

HEGESZTÉS TECHNIKA

XXV. ÉVFOLYAM
2014. 2. SZÁM



A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI ÉS ANYAGVIZSGÁLATI EGYESÜLÉS FOLYÓIRATA

THE LINDE GROUP

Linde

Linde Gáz Magyarország Zrt.
www.lindegas.hu

Védőgázok az optimális
hegesztési teljesítményhez

Gas control
on a high level

Ipari és hegesztési gázok
Hegesztéstechnológiák
Lézerhegesztés és -vágás
Lángvágás
Plazmatechnológiák
Minősített technológiák
kidolgozása
Központi gázellátó rendszerek



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

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 hegesztőképzését bonyolítják	Tagok: az alábbi 41 cég, melyek hegesztő alapanyag-, segédanyag-kereskedelemmel, gépgyártással foglalkoznak és hegesztéssel kapcsolatos szolgáltatást nyújtanak
Bilfinger IT Hungary Kft. Bilfinger MCE Nyíregyháza Kft. Bombardier Transportation MÁV Hungary Kft. CH-PLUSSZ-2000 Kft. DAK Acélszerkezeti Kft. DKG-EAST Zrt. FORTACO Zrt. Ganz Transelektro Villamossági Zrt. GANZ Híd-, Daru- és Acélszerkezetgyártó Zrt. GYEGÉP Kft. INVESTIMONT Kft. KÉSZ Ipari Gyártó Kft. Kőolajvezetéképítő Zrt. KÓPIS és TÁRSA Kft. Közép-európai Gázterminál Nyrt. KRAUSE Ipari, Szolgáltató és Kereskedelmi Kft. MÁTRAFÚTÓBER Acélszerkezet Gyártó Kft. Molnár Zrt. MVM Paksi Atomerőmű Zrt. PETROLSZOLG Kft. PYLON-94 Gép- és Acélszerkezetgyártó Kft. Szellőző Művek Kft. T-L-C Kft. Vetraforce Kft.	ADU Oktatási Központ BME ATT CSÚCS '91 Oktatási és Vezetési Tanácsadó Kft. Debreceni Egyetem Műszaki Kar DUNAGÁZ Zrt. Dunaújvárosi Főiskola EÖTVÖS Loránd Szakközépiskola és Szakiskola Eszkimó Magyarország Kft. EUROKT-AKADÉMIA Szakképző és Szakmai Szolg. Kft. GYÁÉV Szakképzési és Továbbképzési Kft. ISD DUNAFERR Dunai Vasmű Zrt. Kecskeméti Főiskola Műszaki Főiskolai Kar Mátrai Hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft. Miskolci Andrassy Gyula Szakközépiskola MISKOLCI EGYETEM Mechanikai Technológiai Tansz. Nyíregyházi Főisk. Műsz. Alapozó és Gépgyárttechn. Tansz. Óbudai Egyetem BGK OKTÁV Továbbképző Központ Zrt. ORSZAK Bt. SLV München GSImbH SZILY Kálmán Kéttannyelvű Műszaki Középiskola SZTÁV Felnőttképző Zrt.	AC Plymovent Kft. AGMI Anyagvizsgáló és Minőségellenőrző Zrt. AIR LIQUIDE HUNGARY Kft. „AUTOMED” Autogéntechnikai Kft. BÖHLER-UDDEHOLM Hungary Kft. C & T Hegesztéstechnikai Kereskedőház Zrt. COKOM Mérnökiroda Kft. CORWELD PLUS Kft. ECM Irányítási Rendszerek Európai Tanúsítási Szolgálat Kft. ÉMI-TÜV SÜD Kft. ESAB Kft. FROWELD Kft. HEGPONT Kft. INTERWELD Kft. INVENT-WELDING Kereskedelmi Kft. KE-TECH Kft. LINDE GÁZ MAGYARORSZÁG Zrt. MAROVISZ MESSER HUNGAROGÁZ Kft. MIGATRONIC Kft. MINELL Kft. OLVEX Kft. Qualiweld Welding & Trade Kft. POLIGRAT Magyarország Kft. POLYWELD Kft. 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**

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

Hegesztőbázisok tanúsítása
(fém és műanyagot hegesztők
oktatása)

Oktatási szoftverek

„Hegesztéstechnika”
folyóirat
(cikkek, hirdetések)

Hegesztési felelősök éves országos tanácskozása, konferenciák, szemináriumok szervezése

Világszerte...

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.

... mindenhol az Ön közelében!

