilén anyagú csövek és idomok gázelosztó vezetékként való alkalmazásakor. A hibák csoportjait, valamint a hibák létezéséből keletkező jelenségeket, következményeket a gyakorlati tapasztalatok alapján a technológiai utasításokban rögzítették. Egyúttal az is előírás volt, hogy a **hegesztési varratok hibát nem tartalmazhatnak!**

Műanyag hegesztések hibáira vonatkozó csoportosítással az előzőben említett előírásnál kívül először a DVS „Kunststoffe Schweißen und Kleben” című 1990. évi kiadványában közölt DVS 2202/1 és DIN 32502 szabványokban találkoztam. Akkor a PE csövek és idomok hegesztett kötéseiben előforduló hibákat ennek alapján próbáltam csoportosítani. A hivatkozott szabvány már a hiba, eltérés, folytonossági hiány elhelyezkedése, nagysága, terjedelme szerint ezeket osztályozta is, viszont rögzítette, hogy **gázvezetési alkalmazásoknál folytonossági hiány nem megengedett!**

A műanyaghegesztéssel kapcsolatos szabályozás gázipari területen Magyarországon

A műanyag felhasználás és hegesztés legszigorúbb előírásokkal szabályozott szakterülete a gáziparban indult meg az 1970-es évek elején. A szállított gáz-közeg tulajdonságai, veszélyessége indokolta az egységes szakmai követelmények kidolgozását a szakvállalatok (gázszolgáltatók) közreműködésével, az Országos Bányaműszaki Főfelügyelőség, később jogutódja a Magyar Bányászati Hivatal felügyelete mellett. A szakterületükre alkalmazott technológiai előírásokat az akkor még működő OKGT (Országos Kőolaj és Gázipari Tröszt) koordinálta. E munkába független, kijelölt vizsgáló intézményként bekapcsolódott az ÉMI (Építésügyi Minőségellenőrző Intézet).

A közös munka eredményeként jelent meg még 1986-ban a **3/1985 ITU** (Iparági Technológiai Utasítás), mely a **Ke-ménypolietilén anyagú földbe fe-**

tett gázelosztó vezetékek építése címmel egységes szerkezetben összefoglalta az akkori műszaki ismereteket, és megfogalmazta a hegesztés kivitelezéssel kapcsolatos követelményeket.

A gazdasági életben bekövetkező változások az ilyen jellegű előírások jogi státuszát is megváltoztatták. Az OKGT megszűntével az önálló Rt-ké alakuló gázszolgáltatók törvényi előírás alapján saját kidolgozott és tanúsított minőségirányítási rendszerük dokumentációjába emelték át e technológiai folyamatokat szabályozó dokumentumokat. Bár ezek a legalapvetőbb műszaki paramétereken nem változtattak, ezekben már megjelentek az időközben megváltozott országos és társasági követelmények.

A szakterületre vonatkozó előírások másik csoportja a szabványok. Az EU-csatlakozás következményeként az MSZ EN 1555 és az MSZ EN 12201 szabványok váltak iránymutatóvá. Ezzel a változással elkülönültek a gázipari és a vízfelhasználásra vonatkozó szabvány-előírások.

A hegesztő személyzet

A műanyaghegesztésre, mint különleges technológiai eljárásra vonatkozóan már 1996-ban megjelent a 6/1996. (II. 21.) IKM rendelet, mely megfogalmazza és értelmezi e téren is a minősített műanyaghegesztő státuszt. A műanyaghegesztő minősítésre a rendelet az MHT-t (Magyar Hegesztőminősítő Testületet) jelölte ki, melynek operatív feladatait az MHtE (Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgáló Egyesülés) látja el. Az MHT-MHtE előterjesztése alapján került jóváhagyásra a 15/1998. (IKK. 8.) IKIM közlemény a műanyaghegesztők minősítési rendszeréről. A közlemény mint az az évszámból is látható 1998-ban jelent meg, a gáztársaságok 2000. 01. 01. óta tették kötelezővé műanyaghegesztők számára.

Megjegyzés: a 6/1996. (II. 21.) IKM rendeletet a 26/2012. (VIII.23.) NGM rendelet 2012.08.24. napjával hatálytalanította.

2003-ban jelent meg ugyancsak a műanyaghegesztők minősítésére vonatkozó MSZ EN 13067 szabvány. E szabvány alkalmazási területe szerint a víz- és gázszolgáltatók és beszállítók

alkalmazhatnak más előírásokat a műanyaghegesztők minősítésére, ha számukra ezt a megrendelő vagy a hatóság előírja. Magyarországon az MSZ EN 13067 szabvány kiadásakor a 6/1996. (II. 21.) IKM rendelet alapján a 15/1998. IKIM közleményben közzétett szabályzatot kellett alkalmazni gázipari területen, ami azóta módosult és megjelent a

15/2012. (4/2012. Nemzetgazdasági közlöny) NGM közlemény a műanyag hegesztők minősítési rendszeréről.

A gáziparban alkalmazott PE (korábban KPE) anyagú csövek és idomok hegesztésével és a hegesztési varratok vizsgálatával kapcsolatos elvárásokat, valamint a műanyaghegesztők minősítésének követelményét jogszabályba foglaltan a gázelosztó – és gáz csatlakozó vezetékek műanyag hegesztőire jelenleg a

– **80/2005. (X. 11.) GKM rendelet a gázelosztó vezetékek biztonsági követelményeiről és a Gázelosztó Vezetékek Biztonsági Szabályzata közzétételéről,**

továbbá a
– **11/2013. (III.21.) NGM rendelet „A gáz csatlakozó vezetékekre, a felhasználói berendezésekre, a telephelyi vezetékekre vonatkozó műszaki biztonsági előírásokról és az ezekkel összefüggő hatósági feladatokról” 2. sz. melléklet 5.1.2.1 c) pont** fogalmazza meg.

Az európai szabályozás (a hegesztések jelölése és osztályozása tárgyában)

A 2005. évben megjelent az MSZ CEN ISO/TC 17845:2005 a „Hegesztés és rokon eljárásai. Az eltérések jelölési rendszere” című szabvány az eltérések minőségi szintjeit határozta meg.

A szabvány célja az volt, hogy:

- teljeskörűen átfogja valamennyi hegesztési eljárás során keletkező eltéréseket,
- elegendően pontos legyen az eltérések helyének, alakjának, morfológiájának leírásához,
- megelőzhető legyen a hegesztés előkészítésére, a – helyzetre, anyagmi-

KUTATÁS – FEJLESZTÉS – KÉPZÉS

1. A 80/2005. (X. 11.) GKM rendelet a gázelosztó vezetékek biztonsági követelményeiről és a Gázelosztó Vezetékek Biztonsági Szabályzata közzétételéről	2. 11/2013. (III.21.) NGM rendelet „A gáz csatlakozó vezetésekre, a felhasználói berendezésekre, a telephelyi vezetésekre vonatkozó műszaki biztonsági előírásokról és az ezekkel összefüggő hatósági feladatokról” 2. sz. melléklet 5.1.2.1 c) pont
1. A hegesztési technológiát a létesítmény tervezője készítsel,	1. A hegesztési technológiát a létesítmény tervező készítsel,
2. Szükséges a hegesztés kivitelezés helyszíni irányítása képesítéssel rendelkező személy által,	2. Szükséges a hegesztés kivitelezés helyszíni irányítása képesítéssel rendelkező személy által,
3. Megjelenik a „Hegesztési felelős” fogalomként, viszont nem átgondolt tevékenységre,	3. Megjelenik a „Hegesztési felelős” fogalomként, viszont nem átgondolt tevékenységre,
4. Szükséges az eljáráshoz kötött minősített hegesztő,	4. Szükséges az eljáráshoz kötött minősített hegesztő,
5. Az elosztói engedélyes rendelkezzen a minőségirányítási rendszerrel, mely a hegesztési folyamatokat is szabályozza,	5. Az elosztói engedélyes rendelkezzen a minőségirányítási rendszerrel, mely a hegesztési folyamatokat is szabályozza,
6. Szükséges az elkészített hegesztési varratok szemrevételezéssel, szükség esetén méréssel ellenőrzése, (adott esetben a hibás varratot ki kell vágni!)	6. Szükséges az elkészített hegesztési varratok szemrevételezéssel, szükség esetén méréssel ellenőrzése, (adott esetben a hibás varratot ki kell vágni!)
7. Létesítményenként roncsolás mentes (röntgen- vagy ultrahang-) vizsgálattal kell ellenőrizni a varratokat,	7. Létesítményenként roncsolás mentes (röntgen- vagy ultrahang-) vizsgálattal kell ellenőrizni a varratokat,
8. Szükséges az alkalmazott hegesztő berendezések időszakos alkalmassági felülvizsgálata és az eredmény dokumentálása,	8. Szükséges az alkalmazott hegesztő berendezések időszakos alkalmassági felülvizsgálata és az eredmény dokumentálása,
9. Szükséges a hegesztés kivitelezéséhez eljárásvizsgálattal igazolt hegesztési utasítás (WPS) !	9. Szükséges a hegesztés kivitelezéséhez eljárásvizsgálattal (WPQR) igazolt hegesztési utasítás (WPS) !

1. táblázat. A gázipari műanyaghegesztés követelményeinek összefoglalása. A táblázatban piros színnel tüntettem fel az aktuális szabályban nem szereplő előírásokat.

nőségre vonatkozó minden olyan hivatkozás, amely nem befolyásolja az eltérések leírását

- nyitott legyen a további eltérések leírásához,
- használható legyen a különböző műszaki bizottságok számára,
- használható legyen számítógépes alkalmazásokhoz.

Alkalmazási terület

- a hegesztés és rokon eljárásai során keletkező eltérések jelölési rendszere,
- érvényes **fém** és **nemfém** anyagokra,
- alkalmazható más területeken is.

A jelölési rendszer

- az eltérések csoportja,
- az eltérések alcsoportja,
- a különálló eltérések megjelenési formája,
- a halmazt alkotó eltérések megjelenési formája,
- az eltérések elhelyezkedése, és választható módon a
- a repedésképződés teljeskörű leírása szerint épül fel.

Az eltérésekre vonatkozó táblázatok számozása a MSZ CEN ISO/TC 17845:2005 szerinti!

A szabvány az első két jel kombinációt is rögzíti az alábbiak szerint:

- 1A – 1K-ig repedések esetére;
- 2A – 2N-ig üregek esetére;

Jel	Eltérések
0	Csoportba nem sorolható eltérések
1	Repedések
2	Üregek
3	Szilárd zárványok
4	Nem megfelelő (összeolvadás, átolvadás, keményforrasztás, vágás)
5	Alakeltérés
6	Méreteltérés
7	Egyéb eltérések
8	Közvetlenül a hegesztés, vágás vagy keményforrasztás miatt kialakuló felületi eltérések
9	Közvetetten a hegesztés, vágás vagy keményforrasztás miatt kialakuló felületi eltérések

1. táblázat. Az első jel értelmezése

Alcsoport	Típusok
A	Nem jellegzetes (a jellegzetes eltérés olyan eltérés, melynek keletkezése/tulajdonsága pontosan meghatározható)
B – Z	Jellegzetes (a jellegzetes eltérés olyan eltérés, melynek keletkezése/tulajdonsága pontosan meghatározható)

2. táblázat. A második jel értelmezése

Jel	A különálló eltérések megjelenési formája
A	Nem meghatározott alak
B	Hosszirányú („x” tengely)
C	Keresztirányú („y” tengely)
D	Vastagság irányú („z” tengely)
E	Csó alakú vagy tömlő alakú
F	Elágazó
G	Gömb alakú
H	Csillag alakú (csillag)
I	Elnyújtott vagy lineáris
J	Szögben elhajló
K	

3. táblázat. A harmadik jel értelmezése. Különálló eltérések megjelenési formája

KUTATÁS – FEJLESZTÉS – KÉPZÉS

Jel	A halmazt alkotó eltérések morfológiája
A	Nem meghatározott
B	Helyi (a vizsgálati tartomány adott térfogatára korlátozva)
C	Nem folyamatos
D	Helyileg megszakított
E	Folyamatos
F	Halmazt alkotó
G	Egyenletes eloszlású
H	Irányított (vonal menti eloszlású)
I	Nem összefüggő
J	Különálló (a teljes vizsgálati tartományban csak egy eltérés van)
K	Szabálytalan
L	Nyitott
M	Helyileg halmozódott
N	

4. táblázat. A negyedik jel értelmezése. A csoportos eltérések morfológiája.

Jel	Az eltérések elhelyezkedése
A	Nem meghatározott helyzet
B	Heganyag / polimervarrat / heglencse / keményforrasztás-varrat
C	Beolvadási vonal /varratátmenet / heglencseél / keményforrasztott kötési felület (beleértve a diffúziós tartományt)
D	Hőhatásövezet (HAZ)
E	Nem befolyásolt alapanyag
F	Varratfelület / felső vágási él
G	Varratgyök alsó vágási él
H	Oldalfelület / vágási felület
I	Kötési felület
J	Közbenső réteg
K	Kráter / végkráter
L	Fűzővarrat
M	Fólia
N	Vágási rés
O	Alapanyag nem befolyásolt felülete (pl. a varrat túloldala)
P	Befolyásolt alapanyag

5. táblázat. Az ötödik jel értelmezése. Az eltérések elhelyezkedése

Jel	Repedésképződés
A	Melegrepedések
B	Kristályosodási repedések
C	Újraömlésztési repedések
D	Kiválási repedések
E	Edződési repedések
F	Hidegrepedések
G	Ridegedés okozta repedések (ridegrepedés)
H	Zsugorodási repedések
I	Hidrogén repedések
J	Réteges tépődés
K	Varratági repedések
L	Öregedés okozta repedések (nitrogéndiffúzió okozta repedések) repedések
M	

6. táblázat. A hatodik jel értelmezése. A hegesztés alatt vagy a hegesztés utáni repedések típusait jelöli. A 6. jel alkalmazása nem kötelező!

– 3A – 3L-ig szilárd zárványok esetére;
– 4A – 4V-ig nem megfelelő összeolvadás esetére;

– 5A – 5P-ig alakeltérések esetére;
– 6A – 6M-ig hiányos méreteltérések esetére;

– 7A – 7U-ig egyéb eltérések esetére;
– 8A – 8U-ig közvetlenül a hegesztés, vágás vagy keményforrasztás miatt kialakuló felületi eltérések esetére;
– 9A – 9L-ig közvetetten a hegesztés, vágás vagy forrasztás miatt kialakuló felületi eltérések esetére;
A fentieket a szabvány 4–12. táblázatai rögzítik.

Szintén a 2005. évben megjelent az **MSZ EN 14728:2005** szabvány **Eltérések a hőre lágyuló műanyag hegesztésekben. Osztályozás** címmel.

A címből is látható, hogy ez a szabvány csak a **hőre lágyuló műanyag hegesztések** eltéréseivel foglalkozik.

Felépítése és az osztályozás rendszerre egyező az előzőekben már hivatkozott **MSZ CEN ISO/TC 17845:2005 szabványával**.

2012. évben jelent meg az **FprEN 16296:2012** szabvány, „**Eltérések a hőre lágyuló műanyag hegesztésekben. Minőségi szintek.**” címmel.

A szabvány a bevezetőjében írja, hogy „egyszerűsítve tartalmazza a hiányosságok kiválasztásának alapjait a megnevezésük az **EN 14728** szabványban adottak”.

Az látható, hogy a műanyagok csoportosítása némileg változott és két tétellel, bővült, nevezetesen a

– ABS Acrylonitrile – butadiene – styrene plastic
– PB Polybutylene

műanyagokkal az EN 14728 szabványhoz képest. (Ld.: FprEN 16296:2012 szabvány 1. táblázat)

Az FprEN 16296:2012 szabvány 4.1 pontja, ezen belül a 2. táblázat a hegesztési hiányok minőségi szintjeit tárgyalja, mely szerint

– **B** Strigent (szigorú),
– **C** Intermediate (közepes),
– **D** Moderate (mérsékelt, enyhe).

Lehet, hogy csak nekem probléma, miért nem az A-val kezdünk, másrészt az egyes fogalmak tartalmát nem magyarázza meg! (bár hivatkozik az EN 14728-ra.)

Ezt sem értem, miért van új szabvány szám, ha egyébként egy korábbi építi fel a jelenlegit? Arról már nem is beszélve, hogy a 3–8. táblázatok utolsó sorai rendre azt írják: „Megjegyzés: Jelen táblázat adatai megtalálhatók a DVS 2202-1 szabványban”.

A szabvány a bevezetőben nevesíti azon hegesztési eljárásokat, amelyekre alkalmazni lehet, azaz
– Hevítőelemes hegesztések (Heated tool welding);

Csak emlékeztetőül:



1. kép.

Hevítőelemes tokos hegesztés és eredménye



2. kép.



3. kép.

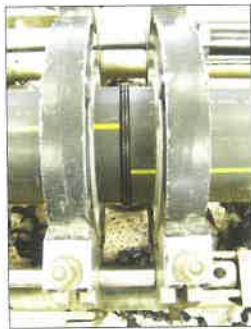
Hevítőelemes nyeregidom hegesztés és eredménye



4. kép.



5-6. kép.
Hevítőelemes tompahegesztés és eredménye



7. kép.



8. kép.



9. kép.

Hevítőelem nélküli (fűtőszálas) tokos – és nyeregidom hegesztés, valamint eredményei

- Elektrofúziós (fűtőszálas) hegesztések (Electrofusion welding);
- Forrógázos hegesztés csak pálcás töltőanyaggal (Hot gas welding using filler rod only);
- Extrúziós hegesztés (Extrusion welding);
- Csövek oldószeres hegesztése (Solvent welding of pipes). Az eljárás egy közvetítő anyag (cement) segítségével

gével kohéziós kapcsolatot hoz létre hegesztendő anyagok között.

Csupán **polietilén anyagra és gázipari alkalmazási területre** nézve számomra a hevítőelemes hegesztések a

- hevítőelemes tompa hegesztés,
- hevítőelemes tokos hegesztés,
- hevítőelemes nyeregidom hegesztés,

míg az elektrofúziós (fűtőszálas) hegesztések a

- hevítőelem nélküli (fűtőszálas) tokos hegesztés,
- hevítőelem nélküli (fűtőszálas) nyeregidom hegesztés eljárás ismert.

Különös, hogy a FprEN 16296:2012 szabvány **a hevítőelemes nyeregidom hegesztés eltéréseivel, hiányosságaival nem foglalkozik!**

Az FprEN 16296:2012 szabvány hegesztési eljárásenként tárgyalja az eltérések minőségi szintjeit, így ennek megfelelően **gázipari** hegesztési eljárásenként ismertettek néhány eltérést, hibát, azok minőségi szintjének meghatározhatóságát az eltérések fotóival, rajzaival néhány gondolattal kiegészítve.

Megjegyzés: az FprEN 16296:2012 szabvány „A” minőségi osztályt nem tárgyal, ez lenne a nagyon szigorú. Idézve a már a bevezetőben leírtakat: **a gázipari alkalmazásokban a hegesztéseknél semmiféle anyagfolytonossági hiány nem engedhető meg!**

A gázipari PE hegesztések minőségi szintjeinek meghatározhatósága táblázatosan összefoglalva

Megjegyzés: A varratok minőségi szintje meghatározása tekintetében nem rendelkezem megfelelő rutinnal, jártassággal, de a táblázatokban bemutatott besorolások is mutatják, hogy több esetben nem dönthető el egyértelműen a minőségi szint meghatározása. Ezeket a táblázatokban kék színnel írtam. Ez a körülmény is azt bizonyítja, hogy a minőségi szint meghatározását végző szakemberek részére alapos képzés és kellő tapasztalat szükséges!

Feltétlenül ki kell jelenteni, hogy az **FprEN 16296:2012 szabvány** – néhány szakmai pontosítási igény mellett – rendkívül szükséges a műanyaghegesztések varratainak minőségi szintje meghatározhatósága szempontjából.

A műanyag hegesztések minőségi szintjeinek meghatározása megfelelő lehetőséget biztosíthat a hegesztett szerkezet, mint terhek, hatásokat elviselő mérnöki alkotás élettartamának tervezhetőségére nézve.

Itt csatolható vissza a II. fejezetben is hivatkozott, a **80/2005. (X.11.) GKM rendelet** a gázelosztó vezetékek biztonsági követelményeiről és a Gázelosztó Vezetékek Biztonsági Szabályzata közzétételéről melléklete, miszerint:

Hegesztés

Általános követelmények

A hegesztési eljárást és az eljárásához tartozó paramétereket a létesítmény tervezőjének kell meghatározni, és javaslatot kell tennie a hegesztési rendre.

A hegesztési rendet – az alkalmazott hegesztési eszközök megfelelőségét igazoló dokumentumok csatolásával – a kivitelezőnek kell meghatározni.

A hegesztési tevékenység irányítására felelős hegesztési szakembert (hegesztési felelős) kell megbízni.

Azt gondolom, hogy hegesztés technológiai paramétereket ne a létesítmény tervezője határozza meg, hanem az a bizonyos hegesztési felelős. A létesítmény tervezőjétől viszont követeljük meg a létesítmény élettartamára vonatkozó „paraméter” – t(!), ha már tudunk minőségi szintet, - szinteket meghatározni.

Kijelenthetem, hogy a fentebb hivatkozott rendelet (80/2005. GKM) kiadásakor előremutató követelményt fogalmazott meg, még ha némileg „csiszolgatni” is kell.

Szükséges megjegyezni, hogy a 2013. évben megjelent a **11/2013. (III.21.) NGM rendelet** „A gáz csatlakozó vezetékekre, a felhasználói berendezésekre, a telephelyi vezetékekre vonatkozó műszaki biztonsági előírásokról és az ezekkel összefüggő hatósági feladatokról”, amely szabályzat 2. sz. melléklet 5.1.2.1 c) pont a követke-

zőket írja: PE anyagú csatlakozó és fogyasztói vezeték szerelése

Személyi feltételek

PE anyagú csatlakozó és fogyasztói vezetéken hegesztési munkálatokat csak az adott hegesztési eljárásra érvényes minősítéssel rendelkező műanyaghegesztő végezhet.

Az FprEN 16296:2012 szabvány alkalmazhatósága

Az FprEN 16296:2012 szabvány alkalmazása feltételezi:

- megfelelő képalkotási lehetőséget biztosító vizsgálati technika
- rendelkezésre állását,
- a vizsgálati technika kezelését végző személyzet meglétét, képzését, tanúsítását,
- a vizsgálati eredmények dokumentálásának alaki - és tartalmi követelményei meghatározását,
- a vizsgálati eredmények egyértelmű értékelhetőségét, a minőségi szintek meghatározhatóságát, (ez szinte már megvan),

Nagyon fontos az egyes létesítmények tekintetében hegesztési varratok vizsgálati gyakorisága követelményének megléte! Ez utóbbi nyilván nem szabványi előírás kérdése.

- Tételezzük fel, hogy van
- vizsgált és minősített (tanúsított) hegesztési technológia,
 - hegesztési technológiát megvalósító hegesztő eszközök,

- megfelelő hegesztési felügyeletet el látó szervezet,
- minősítéssel rendelkező hegesztő személyzet,
- a hegesztések minőségi szintjeit vizsgáló, osztályozó személyzet és vizsgálati technika, technológia, dokumentációs tartalom.

Ez mind szükséges, de nem elégséges követelmény a tervezett létesítmény élettartama tervezhetősége szempontjából, ami lényegében egy szilárdsági ellenőrző számítás, amit a GVBSZ és GMBSZ is megkövetel.

Feltétlenül szükséges a varratszerkezet és a varrat terhelhetőségére nézve annak mechanikai tulajdonságai ismerete.

Meg kell tudni határozni – a fémhegesztésnél már bevált – „**varraténevező**” értékét és alkalmazását.

Ismerni kell(ene) a hegesztendő anyagok **kompatibilitását** is!

A **kék** színű keretes írásokban a tárgyhoz kapcsolódóan néhány érdekes esetet kívánok bemutatni.

A bemutatott példákban látható volt, hogy kitüntetett szerepe van a varratok vizsgálati gyakoriságának, illetve az ehhez köthető kockázat vállalás mértékének. Az is látható, hogy anyagfolytonossági hibát, hiányt nem tartalmazó varratoknál is előfordulhat tönkremenetel a tervezett élettartamon belül, még lehet, hogy vizsgált varrat esetében is, de a jelenlegi vizsgálati technika a nem megfelelően homogenizálódott varratot nem tudja kiszűrni. (Mit tudunk a varratszerkezetéről?)

1. 1982. december

A meghibásodás egy 242 m hosszúságú d_n 63 méretű középnyomású ($p = 3$ bar) gázelosztó vezeték egyik d_n 63/32 méretű hevítőelemes kézi nyeregidom hegesztésű varrata törött a **szilárdsági nyomáspróba 22. órájában**.

A fotókon jól látható a hiányos előkészítés és az, hogy csupán részlegesen történt homogenizálódás a hegesztendő felületek között.

A varratban anyagfolytonossági hiány nem volt!

Vizsgálata szemrevételezéssel történt.



10. kép



11. kép

2. 1988.nyár

A meghibásodás egy $d_n 315$ (KPE P10) $p = 6$ bar engedélyezési nyomású (nagyközépnomású) gázelosztó vezeték hevítőelemes tompahegesztéssel készült varratának teljes keresztmetszetű törése az **üzembe helyezést követő 6. évben.**

Az üzemzavar bekövetkezése egyértelműen technológiai hiba eredménye, azaz zsugorodási üreg sor és idegen anyag zárványa.

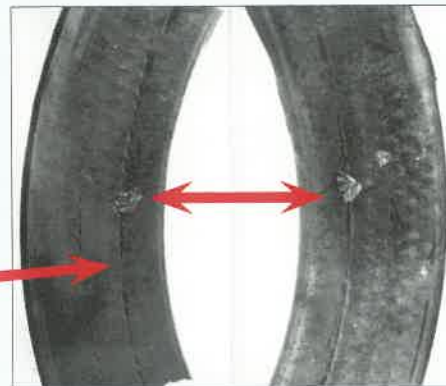
A kivitelezés idejében a szemrevételezésen kívül már volt vizsgálati kötelezettség, de az eltört varrat nem volt a vizsgálatra kijelölt varratok között. Az eltört varrat nem volt vizsgálva (RTG, UH), vizsgálata csupán szemrevételezéssel történt.



12. kép



13. kép



14. kép

3. 1998. március

A meghibásodás egy $d_n 63$ méretű 3 bar üzemi nyomású gázelosztó vezeték hevítőelemes kézi tokos hegesztési varrata környezetében történt, melyet gázvezeték szivárgás ellenőrzése alkalmával észleltek a hálózatellenőrök az **üzembe helyezést követő 8. évben.**

A képen jól látható a csővezeték belső oldalán a rossz hegesztés kivitelezés eredménye, **a belső ömledék kialakulása, ami nem megengedett.**

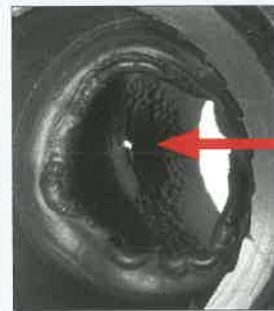
A hiba bekövetkezését a hegesztés kivitelezés hibáján túl a vezetékben maradt homokos szennyeződés okozta, mely a folyamatos áramlás során a



15. kép



16. kép



17. kép

belső ömledék miatt keletkezett áramlási irányban a cső falát folyamatosan koptatta, majd az **üzemelés 8. évében tömörtelenséget** okozott.

A varratban anyagfolytonossági hiány nem volt! Vizsgálata szemrevételezéssel történt.

4. 2002. április

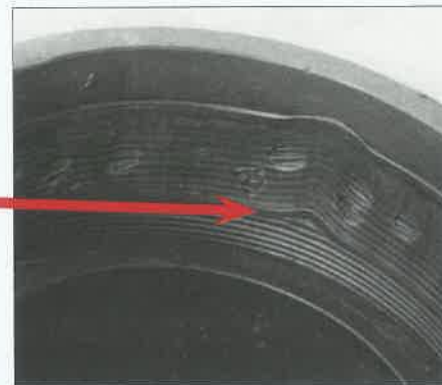
A meghibásodás egy $d_n 63$ méretű 3 bar üzemi nyomású gázelosztó vezeték hevítőelem nélküli (fűtőszálas) tokos hegesztési varratánál történt, melyet gázvezeték szivárgás ellenőrzésekor észleltek a hálózatellenőrök az **üzembe helyezést követő 9. évben.**

A hibát a hegesztési felületek előkészítése során visszamaradt oldószer (tisztítószer) maradvány gőzei okozták a hegesztési folyamatban.

A varrat vizsgálata szemrevételezéssel történt.



18. kép



19. kép

5. 2012. február

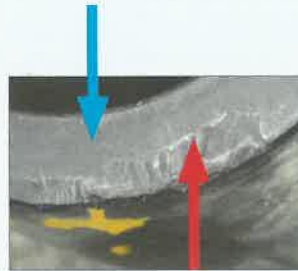
A meghibásodás egy d_n 160 méretű (KPE P10), 8 bar engedélyezési nyomású gázelosztó vezeték hevítőelemes tompahegesztéssel készült varratának teljes keresztmetszetű törése technológiai (nyomásemelkedési) hiba miatt, az üzembe helyezést követő 26. évben.

A varratban anyagfolytonossági hiba nem volt, de homogenizálódási hiányosság egyértelműen megállapítható.

A varratban anyagfolytonossági hiány nem volt! A kivitelezés idejében a szemrevételezésen kívül



20. kép



21. kép



22. kép

A piros nyíl a szívósan törött részt, a kék nyíl a ridegen törött részt mutatja

már volt vizsgálati kötelezettség, de az eltört varrat nem volt a vizsgálatra kijelölt varratok között.

Az eltört varrat nem volt vizsgálatra (RTG, UH), vizsgálata csupán szemrevételezéssel történt.

6. 2012. március

A meghibásodás egy d_n 63 méretű 3 bar üzemi nyomású gázelosztó vezeték hevítőelem nélküli (fűtőszálas) nyeregídom hegesztésű varratánál történt, melyet gázelosztó vezeték szivárgás ellenőrzésekor észleltek a hálózatellenőrök az **üzembe helyezés** követő 16. évben.

A képeken jól látható az elégtelen ömledék kialakulása annak ellenére, hogy a megfelelő **homogenizálódásra utaló ömledék az ellenőrző helyen megjelent!** Egyébként egyértelműen a hegesztési felület **előkészítési hiányossága** okozta a meghibásodást. (ld.: felső kép)

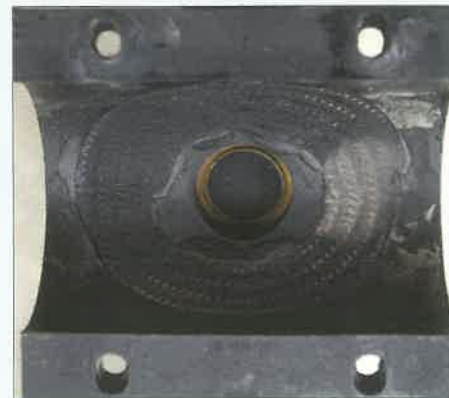
A varrat vizsgálata szemrevételezéssel történt.



23. kép



25. kép



24. kép

Az előző gondolathoz kötődik, hogy

- vizsgált és minősített hegesztési technológia,
- hegesztési technológiát megvalósító hegesztő eszközök,
- megfelelő hegesztési felügyelet el-látó szervezet,
- minősítéssel rendelkező hegesztő személyzet,
- a hegesztések minőségi szintjeit vizsgáló, osztályozó személyzet és vizsgálati technika, technológia, dokumentációs követelmény

álljon rendelkezésre a hegesztés kivitelezéséhez.

A polietilén csövek hegesztett kötési hibáira, hiányosságaira nézve rész-

ben megbízások, valamint saját érdeklődésünk keretében végzett vizsgálatok során szereztünk tapasztalatokat.

A gáziparban alkalmazott különböző hegesztési eljárásokkal készült hegesztési varratok meghibásodásainak okait vizsgálva több anyagszerkezeti, technológiai, szabványügyi és biztonsági szabályzati problémával találkoztunk.

Tapasztalataink szerint az ilyen típusú csővezetékrendszerek hosszú távú zavarmentes működése megítélhetőségének egységes értékelése, élettartamának megbízható tervezése

– a kutatás – fejlesztés,
– az anyagtechnológia,

– a tervezés,
– a gyártás (alapanyag, termék: cső, idom),
– a kivitelezés (a hegesztési felügyelet és végrehajtás, hegesztő eszközök, kompatibilitás),
– az elkészült varratok vizsgálata, értékelése, minőségi szint meghatározása,
– az üzemeltetés,
– és nem utolsósorban a műszaki – biztonságtechnikai felügyelet területén dolgozó szakemberek munkájának az eddigieknél jóval szorosabb összehangolását igényli.

*Dr. Vízváry Dezső
szakértő, műanyaghegesztő vizsgabiztos

Független anyagvizsgáló laboratórium

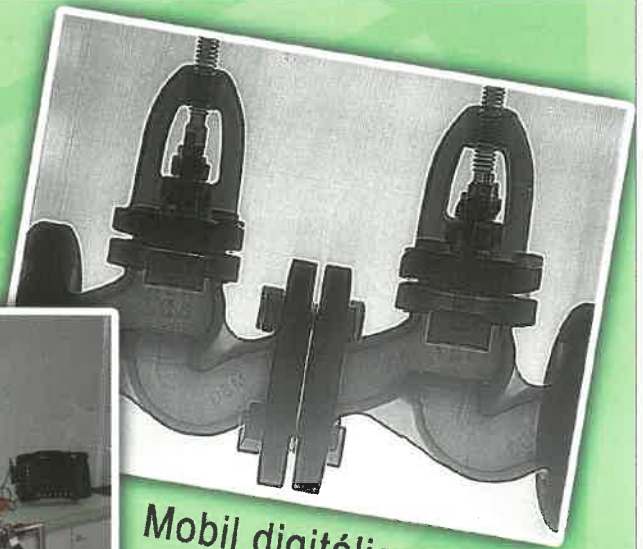
MÁTRA
diagnosztika
Anyagvizsgáló Kft.



Fázis-vezérelt
ultrahangos vizsgálat

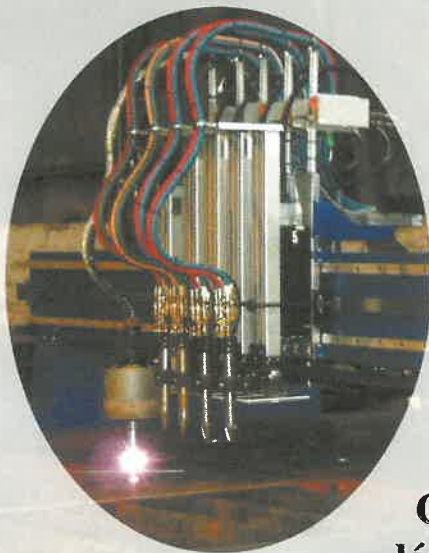


Csővégmegmunkálók



Mobil digitális radiográfiai
vizsgálat

3200 Gyöngyös, Jókai utca 55 | Telefon: +36.37.313.338 | Internet: www.matradiagnostika.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

Dr. Dulin László (IWE)

Hegesztőképzés a valós és a virtuális teret egyesítő hegesztő szimulátorral. II. rész

A fizikai modellről, a virtuális képkalkotásról

Az ívhegesztés fizikája tudományos kutatásokkal alátámasztott, jól modellezhető folyamat. Amikor a fejlesztést elkezdjük, még nem volt a piacon olyan hegesztőszimulátor, ami a varratképzés fizikai modelléből indul ki, a modellre felírt differenciál egyenletrendszer megoldásfüggvényeit matematikai módszerekkel állítja elő, az eredményeket varratszimulációs feladatok megoldására alkalmazza, továbbá a MÍG (131) eljárásnál kívül acél és alumínium anyagokra külön-külön az AVI (141) eljárásra és a kézi huzaladagolásra is megoldást adott.

A fizikai modell megalkotásakor célunk az volt, hogy az ívhegesztés korábbi tudományos kutatásainak eredményeit felhasználva megteremtjük az ívhegesztés idő függvényében vizsgált szimulációjának lehetőségét, hogy a villamos ív teljesítményéből meghatározott, a rendszerbe bevitt hőmennyiségek és az anyagspecifikus hőtani jellemzők felhasználásával követni és a képkalkotás eszközeivel megjeleníteni is tudjuk az időben változó szimulált folyamatokat.

A hőterjedés összetett jelenség, és a hővezetés, a hőszállítás, a hőszugárzás egyidejű kombinációjaként valósul meg. Elemi folyamatokra bontása módszertani fogás.

A műszaki gyakorlatban – így esetünkben is – valamely hőterjedési forma túlsúlya érvényesül, ilyenkor elegendő lehet az adott hőterjedés egyszerűsített leírása. A fizikai modell megalkotásakor mi is egyszerűsítésekre törekedtünk, de csak olyan mértékben, hogy az alkalmazott egyszerűsítések a végső cél, a részleteket is tartalmazó varratszimuláció megvalósíthatóságát ne rontsák.

A modellalkotás részleteinek leírását mellőzzük, de a követhetőséghez a legfontosabb összefüggéseket közreadjuk:

A villamos ívvel a munkadarabra bevihető energia

$$dQ = U_h I_h k dt;$$

ahol

U_h a hegesztési feszültség;

I_h a hegesztési áram;

k egy az anyagra jellemző konstans, amelyet a szimulációhoz valós megfigyelések alapján határoztunk meg;

dt az energiabevitel ideje

A bevitt energia okozta belső energia változást a hőmérséklet függvényében a

$$T_2; Q(T_2) = Q(T_1) + \int c_p dt; T_1$$

illetve:

$$c_p = dQ/dT$$

összefüggésekkel írtuk le, ahol a

c_p az anyagra jellemző hőkapacitás

T_1 a kiinduló hőmérséklet

T_2 az új hőmérséklet

dT a hőmérséklet változás

dQ a belső energia változás

A rendszermodellre felírt differenciálegyenlet egyszerűsített alakjának megoldásához analitikus, vagy közelítő módszerek állnak a rendelkezésre. Akár analitikus, akár közelítő módszert választunk, a megoldás a valóság nagy jó megközelítését eredményezi. A szimulációs feladataink

megoldását rendszer-technikai okok miatt a közelítő módszer alkalmazásával kerestük meg. Itt a „közelítő” szóhasználat csak a megoldás módszerére és nem a elérhető pontosságra utal. A választott út tehát a differenciálhányadosoknak véges differenciákkal való helyettesítése és a kapott algebrai egyenletrendszer megoldása. A véges differenciákat a fizikai modell felületére illesztett, kötött léptékű rácsszerkezet mentén vizsgáltuk (1. ábra) és azokat a térben két egymástól meghatározott távolságra lévő pont hőmérsékleteinek különbségeként, az időben pedig egy adott helyen fellépő, adott időtartammal egymást követő hőmérsékletek különbségeként állítottuk elő.

Az energia a rácspontokban

$$Q_r = \frac{Q_r(1-k_r) + k_r Q_k}{n_k} - Q_h$$

ahol:

Q_r a rácspont energiája

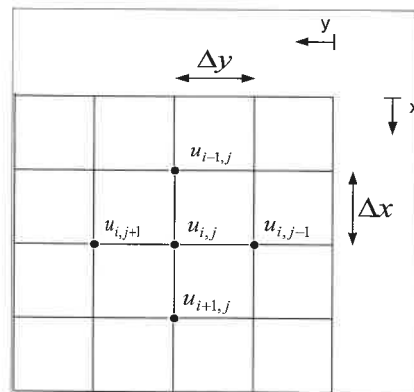
Q_h az anyag hőleadása adott idő alatt

Q_k a környező pontok energiája

n_k a környező pontok száma

k_h a hővezetési sebességnek a szimuláció céljára képzett konstansa

Az 1. ábra alapján képzett tér-idő háló helyszerinti osztásköze is és az időszerinti osztásköze is egyenletes, és ezek kifejezetten a szimuláció szempontjai szerinti feladatok sajátosságaihoz, az elvárt pontossági követelményekhez alkalmazkodnak. A cikk első részében leírt tervezési adatrendszer szem előtt tartásával a számított adatok függenek többek között a választott anyagtól és munkadarabtól, a hegesztési eljárástól, a hegesztési paraméterektől, a hegesztési helyzettől, a feladat pisztolyvezetési követelményeitől. A megoldás-függvények megjelenítéséhez felhasználtuk a játék- és filmipart, a televíziózást kiszolgáló hard-, és szoftver eszköztár legmodernebb eszközeit (Augmented Reality, Green Background Techniques). A két részelemet, tehát a számított adatrendszert és a megjelenítés eszközeit egy erre a célra írt szoftver kapcsolja össze. Ez a szoftver figyelni egy kamerakép felhasználásával a kiválasztott valós munkadarabot, és hegesztés közben megjeleníti annak virtuális képét. A szoftver figyelni továbbá a kiválasztott valós pisztoly kamerakép közvetítette tengelyek menti mozgását és a tengelyek körüli elforgását, és hegesztés közben a pisztoly virtuális képével követi a valós pisztoly minden mozgását. Ugyanez a szoftver „rajzolja” fel a virtuális munkadarabra a



1. ábra. A térrács elemei

választott praméterrendszer szerint számolt virtuális varrat képét is. A leírt rendszer teszi lehetővé, hogy a tanuló az elé vetített virtuális munkadarabra, virtuális hegesztőpisztollyal lerakott, részletgazdag virtuális varratképet figyelhet meg. Megfigyelheti az általa „hegesztett” varrat részleteit, az összeolvadást, az összehegesztendő lemezek felmelegedését-lehűlését, ellenőrizheti ezzel a pisztollyal bevitt hő két lemez közti elosztásának módját, megtanulhatja a kezdő és végkráter kialakítását, a gyök-, töltő- és fedővarratok készítésének technikáját, megfigyelheti a varratszegély beolvadását, a varratátszakadást. Mindezt úgy, hogy hegesztés közben a szoftver a tanuló pisztolyvezetését figyeli, kiértékeli és az értékelés eredményeit grafikon formájában, folyamatosan a látómezejébe vetíti. Ha a varratértékelés összeállításban nem éri el a 85%-ot (lásd később) a pisztoly használatát addig kell gyakorolni, amíg tanuló legalább ezt az értéket reprodukálhatóan el nem éri. Ekkor kezdheti meg a gyakorlást a valós körülmények között.

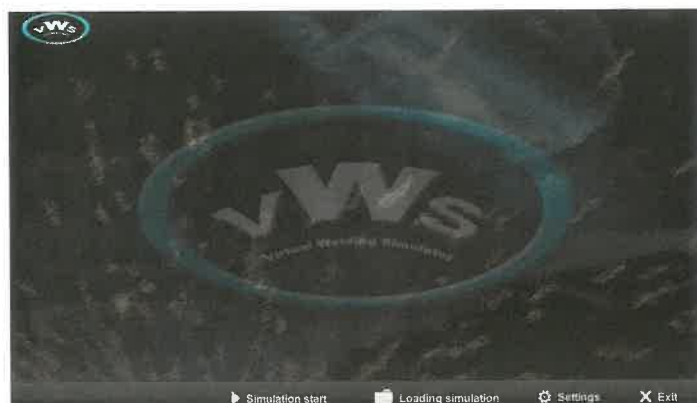
Összeszerelés, üzembehelyezés

A VWS (Virtual Welding Simulator) üzembehelyezése a gépészeti rendszer összeszerelésével kezdődik. Ezt követi a számítógép összekábelezése és a két rendszer összekapcsolása. A teljes szerelési, üzembehelyezési folyamat időigénye kb. 10 perc.

A szimulátor bekapcsolásakor az alapmaszk (2. ábra) jelenik meg. Itt indítható és állítható le a szimuláció, innen kell továbblépni az oktatási folyamat megkezdéséhez. Tovább lépés után jelenik meg az első kiválasztó képernyő (3. ábra). Itt kell kiválasztani a hegesztési eljárást, az anyagot, a munkadarabot, a hegesztési helyzetet (a valódi munkadarabot is a kiválasztott helyzetben kell a tartórendszerre felszerelni). A 4. ábrán bemutatjuk az első kiválasztó képernyőn behívható valamennyi munkadarabot. Acél vagy alumínium anyagválasztás után a munkadarabok az anyagra jellemző színben jelennek meg. Virtuális képeik is az anyagra jellemző színűek. A kiválasztás folyamata közben mindig csak az adekvát hegesztési helyzetek jelennek meg. Tovább lépésre megjelenik a második kiválasztó képernyő (5. ábra). Itt választhatók ki a lemezvastagságok, a hegesztendő (próba) darab hossza, az illesztési hézag mérete és a WPS adatrendszer. A szimuláció csak abban az esetben indítható, ha a tanuló által beállított WPS-adatok a feladatrendszerhez illeszkednek. Ellenkező esetben szoftver javításra vár (az adatkontrol kikapcsolható).

Virtuális hegesztés

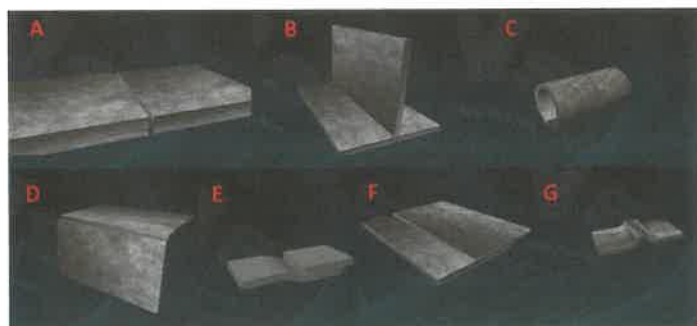
A szimulációs gyakorlás egy virtuális sisak segítségével történik. A tanuló a sisakba szerelt sztereó szemüvegen keresztül látja a valós világot, amelynek a valós képet az ugyancsak a sisakba szerelt kamera közvetíti. A szimulációs program ebbe a képbe vetíti a virtuális munkadarabot, a virtuális pisztolyt és a virtuális varratot. Ugyanitt megjeleníthetők a pisztolyvezetést minősítő adatok (grafikonok) is. A kamera-érzékeléshez a markertechnikát választottuk. A felismeréshez elengedhetetlen, hogy a kamera a munkadarabra ragasztott markert is és a pisztolyra ragasztott markert is jól lássa. A kamera látószögének beállítása biztosítja, hogy ha a tanuló a valós munkadarab előtt kényelmesen ül, vagy áll, akkor a kamera látja a munkadarab-markert, a megjelenő virtuális munkadarab kitölti a látóterét, s ha a pisztolyt a kamera látóterébe vezeti, a program felismeri a pisztoly-



2. ábra. Alapmaszk



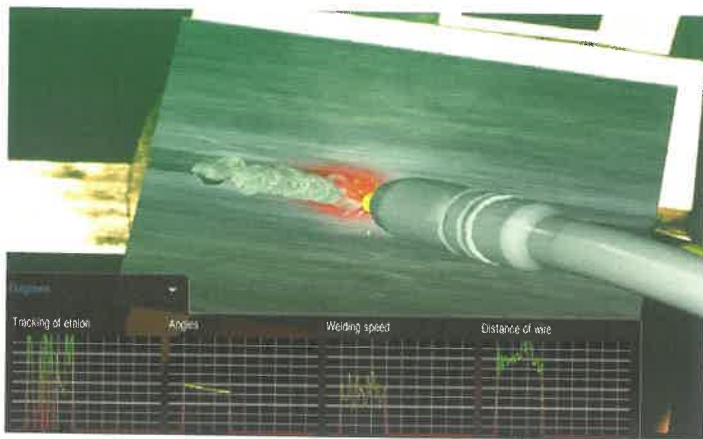
3. ábra. Első kiválasztó képernyő



4. ábra. Az első kiválasztó képernyőn behívható munkadarabok képei



5. ábra. A második kiválasztó képernyő



6. ábra. Virtuális MÍG hegesztés, bevetített minősítő grafikonokkal



7. ábra. Virtuális AVI hegesztés, minősítő grafikonok nélkül



9. ábra. A harmadik kiválasztó képernyő

markert, automatikusan megjelenik a virtuális pisztoly is. Elkezdődhet a gyakorlás. A cél az adekvát pisztolyvezetés elsajátítása és begyakorlása (6. és 7. ábra). A részletgazdag virtuális varratról már a fentiekben tájékoztatást adtunk.

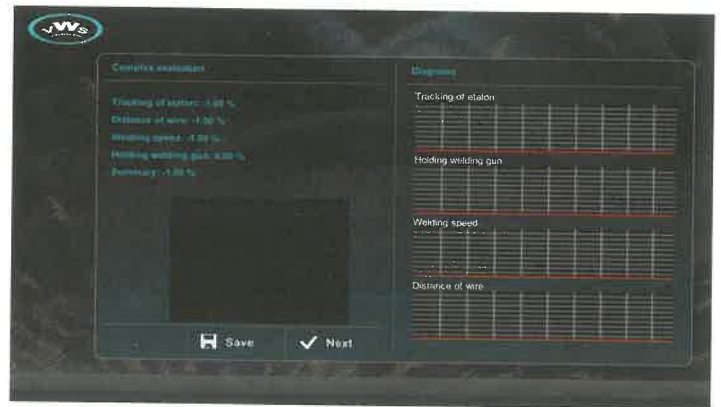
A tanulási folyamat, varratértékelés

A helyes pisztolyirányítás és pisztolyvezetés az oktató és a tanuló céltudatos együttműködése során alakítható ki, és az az egyes részvarratok folyamatos értékelésével, egyéni adottságoktól függő idők alatt tanulható meg, egyéni képességek szerint válhat motorikusan biztossá. Az oktató feladata, hogy a minősítő adatok felhasználásával a pisztolyvezetést a varrat minden részére (kezdés, folyamatos hegesztés, befejezés) és valamennyi varratípusra (pl. többrétegű varratok esetében gyök-, töltő és takaróvarrat) begyakoroltassa.

A tanuló pisztolyvezetését és pisztolytartását szoftveresen hasonlítjuk össze a különböző helyzetekben és különböző céllal készítenő varratokhoz hozzárendelt etalon mozgás-görbékkel, más minősítő adatokkal. A figyelt paraméterek: a pisztolyvezetés, a pisztolytartás, a hegesztési sebesség és a huzal/elektróda távolság. Az értékelés részben grafikusán, részben a figyelt paraméterek egyenkénti százalékos értékelésével és egy összesítő százalékos adattal történhet (8. ábra). A minősítő grafikonok hegesztés közben a tanuló látómezőjébe vetíthetők, mentéssel megőrizhetők. A grafikon zöld színű része jó varrat képzést, a sárga szín a még elfogadható, a piros szín pedig a rossz varrat képzést mutatja.

Az oktató minden résztvevőről személyes adatainak beírásával egyéni adatlapot tölthet ki, az adatlapokat elmentheti, kinyomtathatja. A mentett adatlapon megjelenik a munkadarab képe is.

Újrakezdés és az előző grafikon eltüntetése az egérrel kezdeményezhető, kattintással törli a varratot, és újból indítja az ellenőrzés folyamatát. Egy behívható képernyőn (9. ábra)



8. ábra. Figyelt adatrendszer és minősítő adatok megjelenítése

kezdeményezhetjük a gyakorlás folytatását, a kiértékelést, vagy a főmenübe visszatérést.

Sisakhasználat

A sisakba épített digitális kamera és sztereo (3D-s) szemüveg a tanuló optikai kapcsolóelemei, a képmegjelenítéshez alkalmazott hard- és szoftver eszköztár részei. Magukban hordozzák a jelenleg legfejlettebb képmegjelenítés lehetőségét. Szoftverünk kihasználja ezt, alkalmas a sztereo (3D-s) képrendszer kiszolgálására. Akár használjuk-e lehetőséget, akár nem, a sisakot használókat minden esetben tájékoztatni kell arról, hogy a szemüveget esetről-esetre a szemhez be kell állítani, annak használatát az agynak fel kell dolgozni. A hegesztés gyakorlását nem célszerű nem éles, esetleg homályos képpel elkezdni. Az átállási idő minden személynél más és más, néhány másodperctől a több perces átállás is lehetséges.

Minden, ami a szimuláció során leképzésre kerül, azt tehát a szemüveg közvetíti. A gyakorló hegesztések megkezdése előtt a szemüveg használatát részleteiben meg kell tanulni. A virtuális szemüveg beállítását az oktató tanítja meg. Ideértendő a fejpánt beállításától a szemüveg által közvetített képek használatának és gyors értékelésének elsajátítása is.

Ha az oktató monitorja és az oktatásban további résztvevők monitorja is alkalmas sztereo kép megjelenítésére, akkor a teljes rendszer átállítása után szemüveggel 3D-s rendszerként használható.

Gyakorlás valós körülmények között

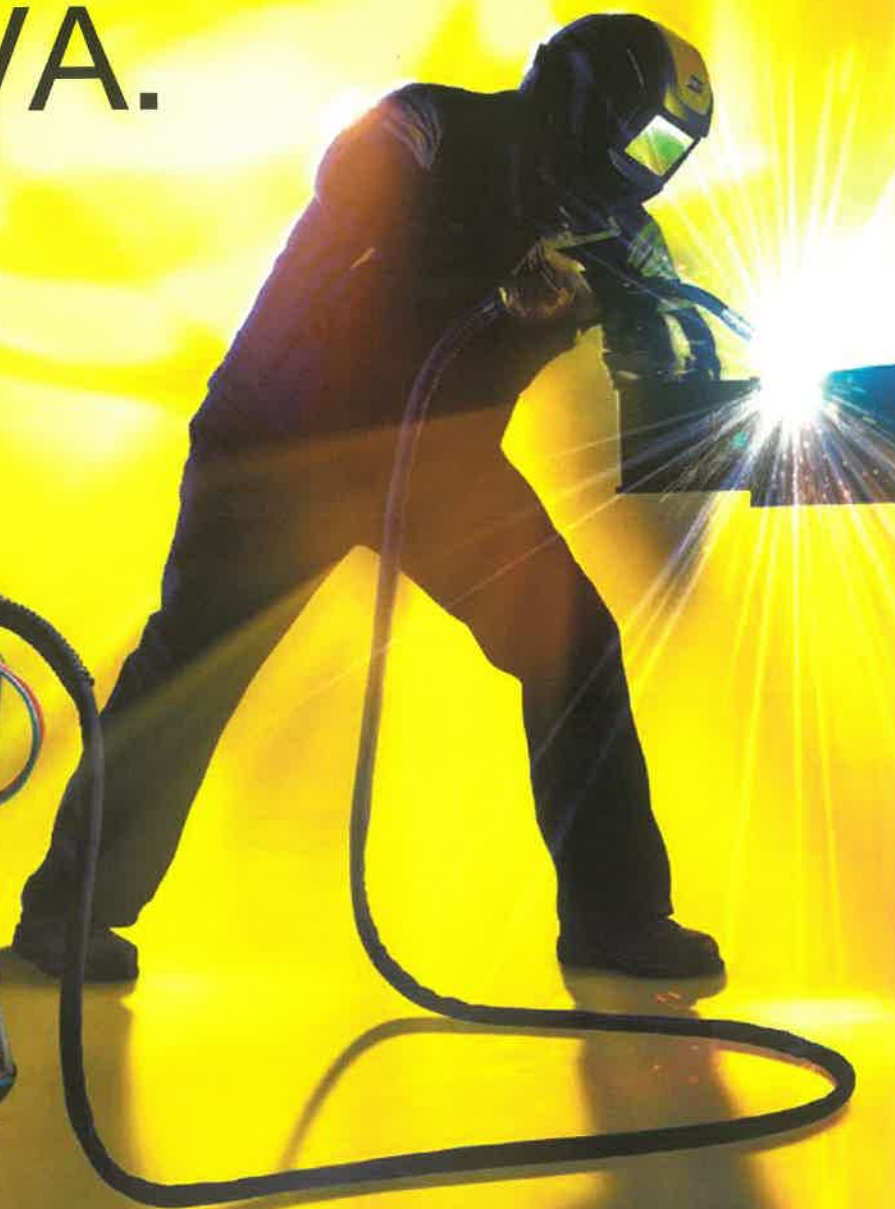
Vizsgázott/minősített hegesztők speciális feladatok elvégzésének begyakorlásához korlátozott területen, valós körülmények között is gyakorolhatnak, mert a VWS alkalmas egy valódi helyszínen, egy valódi hegesztő készülék és egy valódi munkadarab varrathelyeinek megjelenítésére is. Ehhez a szimulátort fel kell állítani a műhelyben, a munkadarabra a kérdéses varrat környezetében fel kell ragasztani a munkadarab-markert, az egér segítségével ki kell zárni a munkadarab virtuális képének megjelenítését.

Hegesztés közben a szimulátor a munkadarab valóságos képébe vetíti a kiválasztott eljárás hegesztőpisztolyának virtuális képét, és a varrathelyen megjeleníti a virtuális varratot. A hegesztő a valós hegesztési feladatot virtuális körülmények között a valós varrathely „képén” az előírt hibahatár eléréséig gyakorolhatja, majd a valós munkadarabon folytathatja a valódi szerkezet hegesztését.

(dr1.dulin@gmail.com)



WARRIOR™ – HEGESZTÉSRE GYÁRTVA.



Kristóf Csaba*

Technológiát támogató ívhegesztő áramforrások és a kötésminőség megbízhatósága

Ellenőrzött minőségű kötés hegesztésének (szabványosított) személyi, technológiai és tárgyi feltételei a minőségirányítási rendszerek általános követelményeiből [1] vezethetők le, figyelemmel fémek ömlesztő hegesztésének minőségirányítási követelményeire [2]. A rendszert leíró vázlat az 1. ábrán látható.

A gyártás számára a "hegesztési utasítás" (továbbiakban WPS) egy hegesztett kötés előállításának feltételeit rögzítő dokumentum, amelyek teljesülését ellenőrizni, illetve igazolni szükséges.

A WPS megvalósításának – személyi feltétele a hegesztő (vagy gépkezelő) meghatározott szintű minősítése, amelyet a hegesztő (vagy gépkezelő) az adott technológia megbízható megvalósításához szükséges képességét ellenőrzött körülmények között igazoló (verifikáló), szabványosított vizsgálat alapján

szerez meg. Ennek dokumentuma a hegesztő minősítő bizonyítvány;

– technológiai feltétele a WPS igazoló ellenőrzése (verifikálása) az előzetes hegesztési utasítás (pWPS) alapján készült hegesztett kötés vizsgálatával és minősítésével, ennek dokumentuma a "hegesztéstechnológia jóváhagyásának jegyzőkönyve" (WPQR)

– tárgyi feltétele a WPS-ben előírt technológiai feltételek megvalósítására, és ellenőrzésére szolgáló mérő-, ellenőrző és vizsgáló berendezések (röviden eszközök) kalibrálása, érvényesítése/jóváhagyása (a továbbiakban egyszerűen: validálása) és igazolása (a továbbiakban: verifikálása), amely a hegesztett szerkezet gyártójának a feladata [2, 3]. A mérő-, ellenőrző és vizsgáló berendezésekre vonatkozó eljárásokat és követelményeit szabvány [4] foglalja össze, melynek részletes tárgyalása meghaladja e cikk kereteit. Megjegyzendő, hogy az MSZ EN ISO 3834-5 szabvány szerint az „alapvető minőségi követelményeket” kielégítő tevékenység végzéséhez ez ugyan

nem követelmény, de indokolt esetben (különösen, ha a technológia megbízható alkalmazása ezt igényli) ajánlott.

Ívhegesztő áramforrásokat – minőségirányítási szempontból – akkor tekintjük alkalmasnak (megfelelőnek) adott hegesztéstechnológiához, ha igazolt, hogy a megvalósult paraméterek az elfogadott tűréshatáron belül térnek el a beállított értékektől.

Az új generációs (modern) áramforrások fejlett irányító rendszere már nem csak a hőforrás egyes paramétereinek gyors és hatékony „stabilizáló” szabályozását teszi lehetővé, hanem alkalmas az ív teljesítményének összetett irányítására, a célszerűen kiválasztott programmal vezérelt egyes paramétereinek stabilizáló szabályozása mellett. Egyes áramforrások pedig adaptív szabályozással alakítják az ív megfelelő teljesítményét, azaz a szabályozó kör célfüggvénye nem egyszerűen a szabályozott jellemző állandó értéken tartása (stabilizáló szabályozása), hanem (Dr. Brenner megfogalmazása után [14]) a rendszer szabályozott paramétereinek együttes működését leíró függvény.

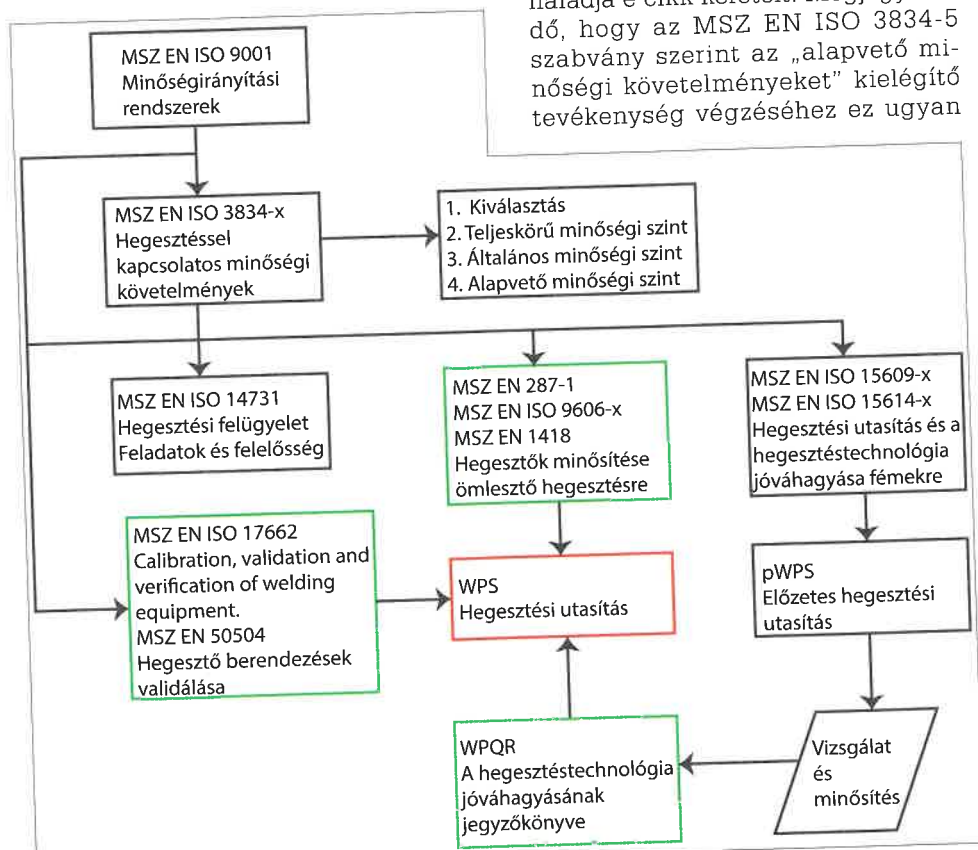
Az ilyen áramforrások beállítása egészen más értelmezést nyer, mint a hagyományos áramforrásoké, miután szükségessé válik az irányító program kiválasztása, valamint az ehhez szükséges paraméterek megadása.

A dolgozat – a felvázolt kérdéskör kapcsán – az ívhegesztés energiaforrásaként használt, irányított teljesítményű (vagy adaptív szabályozású) hegesztőberendezésekkel megvalósítható, a kötésminőség alakítását meghatározó üzemmódok rövid összefoglalása mellett azok kalibrálásával/validálásával kapcsolatos kérdéseket fogalmaz meg.

Összetett irányítású eljárás-változatok

Rövidzárlatos anyagátvitel

Az ismert, és gyakran alkalmazott huzalelektrodás, védőgázos eljárás-válto-



1. ábra. Minőségirányítási rendszer ellenőrzött minőségű hegesztett kötés készítéséhez

zat alkalmazását két körülmény korlátozza, illetve nehezíti (az áram- és feszültség jellegzetes alakulása követhető a 2. ábrán).

Egyrészt a csepp leválása számára döntő jelentőségű a cseppleválásal járó rövidzárlat nyomán kialakuló áramnövekedés, a *zárlati tranziens* alakulása (3. ábra), amely – és vele a folyamat stabilitását – nem irányított cseppátmenet esetén a hegesztőáramkör külső, valamint az áramforrás belső ellenállása és induktivitása határozza meg.

Másrészt (különösen vékony lemezek vagy gyökhegesztés során) gyakran okoz nehézséget a rövidzárlat megszakadása (és az ív újragyújtása) során kialakuló *kikapcsolási (megszakítási) tranziens*, azaz az áram késleltetett csökkenése, ami az éppen újra létrejött ív feszültségével jelentős teljesítménynövekedéssel jár, és ez (sokszor feleslegesen) fokozza a hegfürdő hevítését (3. és 4. ábra)

A *zárlati tranziens* irányítása a cseppleválás stabilitását, a *megszakítási tranziens* pedig az adott huzaladagolási sebesség mellett megvalósuló hőbevitel korlátozását szolgálja (részletesen l. itt: [6]).

Rövidzárlatos anyagátmenet *zárlati tranziens*ének irányítására néhány jellegzetes, kiragadott példa: **CMT** (Fronius), **STT®** (Lincoln Electric, Waveform Control Technology®), valamint az adaptív szabályozást megvalósító **QSet™** (ESAB) stb..

A *megszakítási tranziens*, a hőbevitel mértékét irányító megoldásra néhány jellegzetes, kiragadott példa: **CMT** (Fronius), **coldArc®** (EWM), **Cold Weld** (Cloos), **STT®** (Lincoln Electric), **SpeedCold** (Lorch), **ColdMIG** (Merkle), valamint az adaptív szabályozást megvalósító **QSet™** (ESAB) stb..

A technológiai követelményeknek megfelelően választott eljárás-variantának (illetve a hegesztőberendezés működésének) megfelelően az adott alkalmazáshoz szükséges beállítások általában kiterjednek

- az irányításhoz szükséges (ún. szinergikus) program kiválasztására,
- a hegesztéshez használt huzalelektroda anyagának és védőgáz típusának megadására,
- a kiválasztott program esetleges paramétereinek (pl. zárlati csúcsáram, a hőbevitel meghatározásához szükséges paraméter stb.) megadására, valamint (természetesen)
- a hegesztés teljesítményét meghatározó huzalelőtolási sebesség beállítására.

Impulzus vezérelt anyagátvitel

Az irányított anyagátmenet széles körben elterjedt eljárás-varianta. Fontos tudni, hogy a huzalelőtolási sebességgel arányos frekvenciával modulált áram nagy áramú impulzusainak alakja jelentősen befolyásolja az ív varratképzési tulajdonságait (ívnyomás, ívoszlop alakja stb.). Ebben meghatározó az áram fel- lefutási sebessége, az

impulzus idő (l. az 5. ábrán), valamint meghatározott szabályozási állandók. Ezért igényes hegesztőberendezéseken lehetőség van arra, hogy a felhasználó a gyártó által az adott huzalelektroda-védőgáz párosításra ajánlott szinergikus beállítást az *alkalmazásnak megfelelően módosítsa*. Általában tehát impulzus vezérelt anyagátvitelhez a következő beállítások szükségesek

- az irányításhoz szükséges (ún. szinergikus) program kiválasztása,
- a hegesztéshez használt huzalelektroda anyagának és védőgáz típusának megadása,
- a kiválasztott program egyes paramétereinek (pl. impulzus- és alapáram, áram fel- és lefutás, impulzus idő, egyes szabályozási jellemzők stb.) megadására, valamint (természetesen)
- a hegesztés teljesítményét meghatározó huzal adagolási sebesség beállítására.

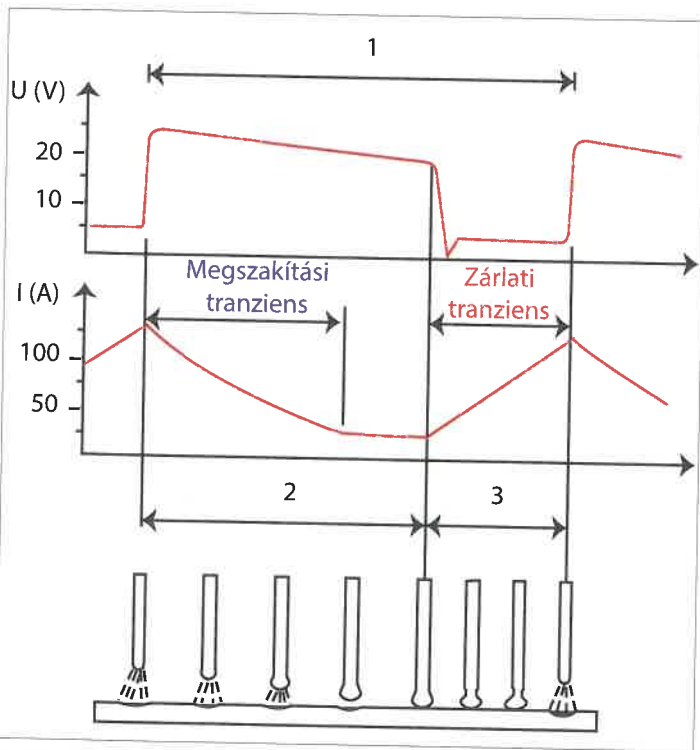
Finom cseppes anyagátvitel

Más kifejezéssel, „szórt ívű” anyagátmenet alkalmazásakor nincs szükség a cseppleválást irányító funkcióra. Az utóbbi időben azonban ismertté váltak olyan megoldások (irányítási funkciók), amelyek az ívoszlop alakját befolyásolják, meghatározva ezzel a varratképzés módját, különösen a beolvadási mélység jelentős növelése útján. Ilyen megoldások pl. a **Steel Dynamic** (Fronius), **forceArc®** (EWM), **Rapid Weld** (Cloos), **SpeedArc** (Lorch), **FocusArc** (Rehm), **SAT** (ESAB) stb.

E funkciók aktiválása – az adott érvényességi tartományban – adott huzalelektroda-védőgáz párosítás mellett általában a szinergikus függvény kiválasztásával történik.

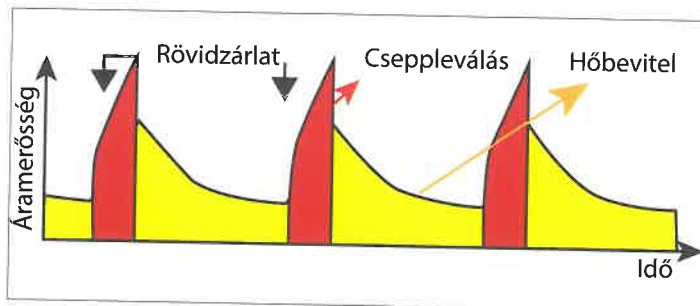
Varratképzés

A hegesztőív teljesítményének irányítását a varratképzés szolgálatába is lehet állítani. Számos lehetőség közül emeljünk ki három jellegzetes alkalmazást.



2. ábra. Rövidzárlatos cseppátmenet vázlatja: zárlati és megszakítási tranziens

3. ábra. A cseppleválást és ameghatározó elemek



követelményének. A cikk kitér a kalibrálás/validálás dokumentálási kérdéseire is.

(Közvetlen beállítású) ívhegesztő áramforrások validálása: az érvényesítés/jóváhagyás eredeti értelmezése

A hegesztő áramforrás kalibrálását (és annak szükségességét) egy egyszerű példán mutatjuk be (9. ábra). A példában szereplő hegesztőtranszformátor kimenetén folyó áram nagyságát (a hegesztési paramétert) a transzformátor mágneses söntjének légrésével állítjuk. A kalibrálás során a mozgatható vasmagra erősített mutató és a beállított áram értékét megjelenítő skála egymáshoz való viszonyát úgy kell beállítani (a mutató és a skála egymáshoz viszonyított helyzetének állításával), hogy a skálán leolvasott érték eltérése a kimeneten mért tényleges áramtól legfeljebb $\pm 10\%$ -kal térjen el. A mérést – célszerűen – az adott áramerősséghez tartozó, az egyezményes munkafeszültséggel meghatározott munkapont beállításával végzik.

A kalibrálás nem a minőségirányítással, hanem a hegesztőgép gyártásával és karbantartásával kapcsolatos tevékenység, amit mindig meg kell ismételni, ha a berendezés beállításának „pontossága” nem elfogadható szintre romlik. A fenti példában szereplő transzformátor esetén például erre a vasmag felmágneseződése (remanens mágnesességének növekedése), vagy a mozgató mechanizmus kopása vagy deformációja miatt lehet szükség.

A minőségirányítási rendszerben a kalibrált berendezés kimeneti jellemzőinek eltérését a beállított jellemzőktől validálni kell annak igazolására, hogy a gép beállítása a szándék szerinti kimeneti jellemzőket eredménye-

zi. Erre szolgál a szabvány [5] szerinti eljárás.

A validált hegesztőgépet a vizsgálat eredményét tartalmazó címke jelöli meg. A címkének a gépet és a vizsgálatot végző azonosítása mellett tartalmaznia kell a vizsgálat eredményét (megfelelt/nem felelt meg), valamint – ha megfelelt – a vizsgálati osztályt és az érvényesség határidejét. A hegesztési felügyeletnek pedig meg kell őriznie a vizsgálati jegyzőkönyvet, amelynek alapján a címke kiadásra került.

Fontos! A validálás arra a munkatartományra vonatkozik, amelyre azt elvégezték. Alap esetben (többcélú alkalmazást feltételezve) célszerű tehát a vizsgálatot a teljes beállítási tartományra elvégezni.

(Közvetett beállítású) ívhegesztő áramforrások validálása: az érvényesítés/jóváhagyás kiterjesztett értelmezése.

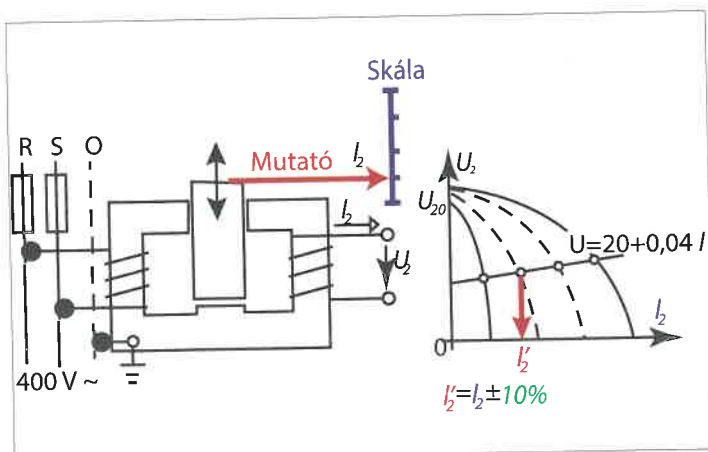
Az ilyen áramforrások nem validálhatók szabványos vizsgálattal. A probléma hátterében az áll, hogy – mint láttuk – a kimeneti jellemzőket a beállított paraméterek és a tárolt adatok alapján a hegesztőgép működését meghatározó szoftvert futtató proceszor határozza meg. Az ilyen hegesztőgépek beállításához a teljesítményt és az ívhosszt meghatározó beállítás mellett a szükséges paramétereket (eljárásváltozat, huzalátmérő, anyagminőség, alkalmazott védőgáz) is meg kell adni (10. ábra). A rendszer a tárolt „szinergikus” függvények értékét a bevitt paraméterek alapján számítja ki. Egyes hegesztőgépeken arra is van lehetőség, hogy a felhasználó a gyártó által meghatározottak mellett „saját” szinergikus függvényt is képezzen, amely megfelelő azonosítóval tárolható.

A 10. ábra a hegesztőgép validálásának kiterjesztett értelmezését mutatja. A hegesztőgép a bevitt adatok alapján saját belső irányító rendszer segítségével beállítja azokat a villamos feltételeket, amelyek az adott üzemmód megvalósításához szükségesek. Eközben azonban a kijelzőn csak a bevitt adatok (programazonosító és az ahhoz tartozó paraméterek) láthatók, vagyis hogy a bevitt adatoknak megfelelő üzemmódban van-e a gép (pl. impulzusos anyagátmenet, az ahhoz tartozó szinergikus függvény azonosító és a huzal előtolási sebesség). A validáló ellenőrzés – definíciója szerint – arra irányul, hogy ellenőrizze: a gép kimenetén megvalósul-e, és ha igen a beállított paraméterekkel valósul-e meg a beállítással megvalósítani szándékolt üzemmód.

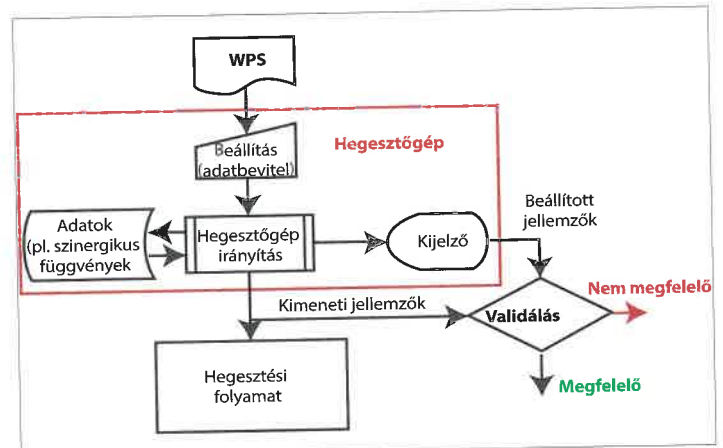
A kérdés tehát az, miként lehet ezt az ellenőrzést végrehajtani, ha – mint láttuk – az [5] szerinti szabványos eljárás erre nem alkalmas.

Az idézett szabvány ajánlása szerint ilyen esetekben a hegesztőgép használója a gyártótól várhatja az eljárás meghatározását, amellyel a validáló ellenőrzést a minőségirányítási rendszerből fakadó igénye szerint elvégezheti.

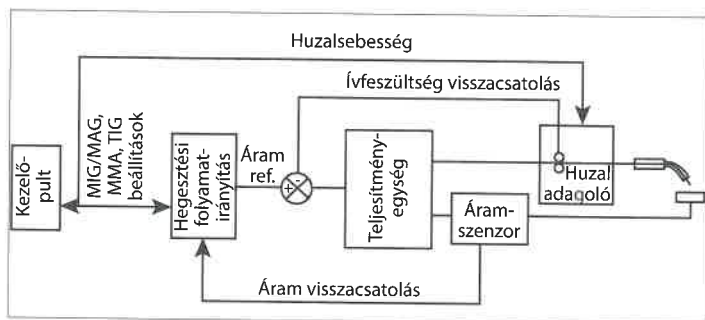
Technikai értelemben az okozza a nehézséget, hogy a moduláció jellemzőit általában nem lehet műterheléssel ellenőrizni (mert például azt éppen az ív villamos paramétereinek változására reagáló, adaptív jellegű szabályozás váltja ki). Más esetben (mint például impulzusvezérelt anyagátmenet esetén) ha műterhelés mellett oscillográffal rögzíthető is az áramimpulzus alak, ennek értékeléséhez nem áll rendelkezésre olyan adat, amelynek alapján (ha közvetve is) a beállított értékek (üzemmód, szinergikus



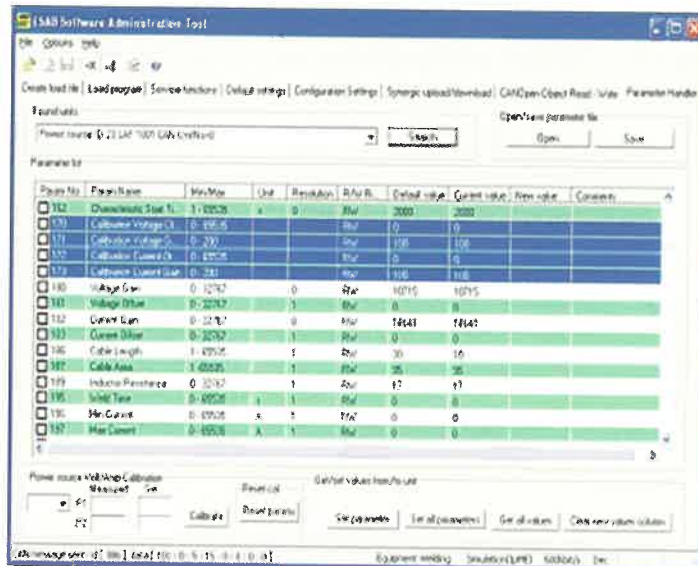
9. ábra. Légrés szabályozású ívhegesztő transzformátor kalibrálása



10. ábra. Ívhegesztő áramforrás érvényesítésének/jóváhagyásának kiterjesztett értelmezése



11. ábra. Irányított kimenetű áramforrás vázlata



12. ábra. Az irányító szoftver paramétereinek kezelése: a szabályozó körök kívánt működési feltételeinek beállítása [12] a (gyári) szinergikus függvények azonosítójának és tartalmának ellenőrzésével (verifikálásával).

függvény paraméterek) és a regisztrált hullámalak összehasonlítása – a megfelelőség megállapítása érdekében – lehetséges lenne. A probléma jól felismerhető az ilyen jellegű mérésekről készült felvételeket publikáló dolgozatokban, pl. [7]-[10].

Összegezve:

- amennyiben a technológia megvalósítása egy meghatározott gépi funkció alkalmazásával lehetséges, és a gép beállítása közvetett, a gép speciális beállítását a WPS-ben elő kell írni, és a hegesztőgép validálását a gyártó utasítása (tájékoztatója) alapján kell végezni;
- amennyiben a technológia megvalósítása nem igényli, de megzavarhatja egy-egy meghatározott gépi funkció alkalmazása (pl. impulzus ívű hegesztés, szinergikus beállítás), akkor erre a WPS-ben utalni kell;
- amennyiben szinergikus beállítás alkalmazása szükséges a technológia megvalósításához, akkor annak azonosítóját (természetesen az erre alkalmas gépek megjelölésével) a WPS-ben meg kell adni.

(Közvetett beállítású) ívhegesztő áramforrások kalibrálásának/validálásának gyakorlata

Tekintsük a közvetett irányítás egy jellegzetes megoldását egy védőgázos, huzalektrodás hegesztőgép példáján (11. ábra). A kezelőpulton beállított üzemmód (eljárás és aktuális paramétereinek megadása) a folyamatirányító egység számára meghatározza a megvalósítandó statikus és dinamikus feltételeket.

A hegesztés teljesítményét megadó huzalsebesség referencia jele közvetlenül jut a huzaladagoló készülék vezérléséhez. A kiválasztott eljárásválasztat alapján használt szinergikus beállítás alapján a folyamatirányítás előállítja az áram előírt pillanatértékét („áram referencia”), amelynek alapján a teljesítményegység olyan szintre állítja a kimenet feszültségének pillanatértékét, amely a belső és az *aktuális* (a hegesztőáramkörrel meghatározott) külső *terhelésen* a rendelkező jelnek (áram referenciának) megfelelő áramot hoz létre. A rendszer stabilitását az áram és az ívfeszültség visszacsatolásával létrehozott szabályozó körök biztosítják [10].

Egyszerű berendezéseknél, az áramreferencia jelének képzése a szabványos eljárással [5] és azzal a feltétellel történik, hogy a munkapont a választott statikus jelleggörbén legyen. Az irányító szoftver természetesen alkalmassá tehető teljesítményfüggő funkciók generálására (pl. HotStart, ArcForce stb.), amelyek lényegében a statikus jelleggörbe célszerű módosítását jelentik. A választott eljárásnak megfelelő terhelési (statikus) jelleggörbe képzésére alkalmasak a több eljárásra használható, ún. többfunkciós áramforrások, amelyek kalibrálását/validálását értelemszerűen minden üzemmódra el kell végezni.

Az irányított kimenetű áramforrások esetén azonban más eljárást kell alkalmazni. A beállításához meg kell adni

- a teljesítményszintet,
- az eljárásnak megfelelő, a terhelési jelleggörbét és modulációt meghatározó üzemmódot,

- a beállítás paramétereit (ha van, a szinergikus beállító függvény azonosítóját),
- különleges segédfunkciók aktiválását és paramétereit (pl. ArcForce, impulzus paraméterek stb.).
- A megvalósult, ellenőrizendő kimenet jellemzői pedig:
- a leolvadási teljesítmény,
- az ív teljesítményének szándék szerinti (a beállított paramétereknek megfelelő) modulációja.

Magától értetődik, hogy ebben az esetben nem értelmezhető a közvetlen beállítású hegesztőgépek kalibrálásának/validálásának eljárása.

A választott beállítások akkor validálják meg a kívánt kimeneti jellemzőket, ha a szoftver megfelelően működik. Ehhez a berendezés *kalibrálása*, a szoftver által generált referenciajelek megfelelő szintjének beállítása szükséges.

A kalibrálás két célt szolgál:

az értéktartást: ezt nevezhetjük *statikus kalibrálásnak*, a célja a beállító szerkezet skálájának, illetve a beállított értéket kijelző műszerek megfelelő pontosságú beállítása. a folyamat stabilitását: ezt nevezhetjük *dinamikus kalibrálásnak*, melynek során a rendszer szabályozási állandóit (jellemzően az egyes műveleti erősítők erősítési tényezőjét) hangolják össze, hogy a folyamatszabályozás sebessége és stabilitása megfeleljen az alkalmazásnak.

Ehhez a művelethez az irányító szoftvert kényszeríteni kell az ellenőrzött üzemmódra, és kívánt referencia kiadására. Ezt célszerűen a hegesztőgéphez kapcsolt számítógéppel, illetve az azon futtatott megfelelő szer-

vizprogram segítségével lehet elvégezni.

A kalibrálás a gép tervezett működéséhez szükséges szabályozási állandók és az üzemi feltételeket jellemző adatok megadásával (beleértve a kiválasztott funkció megvalósításához szükséges szoftverváltozat feltöltését is) történik.

Az *irányító szoftver* helyes működésének jóváhagyása/ellenőrzése (azaz „validálása”) tehát a statikus és dinamikus kalibrálást követő, a gyártó protokollja szerinti ellenőrzés alapján történik (l. példaként a 12. ábrát).

A gyártói kalibrálás/validálás jegyzőkönyv a hegesztőgép kalibrálásának gyártói utasítás szerinti elvégzését igazolja, és tartalmazza a (nem modulált) kimenet szabvány [5] szerinti validálásának jegyzőkönyvi adatait is. Az adott áramforrás gyári protokoll szerinti kalibrálása alapján a gyártó (vagy meghatalmazott szerve) „validálási tanúsítványt” állít ki (közölve a mérési eredményeket), amely tanúsítja, hogy az elvégzett kalibrálás alapján a berendezés alkalmas a gép specifikációjában szereplő kimeneti jellemzők megvalósítására [16].

Ívhegesztő berendezések működésének felügyelete

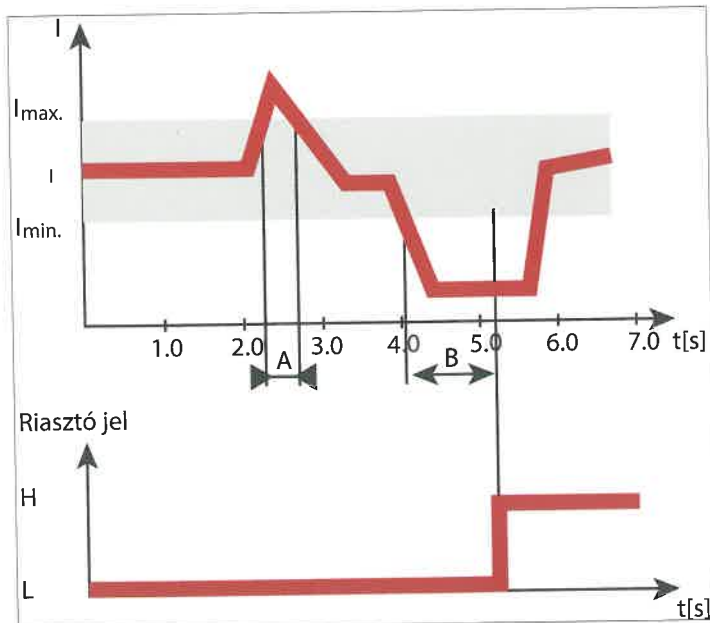
Tapasztalatból ismert, hogy a hegesztési folyamat stabilitását külső tényezők jelentősen befolyásolják, ezek közül különösen fontos a *hegesztőáramkör impedanciája* (ohmos és induktív ellenállása). Megfelelően méretezett

áramforrás dinamikus viselkedése jól túri a hegesztőáramkör impedanciájának viszonylag tág határok közötti változását. Ha pedig a hegesztő eljárás maga érzékeny ennek változására (például rövidzárlatos cseppátmenet), akkor a kimenő fojtás (valós vagy szintetikus) módosításával a hegesztőgép belső impedanciája és a hegesztőáramkör külső impedanciája összehangolható a stabil hegesztési folyamat érdekében. Ezt a hegesztő a normál munkavégzés keretében meg is teszi.

A modulált teljesítménnyel végzett hegesztés esetén azonban a rendszer stabilitása érzékenyebb a hegesztőáramkör impedanciájára, különösen annak változására a hegesztés végrehajtása közben. Például hosszvarrat hegesztése során folyamatosan változik a hegesztőáramkör mérete, és vele az impedanciája.

Emiatt az ilyen alkalmazásoknál a hegesztőgép kalibrálása/validálása *csak szükséges feltétele* a hegesztéstechnológia megfelelő szintű reprodukciójának. Adott esetben szükség van a folyamat stabilitásához szükséges külső feltételek folyamatos megfigyelésére (monitorozására).

Különösen automatizált gyártó cellákban fontos a folyamat megbízható reprodukciója és stabilitása, ezért az ilyen alkalmazásokra folyamat felügyelő rendszerek alkalmazása indokolt. A megfigyelt paraméter megengedett eltérésnél nagyobb mértékű változására – a jel értékére és az eltérés idejére vonatkozó értékelést követően – képez hibajelet a rendszer (13. ábra).



13. ábra. Paraméter felügyelet [13]

felügyelete is megvalósítható. Erre példa a 14. ábrán látható rendszer Q-Master modulja (amely a kritikusnál nagyobb eltérés esetén riasztást indukál). A Q-Vision modul a felügyelet során rögzített adatokat naplózza, és lehetővé teszi azok értékelését és archiválását [13].

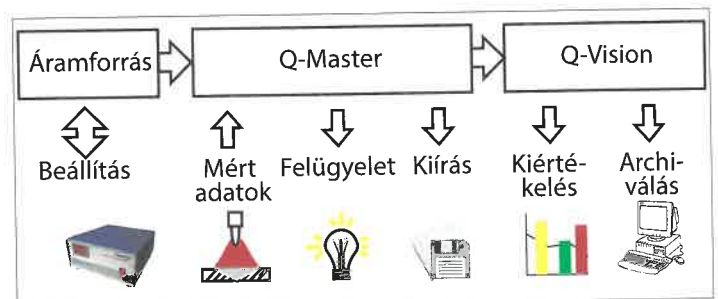
Ívhegesztő berendezések validálásának ellenőrzése a gyártás auditja során.

A hegesztett szerkezetek gyártási felteteleinek megfelelőség értékelése (a gyártó auditja) – többek között, leegyszerűsítve – arra irányul, hogy a hegesztett kötés technológiai, személyi és tárgyi felteteleinek teljesülését ellenőrizze.

Az ellenőrzés során megvizsgálják hogy az alkalmazott valamennyi WPS alkalmazását megfelelő (az adott alkalmazásra érvényes) WPQR támasztja alá, hogy a gyártáshoz igénybevett hegesztők minősítését igazoló minősítési bizonyítványok időben és az alkalmazási körre érvényesek-e, valamint a gyártáshoz használt berendezések beállításának érvényesítését/jóváhagyását (validálását).

Ez utóbbi értelmezését a fentiek alapján, ívhegesztő berendezésekre célszerű újra gondolni. Az ívhegesztő áramforrások beállításának [5] szerinti *validálása*, illetve az azt alátámasztó jegyzőkönyv, csupán a *közvetlen beállítású hegesztőgépekre* nézve értékelhető. A *közvetett beállítású gépek* esetén, különösen, ha azok a technológia reprodukálásához nélkülözhetetlen funkciót is megvalósítanak, indokolt a szóban forgó gép gyártója által meghatározott eljárás szerinti *kalibrálása/validálása*. Ezt ki kell egészíteni – ha alkalmazása a hegesztéstechnológia reprodukciójához szükséges – a szinergikus függvények *verifikálásával* is. Hangsúlyozzuk, hogy ezekre az ellenőrzésekre nincs kialakult, szabványosított eljárás, ezért szükséges esetben a gyár-

Adott esetben egy gyártási folyamatot kiszolgáló több hegesztőgép felügyeletére is alkalmas rendszer segítségével a kritikus paraméterek aktív



14. ábra. Hegesztési folyamat felügyelő rendszer [13]

tóhoz, illetve képviseléséhez célszerű fordulni [17].


Irodalom

- [1] MSZ EN ISO 9001 Minőségirányítási rendszerek. Követelmények
- [2] MSZ EN ISO 3834 Fémek ömlesztőhegesztésének minőségirányítási követelményei.
- [3] IAB-337r1-10 IIW Manufacturer Certification Scheme for the Management of Quality in Welding Interpretation and Implementation of ISO 3834 Requirements. Approved January 2010.
- [4] MSZ EN ISO 17662 Hegesztés. A hegesztéshez és kiegészítő tevékenységeihez használt berendezések kalibrálása, igazoló és érvényesítő ellenőrzése
- [5] MSZ EN 50504 Ívhegesztő berendezések jóváhagyása (validálása)
- [6] H. Cramer, D. Böhme, L. Baum, M. Dudziak: Overview of modern arc processes and their metal transfer methods in the case of GMA welding. The 6th International Conference – Innovative technologies for joining advanced materials. Temesvár, 14-15.06.2012
- [7] Somoskői Gábor: A CMT eljárás elméleti alapjai és gyakorlati alkalmazási lehetőségei az automatizálás területén. 25. Hegesztési Konferencia és Hegesztéstechnikai Kiállítás. 2010. május 19-21. Óbudai Egyetem, Budapest. P 271-282.
- [8] Paszternák László: Nagysebességű Speed-Pulse hegesztés. 25. Hegesztési Konferencia és Hegesztéstechnikai Kiállítás. 2010. május 19-21. Óbudai Egyetem, Budapest. P 255-262.
- [9] Gyura László, Balogh Dániel: Technológia és információs „adatbázis” létrehozása korszerű hegesztőgépeknél. 26. Hegesztési Konferencia és Hegesztéstechnikai Kiállítás. 2012. május 10-12. Óbudai Egyetem, Budapest. P 59-70.
- [10] Pálinkás László: Cloos eljárásváltások 1-3. rész. Acélszerkezetek VIII. évfolyam, 2011. 3. szám. P 54-62.
- [11] Kristóf Csaba: Hegesztőberendezések I-II. Dunaújvárosi Főiskola, 2011. (<https://moodle.duf.hu/course/view.php?id=872>)
- [12] ESAB Software Administration Tool. Service manual.
- [13] Heinz Hackl: Process assurance and monitoring in GMA welding. http://www.fronius.com/cps/rde/xbcr/fronius_international/ST-16_prozesssicherung_ueberwachung

- msg_schweissen_gb.pdf
- [14] Dr. Brenner András: A hegesztett szerkezetek gyártása. A gépesített hegesztés kötésminősége a technológia és az ellenőrzés függvényében. BME Mérnöki Továbbképző Intézet, Budapest, 1990
 - [15] Klaus-Peter Schmidt: Neue Technologien für das Lichtbogenschweissen. DVS BZ Schwaben, 2004.
 - [16] Stephan Egerland: Controlled Gas


- Metal Arc Welding. WeldTech Asia 2012, Kuala Lumpur.
- [17] Czibere Gábor, Jántó Péter, Kristóf Csaba, Orosz Csaba, Paluska Gyula, Pálinkás László: Hegesztőgépek kimeneti jellemzőinek ellenőrzése. 26. Hegesztési Konferencia. Budapest, 2012 (nem publikált)

*Kristóf Csaba,
GTE Hegesztés Munkavédelme
Szakbizottság

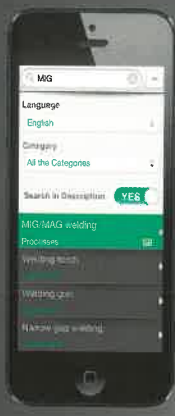




„Hegesztési Szótár”

A világ első online Hegesztési Szótára – és ez már a jövő



Dobd félre régi könyveidet. Fordulj a jövő felé!



Töltse le most

Felejtse el azokat a vastag könyveket és fölőnszokat! Minden hegesztési fogalmat, amire csak szükséged van egy helyen megtalálod!

Az új mobil Hegesztési Szótárunkkal széles körű internetív eszközöz lehet jutni, amelyben 12 nyelv, különböző képek, ábrák és mozgóképek egy klikkeléssel elérhetők

Jellegzetességek

- * Több mint 150 hegesztéssel kapcsolatos fogalom
- * Ez a 12 nyelvű szótár, angol, francia, német, magyar, lengyel, portugál, spanyol, szlovák, cseh, román, olasz és török nyelveken ismerteti a hegesztés válogatott fogalmait.
- * A fogalmak 6 csoportba vannak osztva: Eljárások, Berendezések, Hegesztő anyagok, Műszaki feltételek, Anyagok és egyebek
- A fentiekén kívül még lehetőség van saját fotóid feltöltésére is, amelyek különleges fogalmakra vonatkoznak
- * a Szótár még több és egyéb lehetőséget is kínál.

100% 100%-ban releváns


A „Hegesztési Szótár” páratlan eszköze azoknak akik a hegesztésben érdekeltek, a kíváncsi tanulóól kezdve a hegesztési szakértőig bezárólag

100%-ban emberbarát és interaktív



A szoftver a „A nap szava”, alatt fogadja az új fogalmakat is. Több mint 200 a hegesztéssel kapcsolatos kép és videó érhető el. Új hegesztési fogalmak, nyelvek, videók és képek adhatók hozzá az adatbázishoz rendszeresen.

100%-ban gyors a folyamat

A Hegesztési Szótár naprakész a fogalmak, videók, képek és nyelvek területén



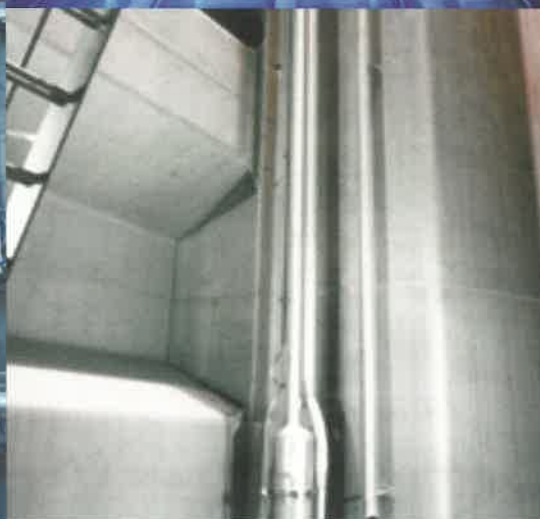
Feltételek: Kompatibilitás az iPhone 3GS, a iPhone4, az iPhone 4S, az iPhone 5 az iPad érintőkézi generációs, az iPad érintőkézi generációs és az iPad eszközökkel. Szükséges iOS 9 vagy nagyobb.

© EWF European Welding Federation for Welding, Joining and Cutting © EWF 2012

KOBELCO

THE WORLDWIDE MANUFACTURER



hivatalos magyarországi képviselő

corweld

szakértő
kereskedelem

Corweld Plus Kft.

1119 Budapest, Andor u. 60.

telefon +36 1 208 4641

fax +36 1 208 1858

e-mail office@corweld.hu

website www.corweld.hu

TÜV
ISO 9001:2000
R&S 08 9984

TÜV Rheinland Service

**Az eredeti
felismerhető...**

**Megbízható
partner...**



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

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

... már a dobozáról is!

**Vegyen eredeti
hegesztőpisztolyt!
Kérjen információt!**



Cooptim[®]

A Binzel kizárólagos forgalmazója

Hegesztéstechnikai áruházunk:

2030 **Érd**, Budafoki út 10.
Tel.: (23) 521 430 Fax: (23) 521 439
E-mail: info@cooptim.com

Szaküzleteink:

8000 **Székesfehérvár**, Géza u. 54.
Tel.: (22) 504 170 Tel./fax: (22) 301 751

2330 **Dunaharaszti**, Alsónémedi út 65.
Tel./fax: (24) 492 128

Dr. Berlinger Balázs*

A hegesztési füstök egészségre gyakorolt hatásai

Az ECONWELD elnevezésű Európai Unió program 2005 októberében indult. 3 fő célkitűzése volt annak érdekében, hogy az Európai Unió iparának versenyképességét javítsa. A hegesztés költségeinek csökkentése, a hegesztők betegállományban eltöltött idejének lerövidítése és a hegesztési füst kibocsátás mérséklése. Látható, hogy a 3 cél közül kettő érinti a hegesztők egészségét, s az egyik konkrétan a hegesztési füst kibocsátására vonatkozik, ami nem véletlen, hiszen a munkahelyi egészségkárosító tényezők között a hegesztési füst kiemelt helyen szerepel. Ennek két fő oka van. Egyrészt a nagyfokú érintettség, hisz csak az Európai Unióban 730 ezer teljes munkaidőjű hegesztőt és 5,5 millió olyan dolgozót tartanak számon, aki munkaideje egy részében hegesztési munkákat is végez. Másrészt az egészségkárosító hatás mértéke magyarázza azt, hogy miért követel kiemelt figyelmet a hegesztési füst.¹

A hegesztési füst egészségkárosító hatásainak áttekintésénél mindenképp előtt annak alapvető fizikai és kémiai tulajdonságaival kell foglalkozni. Az iparban leggyakrabban alkalmazott ívhegesztési eljárások során az elektromos ív 4000 °C feletti hőmérsékletén mind a hegesztendő mind a hegesztő (vagy hozaganyag) felmelegszik [1]. A hegesztési füst alkotói legnagyobb arányban a hozaganyagból keletkeznek, ami a folyamat során részben elpárolog. A füst kisebb hányadát alkotják azok a folyadékcsseppek, amelyek a megolvadt hegfürdőből származnak [2]. Az elektróda bevonata, az alkalmazott védőgáz minősége és térfogatárama [3], a hegesztendő fémötvezet, a fémen lévő festék vagy más felületi bevonat ugyancsak befolyásolják a hegesztési aeroszol összetételét. A kiindulási vegyületek nagymértékben átalakulhatnak termokémiai vagy a hegesztés során emittált ultraibolya fény hatására előidézett fotokémiai reakciók útján. Egyik jellemző folyamat, amelynek során az elpárolgott fémek a levegő oxigénjével reagálva fémoxidokat hoznak létre, majd kondenzálódva szilárd részecskéket alkotnak. A folya-



Képünk csak illusztráció

mat pontosabb, fizikai-kémiai leírása megtalálható a hivatkozott irodalomban [4]. A hegesztési füst összetétele és mennyisége a fentebb már említett tényezőkhöz kívül még az adott hegesztési technikától, s annak különböző paramétereitől (pl. fogyóelektródás hegesztésnél: áramerősség, feszültség, huzalelőtölési sebesség, hegesztési sebesség, huzalátmérő stb.) [5], a hegesztőmunkás munkastílusától és tapasztalatától is függenek. A hegesztési füst koncentrációja a hegesztőmunkás környezetében a hegesztésre rendelkezésre álló tér nagyságának, az esetleges légmozgásoknak és az elszívás mértékének is függvénye [6].

Több tanulmány is megállapította, hogy egy aeroszol egészségügyi hatása függ az aeroszolban jelenlévő részecskék méreteloszlásától, hiszen leginkább ez befolyásolja, hogy a részecskék milyen mélységig jutnak el az emberi légzőrendszerben, s milyen mértékben ürülnek ki onnan [7-12]. A hegesztési füstökben található részecskék – hegesztési technikától függetlenül – túlnyomó részben 1 µm alatti részecskeátmérővel rendelkeznek [13], így nagy valószínűséggel eljutnak a légzőrendszer „legmélyebb” pontjáig, a tüdőhólyagocskákig, ahol meg is tapadhatnak.

A hegesztési füstök kémiai tulajdonságai nagyon változatosak lehetnek. A hegesztésnél használt anyagok fémes alkotói a nagy hőmérsékleten, – ami a hegesztés típusa által megsza-

bott – eltérő gőznyomásuk függvényében különbözőképpen párolognak [1]. Így bár a hegesztési füstben megjelenő fémek mennyisége alapvetően a hegesztőanyag összetétele által meghatározott, egyes fémek, pl. a mangán – melynek forráspontja relatíve alacsony: 2150 °C – a füstben jelentősen feldúsulhatnak. A hegesztés során számos mérgező hatású gáz, úgymint szénmonoxid, ózon, nitrogénmonoxid és nitrogéndioxid is keletkezik, főleg a különböző ívhegesztési eljárások során. A védőgáz ívhegesztéseknél a védőgázok felerősíthetik az ultraibolya sugárzást, ami megnövelheti a fotokémiai reakciók hevességét, melynek során ózon és nitrogénoxidok jöhetnek létre. A védőgázban jelenlévő széndioxid redukciója is bekövetkezhet, ami a termodinamikailag stabilabb szénmonoxid kialakulásához vezet. A hegesztési füstök nem fémes összetevői közül a fluor érdemel még külön említést. A bevont elektródák egyes típusainál nagy mennyiségben kevernek a bevonathoz kalciumfluoridot, amely a hegesztési füstben főként különböző alkálifluoridok formájában jelenik meg [14]. Ennek kettős jelentősége van. Egyrészt a fluoridokat tartalmazó aeroszolrészecskék és fluor-tartamú gázok belégzése hosszú távon tüdőkárosodáshoz vezethet [15,16] – mely jelenség jól ismert pl. az alumíniumkohászatban [17,18] – másrészt a hegesztési füstben jelenlévő fluoridok mennyisége befolyásolja bizonyos fémek pl. a mangán oldhatóságát [19].

Az első jelentés a hegesztési füstök egészségre gyakorolt hatásáról 1936-ból származik, s egy hegesztőnél kialakult pneumokoniózisról szól. A jelentés a megbetegedést vastartalmú por ártalmatlan lerakódásának tulajdonította, mely nem okozott semmiféle egészségkárosodást [20]. Az egészségre gyakorolt hatásról való vélekedés a későbbiekben jelentősen átalakult. Nagyszámú tudományos közlemény és munkaegészségügyi tárgyú könyv foglalkozott a témával, s közöttük számos kiváló összefoglaló munka is található [6,21]. Bizonyított, hogy a légzőrendszeri megbetegedések nagyobb arányban fordulnak elő a hegesztők között, mint a normál popu-

1 forrás: www.ewf.be/econweld

lációban. Az utóbbi évtizedekben számos közlemény számolt be különböző tüdőt érintő megbetegedésekről, például krónikus tüdőgyulladásról és tüdőfunkcióban beállt változásokról különösen hajógyári hegesztők körében [22,23]. A foglalkozási asztma [24], a fémláz [25], a krónikus bronchitis [26], fibrózis [27] és légúti fertőzések [28] előfordulása ugyancsak gyakoribb, mint a hegesztéssel nem foglalkozók esetén. Epidemiológiai tanulmányok alapján nem egyértelműen bizonyított, hogy a hegesztési füstök belégzése tüdőrák kialakulásához vezethet; de tüdőrákban meghalt páciensek vizsgálatánál szignifikánsan nagyobb halandóságot találtak a hegesztők csoportjában, s ez különösen abban az esetben volt eklatáns, mikor a hegesztők nagyobb króm- és nikkeltartamú füst belégzésének voltak kitéve munkájuk során [29,30]. Egy 2006-os, svéd hegesztők körében végzett kutatás során azt találták, hogy a hegesztők halandósága a szívbetegek egy fajtája következtében (angolul *ischemic heart disease*) nagyobb a normál populációhoz viszonyítva [31]. Bizonyos hegesztési füstökben előforduló fémekről (alumínium, mangán, ólom) feltételezik, hogy pszichiátriai és neurológiai megbetegedéseket okozhatnak ezen fémeknek kitett (exponált) dolgozóknál bizonyos foglalkozástípusok esetén. Míg a pszichiátriai és neurológiai hatások jól ismertek a nagy mangánexpozícióval járó iparágakban: mangánérces bányászatában, feldolgozásában és a ferromangán gyártásban dolgozóknál [32]; addig ezek a kockázatok a hegesztők esetében még nem teljesen tisztázottak. Ezért az utóbbi években intenzív kutatások indultak a neurológiai hatások tanulmányozása céljából nagy mangántartalmú hegesztési füstök belégzésének kitett hegesztők bevonásával [33-36]. Néhány szerző azonban annak ellenére sem látja bizonyítottnak az összefüggést a hegesztési füst által megnövekedett mangánexpozíció és a neurológia hatások között. Az ún. manganizmusról (*manganism*) egyre több jelentés lát napvilágot [35]. Ugyanakkor egy újabb tanulmány hatás-válasz összefüggést jelez a neurológiai funkciók és a nagy mangántartalmú hegesztési füstök expozíciója között [36].

Irodalomjegyzék

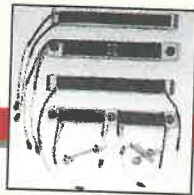
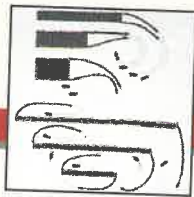
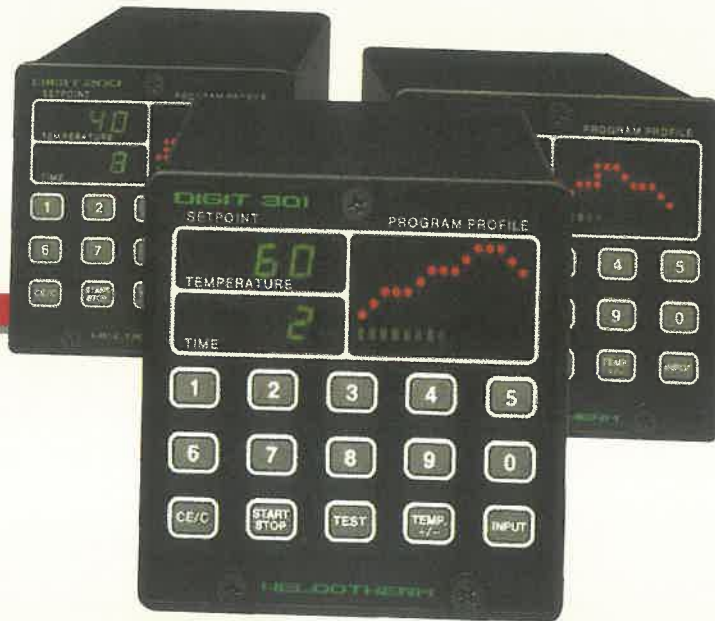
[1] D. G. Howden, M. J. A. Desmeules, R. Saracci, N. L. Sprince, P. I. Herber:

- American Review of Respiratory Disease, 1988, 138, 1047-1050
- [2] N. T. Jenkins, W. M.-G. Pierce and T. W. Eagar: *Welding Journal*, 2005, 84, 156S-163S
- [3] I. Pires, L. Quintino, R. M. Miranda: *Materials and Design*, 2007, 28, 1623-1631
- [4] A. T. Zimmer: *Journal of Environmental Monitoring*, 2002, 4, 62-632
- [5] B. J. Quimby, G. D. Ulrich: *Welding Journal*, 1999, 78, 142S-149S
- [6] J. M. Antonini: *Critical Reviews in Toxicology*, 2003, 33, 61-103
- [7] C. S. Kim, P. A. Jaques: *Aerosol Science and Technology*, 2004, 38, 525-540
- [8] W. G. Kreyling, M. Semmler, W. Moller: *Journal of Aerosol Medicine Deposition, Clearance and Effects in the Lung*, 2004, 17, 140-152
- [9] C. C. Daigle, D. C. Chalupa, F. R. Gibb, P. E. Morrow, G. Oberdorster, M. J. Utell, M. W. Frampton: *Inhalation Toxicology*, 2003, 15, 539-552
- [10] I. Salma, I. Balásházy, W. Hofmann, G. Záray: *Journal of Aerosol Science*, 2002, 33, 983-997
- [11] G. Ramachandran, M. A. Werner, J. H. Vincent: *Analyst*, 1996, 121, 1225-1232
- [12] G. Scheuch, W. Stahlhofen: *Experimental Lung Research*, 1992, 18, 343-358
- [13] B. Berlinger, N. Benker, S. Weinbruch, B. L'Vov, M. Ebert, W. Koch, D. G. Ellingsen, Y. Thomassen: *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 2011, 399, 1773-1780
- [14] N. T. Jenkins and T. W. Eagar: *Welding Journal*, 2005, 84, 87s-93s
- [15] D. M. Stavert, D. C. Archuleta, M. J. Behr, B. E. Lehnert: *Fundamental Applied Toxicology*, 1991, 16, 636-655
- [16] T. V. O'Donnell: *Science of the Total Environment*, 1995, 163, 137-145
- [17] J. Kongerud, J. Boe, V. Soyseth, A. Naalsund, P. Magnus: *European Respiratory Journal*, 1994, 7, 165-172
- [18] V. Soyseth, J. Kongerud: *British Journal of Industrial Medicine*, 1992, 49, 125-130
- [19] V. G. Voitkevich, L. I. Bezruk, G. B. Esaulenko: *Automatic Welding USSR*, 1984, 6, 34-36
- [20] A. T. Doig and A. G. McLaughlin: *Lancet*, 1936, 1, 771
- [21] R. Flechsig: *Industrial Health*, 1988, 26, 93-100
- [22] W. S. Beckett, P. E. Pace, S. J. Sferlazza, G. D. Perlman, A. H. Chen and X. P. Xu: *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 1996, 38, 1229
- [23] A. Sobaszek, C. Boulenguez, P. Frimat, H. Robin, J. M. Haguenoer and J.-L. Edme: *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 2000, 42, 923
- [24] J. R. Beach, J. H. Avery, C. L. Bromly, R. J. Ward, E. H. Walters, S. C. Stenton and D. J. Hendrick: *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 1996, 154, 1394
- [25] C. Vogelmeier, G. König, K. Benze and G. Fruhmans: *Chest*, 1987, 92, 946
- [26] J. E. Cotes, E. L. Feinman, V. J. Male, E. S. Remie and C. A. G. Wickham: *British Journal of Industrial Medicine*, 1989, 46, 292
- [27] J. A. Roesler and H. J. Weitowitz: *European Respiratory Journal*, 1996, 9, 220S
- [28] D. Coggon, H. Inskip, P. Winter and B. Pannett: *Lancet*, 1994, 344, 41
- [29] N. Becker, J. Claude and R. Frenzel-Beyme: *Scandinavian Journal of Work Environment and Health*, 1984, 11, 75
- [30] B. Sjogren, A. Gustavsson and L. Hedstrom: *Scandinavian Journal of Work Environment and Health*, 1987, 13, 247
- [31] B. Sjogren, F. Gyntelberg and B. Hilt: *Scandinavian Journal of Work Environment and Health*, 2006, Suppl. 2, 50
- [32] J. Donaldson: *NeuroToxicology*, 1987, 8, 451
- [33] R. M. Park, R. M. Bowler, D. E. Eggerth, E. Diamond, K. J. Spencer, D. Smith and R. Gwiazda: *NeuroToxicology*, 2006, 27, 373
- [34] R. M. Bowler, H. A. Roels, S. Nakagawa, M. Drezgic, E. Diamond, R. Park, W. Koller, R. P. Bowler, D. Mergler, M. Bouchard, D. Smith, R. Gwiazda and R. L. Doty: *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 2007, 64, 167
- [35] A. B. Santamaria, C. A. Cushing, J. M. Antonini, B. L. Finley and F. S. Mowat: *Journal of Toxicology and Environmental Health: Part B*, 2007, 10, 417
- [36] D. G. Ellingsen, R. Konstatinov, R. Bast-Pettersen, L. Merkurjeva, M. Chashchin, Y. Thomassen and V. Chashchin: *NeuroToxicology*, 2008, 29, 48

*Dr. Berlinger Balázs, National Institute of Occupational Health, Oslo, Norvégia



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 képviselője, 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>

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



POLY
WELD

értékesítés • szerviz • gépkölcsönzés

POLYWELD Kft. 2111 Szada, Dózsa György út 5.

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

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



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



ewm[®]



ASKAYNAR

A hegesztéstechnika jövője

Szerkezeti acélokhoz, mind egyéb speciális felhasználásra alkalmazható termékskála
Értékarányos és versenyképes árak
Megfelelő Nemzetközi Tanúsítványok
Magyarországi referenciák

Centrotool
www.centrotool.hu

Cím: 1102 Budapest, Halom u. 1.
Telefon: 262 4408
Fax: 260 4840
E-mail: centrotool@t-online.hu





EU-projekt – eWELD

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use, which may be made of the information contained therein.

Ez a projekt az Európai Unió támogatásával folyik. Minden információ és közlemény a szerző felelőssége, az Európai Unió nem vállal felelősséget bármely megjelent közlésért jelen kiadványban.

A képzések között egyre nagyobb területet hódít a távoktatás – a munkatársaknak viszonylag kevés időt kell a munkaidő alatt távol lenni - és ennek egyik sajátos és modern változata az elektronikus tananyag alkalmazása. Egy ilyen célú és rendeltetésű tananyagot készített az SLV Duisburg. Az idő felhasználás enél a formánál/változatnál kb. 50 – 50 %.

Ezt a tananyagot egy EU projekt keretében vette át az MHTÉ és a Zágrábban

működő Műszaki Egyetem Hegesztési Tanszéke. A tananyag a nemzetközi hegesztőmérnök képzés első 90 órája anyagát kb. 650 db. képen tartalmazza. Minden fejezethez feleletválogató „al”kérdések tartoznak. Az egy-egy modult (ez több fejezetből áll) lezáró tesztkérdések külön vannak és kezelhetők, értékelésük is külön szabályt követ.

Az egyes fejezetek végén levő kérdésekre rákattintással lehet a választ megadni,

és a program a feleletválogató „al”kérdésekre automatikusan jelzi a választ. Ha a válasz helyes zöld színnel kijelzi. A válaszadások ismételhetők. Nem megfelelő a válasz esetén automatikusan megadja azt a szövegkörnyezetet, ahol az ismeretek kiegészíthetők, felfríthetők, és a válaszadás újra megismételhető.

Külön szabály vonatkozik a fő fejezetek végén az átfogó kérdések kezelésére és értékelésére.

A projekt a jövő évben fejeződik be, jelentős munka a tananyag magyar nyelvre történő átültetése, és ezen kívül még a projekt futamideje alatt egy próba oktatást is kell tartani.

Dr. Gremesperger Géza

EN 1090 projekt aktualitásai

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use, which may be made of the information contained therein.

Ez a projekt az Európai Unió támogatásával folyik. Minden információ és közlemény a szerző felelőssége, az Európai Unió nem vállal felelősséget bármely megjelent közlésért jelen kiadványban.

Az EU projektek közül az egyik legaktualisabb éppen az EN 1090 szabvány alkalmazására vonatkozik.

A projekt valóban fontos témát ölelt fel, mivel az EU piacán rövidesen csak CE jelöléssel ellátott terméket lehet forgalmazni.

A szabvány alkalmazása bizonyára még több problémát is felvet – különösen az üzemei gyártás ellenőrzéshez

kapcsolt minőségbiztosítási rendszer és ennek tanúsítása stb., valamint az előirt teljesítmény- nyilatkozat kiállítása, alkalmazása.

A felkészülést elősegítette az, hogy közben az EWF kiadta az EWF-652r1-.11 tanfolyami anyagát ami a hegesztési felelősöket szakmailag készíti az új feladatokra.

A nemzetközi együttműködés során több alkalom adódott a tapasztalatcsere-

re és az ISO 14731 szabvány gyakorlati alkalmazására.

A projekt 2013. augusztus 31-vel fejeződik be, és ekkor készül el a végleges összegezés. Már most megállapítható, hogy a felkészülési idő alatt több konferencia, szimpózium témája volt, és több alkalommal is külföldi előadókat látott vendégül az MHTÉ.

Bizonyára indokolt lehet majd kb. két év múlva a tapasztalatokat újra közösen áttekinteni, valamint a szabvány ma még lehetséges változásainak hatását is elemezni.

(Dr. Gremesperger Géza)

Gratulálunk

a HUNGEXPO díjazottainak!

Nagydíj:

Qualiweld Kft.

QMW – 20 – „3D csaphegesztő automata”

Különdíj:

Crown International Kft.

Valós és virtuális teret egyesítő hegesztő szimulátor kezdő hegesztők oktatásához és minősített hegesztők továbbképzéséhez

Elismerő oklevél:

ABB Kft.

Flex-arc modulrendszerű robotos ívhegesztő cella

Froweld Kft.

Fronius Transsteel 500 fogyóelektródás hegesztő berendezés; fsc (fronius system connector) hegesztőpisztoly-huzalelőtőlő

WELD-IMP aktualitások

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use, which may be made of the information contained therein.
Ez a projekt az Európai Unió támogatásával folyik. Minden információ és közlemény a szerző felelőssége, az Európai Unió nem vállal felelősséget bármely megjelent közlésért jelen kiadványban.



A multimédiás szótár szoftver (képernyőfelvétele).



Lassan a WELDIMP projekt végéhez közeledünk. A projekt záró partnertalálkozóra összejön sor Genovában az Olasz Hegesztési Intézetben, ahol Gayer Béla és ifj. Benus Ferenc képviseli Ma-

tal benyújtott megvalósult eredményeket az Európai Unió bíráló bizottsága elfogadta, sőt minden résztvevő partner ország munkáját kifejezetten pozitívan értékelték.

tezményeknek különösen ajánljuk a szótár bemutatását, hiszen 5 európai ország nyelvén elérhető, és segítséget nyújthat a külföldön munkát vállaló hegesztő szakembereknek és vállalkozá-

WELDIMP HEGESZTÉSI FOLYTONOSSÁGI HIÁNYOK SZÓTÁRA

Ennek a projektnek a célja a kezdő hegesztő tanulók teljesítményének javítása a hegesztési folytonossági hiányok szakkifejezéseit és meghatározásait tartalmazó multimédiás szótár létrehozásával.

Ez az oktatás során egy olyan innovatív eszköz használatát teszi lehetővé, ami egy a hegesztőképzésben hiányos területre fókuszál, a hegesztési folytonossági hiányokra.

A WELDIMP konzorcium az EWF hálózat öt nemzeti testületéből áll: ISPL (Lengyelország), ISQ (Portugália), MHE (Magyarország), ASR (Románia) és IIS (Olaszország). A munka 2011. novemberben kezdődött, és még két évig, 2013. októberig folytatódik.

A résztvevő szervezetek az országok fő hegesztési intézményei, ami különösen alkalmas teszi őket arra, hogy kezeljék a különböző nemzetek hegesztő közösségeinek igényeit. Továbbá, a 31 tagország EWF hálózata lesz az egységes és hatékony terjesztési stratégia fő illetékes szerve.



A projekt végeredményei a következők lesznek:

- ◆ Egy szótár, ami tartalmazza a hegesztési folytonossági hiányok szakkifejezéseit és meghatározásait angolul, németül, franciául, lengyelül, portugálul, magyarul, olaszul és románul.
- ◆ A fémfeldolgozó iparágban használt sájtoló hegesztés és ömlesztő hegesztéshez kapcsolódó körülbelül 200 folytonossági hiány szakkifejezésének fordítása.
- ◆ Egy multimédiás hegesztési szótár elektronikus formátumban az előzőekben megemlített összes nyelven.
- ◆ A megfelelő nyelvi készségek elérése a hegesztési technológiák területén, különösen a hegesztési folytonossági hiányokhoz kapcsolódva.

További információért kérjük, lépjen kapcsolatba az alábbi projekt partnerek egyikével:



www.weldimp.com

A WELDIMP plakát oktatási intézmények számára rendelhető...

gyarországot. Ott az eddigi eredmények értékelése és a Hegesztési Anyagfolytonossági Hiányok Szakszótár végleges formájáról születik döntés. A közbeni projekt riportok alapján megállapításra került, hogy a főpályázó ál-

A multimédiás hegesztési szakszótár most már elérhető magyarul is a <http://weldimp.com> honlapon bármilyen operációs rendszerrel működő számítógépről. Bárki szabadon tesztelheti és használhatja. Hegesztés oktatással foglalkozó in-

WELDIMP HEGESZTÉSI FOLYTONOSSÁGI HIÁNYOK SZÓTÁRA

KEZDŐ HEGESZTŐ TANULÓK TELJESÍTMÉNYÉNEK JAVÍTÁSA A HEGESZTÉSI FOLYTONOSSÁGI HIÁNYOK SZAKKIFEJEZÉSEIT ÉS MEGHATÁROZÁSAIT TARTALMAZÓ MULTIMÉDIÁS SZÓTÁR LÉTREHOZÁSÁVAL.

- ◆ Egy szótár, ami tartalmazza a hegesztési folytonossági hiányok szakkifejezéseit és meghatározásait angolul, németül, franciául, lengyelül, portugálul, magyarul, olaszul és románul;
- ◆ A fémfeldolgozó iparágban használt sájtoló hegesztés és ömlesztő hegesztéshez kapcsolódó körülbelül 200 folytonossági hiány szakkifejezésének fordítása.
- ◆ Egy multimédiás hegesztési szótár elektronikus formátumban az előzőekben megemlített összes nyelven.
- ◆ A megfelelő nyelvi készségek elérése a hegesztési technológiák területén, különösen a hegesztési folytonossági hiányokhoz kapcsolódva.



A résztvevő szervezetek az országok fő hegesztési intézményei, amelyek különösen alkalmasak arra, hogy kezeljék a különböző nemzetek hegesztő közösségeinek igényeit. Továbbá, a 31 tagország EWF hálózata lesz az egységes és hatékony terjesztési stratégia fő illetékes szerve.



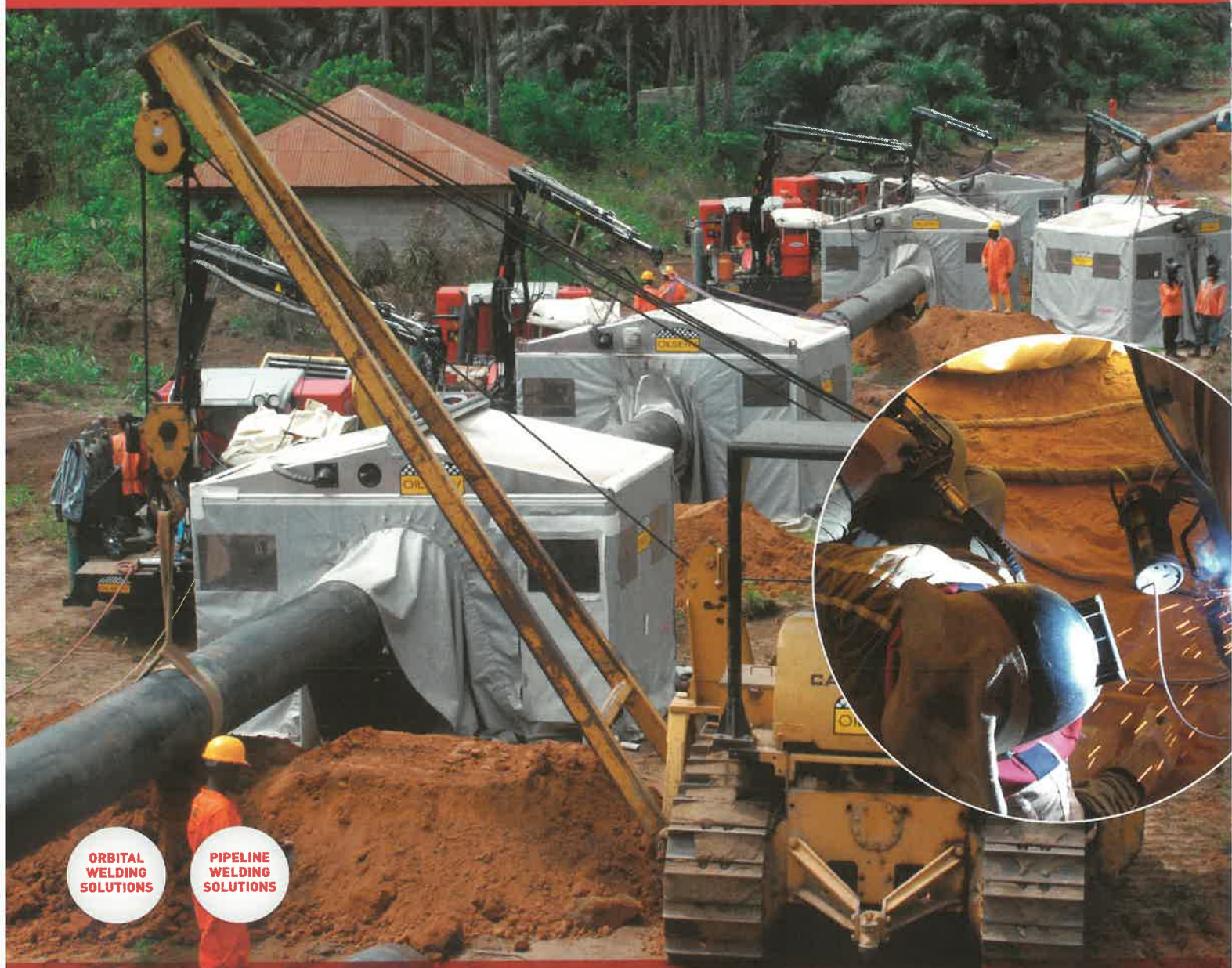
www.weldimp.com

A WELDIMP szórólap oktatási intézmények számára rendelhető...

soknak is! App formájában tábla gépekre letölthető alkalmazás is készült. Így a szótárt okos telefonokon, vagy táblagépen is gyorsan és egyszerűen lehet használni IOS operációs rendszerrel.

ifj. Benus Ferenc

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

VISIT US AT SCHWEISSEN & SCHNEIDEN 2013 ESSEN, HALL 6.0 / BOOTH NO A 120



WWW.MAGNATECH-INTERNATIONAL.COM

MAGNATECH INTERNATIONAL

The Netherlands

P +36 20 433 7646

E info@magnatech-international.com

MAGNATECH

AUTOMATIC PIPE WELDING SOLUTIONS



WELDOTHERM®

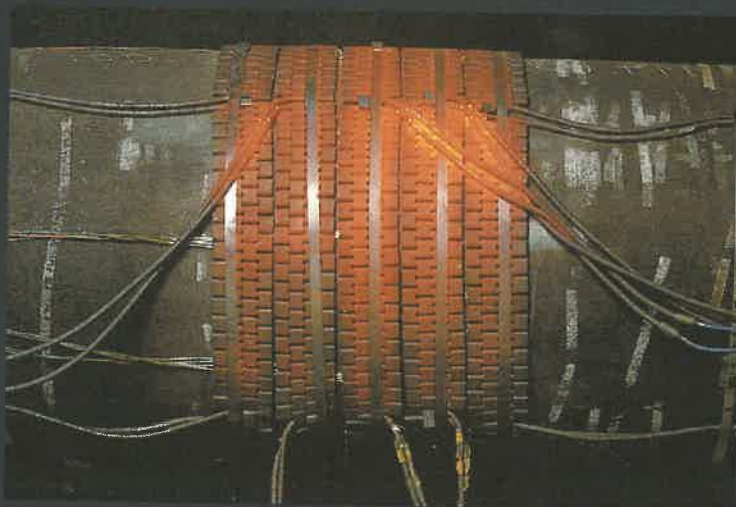
G.M.B.H. ESSEN

HIGH Tech

HIGH-TECH NÉMETORSZÁGBAN - HIGH TECH MAGYARORSZÁGON

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

TÖBB ÉVTIZEDES SZAKMAI MŰLTAL PÁROSÍTVÁ = WELDOTHERM®



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

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

Van új a nap alatt!

Hegeszteni

... olyan gyorsan,

... olyan tisztán,

... olyan egyszerűen,

... mint még soha!



Világszabadalom a **LORCH**-tól SpeedPuls MIG/MAG hegesztés!

- **SpeedPuls:** nagysebességű impulzus hegesztés
- **SpeedArc:** nagysebességű hegesztés impulzus nélkül
- **SpeedUp:** nagysebességű hegesztés letről felfelé
- **SpeedRoot:** nagysebességű gyökhegesztés

videoinformáció: www.qualiweld.hu

Jellemzők:

- 1 mm anyagvastagságtól már alkalmazható
- hegeszthető alapanyagok:
szénacél, magasan ötvözött acél, alumínium,
rézötvezetek
- nincs szükség különleges hegesztőanyagra,
védőgázra
- fröcskölésmentes varratkép
- 10–50% termelékenységnövekedés
- 15–30% gázmegtakarítás

48%-al gyorsabban!

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

HBS GmbH és LORCH GmbH kizárólagos magyarországi márkaképviselője.
Országos szervizhálózat: Nagykanizsa, Szigetszentmiklós, Miskolc

Qualiweld
Welding & Trade Kft.

Rendezvénynaptár

Időpont	Hely	Megnevezés	Felvilágosítás
2013. 07.08–10	Singapore	7 th Asia Pacific IIW International Congress	(Singapore Management University; http://iiwcongress2013.com)
2013. 09.12–13.	Hajdúszoboszló Magyarország	Hegesztési felelősök Országos Konferenciája	MHtE www.mhte.hu
2013. 09.12–13.	Hannover Németország	Fémfeldolgozási Világvásár „Intelligence Production” kiegészítő tudományos kongresszusokkal	emo@vdw.de ; www.emo-hannover.de
2013. 09.16–21.	Essen Németország	SCHWEISSEN & SCHNEIDEN	www.messe-essen.de
2013. 09.11–17.	Essen Németország	66 th Annual Assembly IIW – International Conference	
2013. 09.16–17.	Essen Németország	66 th IIW International Conference on „Automation in Welding”	http://iiw2013.com
2013. 09.16–21.	Essen Németország	DVS Congress	
2013. 09.24–26.	Toulouse Franciaország	Aerospace NDT Symposium (AIRBUS – A350 első repülése emlékére)	www.cosac-ndt.com frandtb@cosac-ndt.com
2013. 10.1–4.	Sao Paulo Brazília	Internationale Fachmesse Fügen, Trennen, Beschichten	www.brazil-welding-show.com (DVS – hírek)
2013. 10.04–06	Nairobi Kenya	16 th INDUMACH –AFRICA 2013	EXPOGROUP
2013. 09.18	Essen Németország	Indian Day auf der SCHWEISSEN & SCHNEIDEN	http://iiw2013.com
2014. 07.13–18.	Jeju island Koreai Köztársaság	67 th Annual Assembly IIW	
2014. 10.28–30.	Mumbai India	India Essen Welding & Cutting	daniel.pein@messe-essen.de
2015. 06.28–07.03	Helsinki Finnország	68 th Annual Assembly IIW	



ÉMI-TÜV

Több biztonság
Nagyobb érték

Notification of a Body pursuant to article 10 of the Construction Products Directive 89/106/EEC

From : Ministry for National Economy
Hortvéd u. 13-15.,
H-1055 Budapest,
Hungary

To : European Commission
Enterprise Directorate-General
B 1049 Brussels
Other Member States

Reference : Legislation : 89/106/EEC Construction products

Body name, address, telephone, fax, email, website :
ÉMI-TÜV SÜD MINISZTERIUMI ÉS BIZTONSÁGTECHNIKAI KFT.
Dózsa György u. 26.
2000 SZENTENDRE
Hungary
Phone : +36-26-501 120
Fax : +36-26-501 150
Email : igazgatosag@emi-tuv.hu
Website : www.emi-tuv.hu

Body : NB 1417

Created : Unknown (Notifications pre-dating 2008 are not available in these lists) | Last update : 15/05/2010

Period of validity of the notification :
Valid until : Unlimited

The body is formally accredited against :
EN ISO/IEC 17025
EN 45004 - EN ISO/IEC 17020
EN 45011

Name of National Accreditation Body (NAB) : NAT - Hungarian Accreditation Board

Notified Body
1417

Ne hagyja az utolsó pillanatra!

EN 1090-1 szerinti tanúsítás és CE jel megszerzése az ÉMI-TÜV SÜD Kft-től!

Egyre fogy az idő, hogy az európai, így a magyarországi acél- és alumínium(tartó)szerkezet gyártók megszerezzék a jogosultságot termékeik CE jellel való ellátásához az EN 1090 szabványsorozat és a 89/106 EGK – Építési Termék Direktíva (CPD) ill. 2013.07.01-től kötelezően a direktíva helyébe lépő 305/2011/EU – Építési Termék Rendelet (CPR) szerint.

Az ÉMI-TÜV SÜD Kft. Magyarországon elsőként szerezte meg a 1090-1, ill. a CPD szerinti tanúsításra vonatkozó jogosultságot – a Nemzetgazdasági Minisztérium kijelölése alapján – és az elmúlt másfél évben több tucat acél- és alumínium(tartó)szerkezet gyártó tanúsítását végezte el. Az Európai Unió a 2011. január 1-jén kezdődő párhuzamos érvényesség időszakát, ugyan meghosszabbította 2014. július 1-ig, amely időszak alatt már lehetséges, de még nem kötelező a CE jeles gyártás és forgalomba hozatal, de EUROCODE alapján történő tervezés esetén az EN 1090 szabványsorozat alkalmazása már most is kötelező. Az európai piacon a megrendelők a legtöbb esetben megkövetelik a gyártóktól az EN 1090-1 szerinti tanúsítottságot, így az átállás felgyorsult. Már csak maximum másfél év áll az acél- és alumínium(tartó)szerkezet gyártók rendelkezésére, hogy megszerezzék az EN 1090-1 szerinti üzemi és az üzemi gyártásellenőrzés alapvizsgálatára vonatkozó tanúsítványt.

Az ÉMI-TÜV SÜD Kft. önálló Notified Body-ként az NB 1417-es számon vagy választás szerint a TÜV SÜD Industrie Service GmbH jogosultsága alapján NB 0036-os számon tanúsítja és regisztrálja, sikeres eljárás lefolytatása esetén a gyártókat. További lehetőség a TÜV SÜD Industrie Service GmbH jogosultsága alapján, a DIN 18800-7 szerinti tanúsítás egyidejű egy eljárásban való lefolytatása és mindkét (EN 1090-1 és DIN 18800-7) tanúsítvány megszerzése, fenntartása és regisztrációja.

ÉMI-TÜV SÜD Kft. • TÜV SÜD Csoport • www.emi-tuv.hu

Telefon: (+36) 26 501-120 Fax: (+36) 26 501-150 • E-mail: igazgatosag@emi-tuv.hu

TÜV®

FELADÓ

Név:

Telefon/fax:

Lakcím:

Cég neve és címe:



VÁLASZLEVELEZŐLAP

Magyar Hegesztéstechnikai
és Anyagvizsgálati Egyesülés

BUDAPEST,
Fogarasi út 10-14.
1148

FELADÓ

Név:

Telefon/fax:

Lakcím:

Cég neve és címe:

e-mail:



VÁLASZLEVELEZŐLAP

Magyar Hegesztéstechnikai
és Anyagvizsgálati Egyesülés

BUDAPEST,
Fogarasi út 10-14.
1148

Felelős kiadó: dr. SZABÓ BÉLA, az MhTE igazgatója
Főszerkesztő: Dr. Gremesperger Géza, Telefon: 0620-983-77-99
Szerkesztő, hirdetés szervező: GAYER BÉLA
Telefon: 467-2812

Szerkesztőség: Magyar Hegesztéstechnikai
és Anyagvizsgálati Egyesülés,
1148 Budapest, Fogarasi út 10-14.
Telefon: 467-2810, Fax: 363-3295, 222-0947

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
e-mail: mhTE@mhTE.hu

Felelős vezető:

Gollob Józsefné, a PLANTIN Kft. ügyvezető igazgatója
A folyóirat évente négyszer jelenik meg.

1 példány ára 2013. 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 MhTE pénztárában
- 2.) belföldi postautalványon
- 3.) banki átutalással

ISSN 1215-8372

Fizetett hirdetések

AC Plymovent Kft.	23	Linde Gáz Mo. Zrt.	34
Autopro – Trivero Kft.	69	Magnatech Int. BV.	B. III, 64
Böhler Kereskedelmi Kft.	B. II.	Mátra Diagnosztika Kft.	42
Centrotool Szerszám- nagykereskedelmi Kft.	61	Mátrai Hegesztéstechnikai és	
Cooptim Ipari Kft.	56	Szakképzési Kft.	8
Corweld Plus Kft.	24, 55	Messer Hungarogáz Kft.	2
Crown Cloos Kft.	6	Migatronik Kft.	8
ESAB Kft.	46	Polyweld Kft.	60
EMI-TÜV SÜD Kft.	68	Qualiweld Kft.	66
Géper Kft.	42	REHM	B. IV
ITM International Kft.	B. I.	Soyer Magyarország Kft.	33
		Weldotherm Kft.	59, 65

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

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 2013-ra 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

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.

MHTÉ 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)

MHTÉ Hirdetés megrendelő

Hirdetni kívánok a Hegesztéstechnika
alábbi számaiban

Szám	A/4	A/5	A/6	Szines *	B. I.	B. II.	Beliv	B. III.	B. IV.	db
2013/3										
2013/4										
2014/1										
2014/2										
2014/3										

Kérem igényem előjegyzését!