Hegesztőpisztolyaink
az Ön számára is elérhetők.
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

A BME-n rendezett II. Országos Hegesztési Verseny

A Magyar Hegesztési Egyesület Ifjúsági Fóruma és a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen működő, az ország egyik legnagyobb múltú visszatekintő hallgatói öntevékeny köre a BME Hegesztési Szakosztály együttműködésével április 18-án került megrendezésre a II. Országos Hegesztési Verseny.

Az idei megmérettetésre 12 csapat 48 hallgatója adott be érvényes jelentkezést: a Dunaujvárosi Főiskoláról, Kecskeméti Főiskoláról, az Óbudai Egyetemről és a Műegyetemről is, azok akik a hegesztésben, metallurgiában, robotikában és más anyagtechnológiákhoz köthető tudományok terén folytatnak tanulmányokat.

A délutántól egészen estig tartó esemény során 14 állomáson kellett teljesítenie a csapatoknak. A feladatok átölelték a hegesztés elméleti tudományának jelentős részét: különféle kötési technológiákat kellett megkülönböztetni, egy másik állomáson szövetelemeket felismerni, bemutatni a hozzájuk tar-



tozó átalakulási diagramokat, vagy éppen azt kellett meghatározni, milyen hosszú hegesztett varrat készíthető adott mennyiségű védőgáz felhasználásával.

Az elmélet mellett a gyakorlati megvalósításra is nagy hangsúly került, többek között felelevenültek a roncsolásmentes anyagvizsgálatok és természetesen a klasszikusnak számító hegesztési feladat is, ahol például TIG alumínium sarokkötést kellett prezentálni.

Mindemellett a szórakozásra is jutott idő, az egyik legizgalmasabb versenyszám a packgurítás volt, ahol egy bonyolult, akadályokkal teli útvonalon kellett átgurítani az üres gázpalackot.

A Hegesztési verseny lebonyolításában nagy segítséget nyújtottak:

- BME Anyagtudomány és Technológia Tanszék, BME Gépészkar Hallgatói Képviselő
- Andritz Kft., Cokom Mérnökiroda Kft.,
- Flexman Robotics Kft., Messer Hungarogáz Kft., Linde Gáz Magyarország Zrt.,
- TÜV Rheinland InterCert Kft.,
- Gépészmérnök-Képzésért Alapítvány,
- Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés

Támogatóink az egyes állomások felügyelete mellett biztosították a verseny díjazását is. Köszönjük a felajánlott díjakat, illetőleg a

hozzájárulást ahhoz, hogy ismét egy színvonalas, szakmai rendezvényt valósíthattunk meg a hazai hegesztő ifjúság számára! Bízom benne, hogy a jövőben is folytatódhat, épülhet tovább a Hegesztési Versenynek e szép hagyománya!

Ez évben győztes csapatként az Óbudai Egyetem Hegesztő Szakműhelyének négyese került ki, akik idén ősszel a Nemzetközi Hegesztési Versenyen képviselhetik az ország hegesztő fiataljait a Magyar Hegesztési Egyesület által szervezett YPIC2014 konferencián (www.ypic2014.com). Ezúton is gratulálunk nekik!

Kozma Bálint, BME Hegesztési Szakosztály elnök

V. CLOOS Szimpózium az Óbudai Egyetemen

Immár ötödik alkalommal került sor április 17-én az Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Karán a CLOOS Szimpóziumra, melynek alapjait Makk Piroska, a CROWN International Kft. ügyvezetője és Dr. Rudas Imre rektor által 2009-ben aláírt együttműködési szerződés teremtette meg.

Az egész napos rendezvényt annak házigazdája, Dr. Gáti József, az Óbudai Egyetem kancellárja, a Magyar Hegesztési Egyesület elnöke nyitotta meg, majd Makk Piroska tulajdonos ügyvezető köszöntötte a szépszámu megjelentet. A bevezető előadásban **Dr. Gáti József** az intézmény történelméhez kapcsolódó év-

fordulókról emlékezett meg a „135 év az oktatás szolgálatában” című előadásában. Beszélt Eötvös József és Dr. Trefort Ágoston vallás- és közoktatásügyi miniszterek szerepéről a középfokú ipariskolák megteremtésében. Kiemelte, hogy a három évszázadon átívelő történelmi múlttal rendelkező Óbudai Egyetem első jogelődje 1879. december 7-én, „nagyszámú díszes közönség” jelenlétében megnyitotta kapuit.

Hangsúlyozta, hogy a 135 évvel ezelőtti eseményt számos, oktatástörténeti szem-



Kristóf Csaba a MAHEG alelnöke



A megnyitó pillanatai



Köszöntő pillanatai



Gáti József a három évszázadot átívelő előadása közben



Bemutató az ÓE-Cloos robotlaborban



Jan Pitzer és Timcsák István

pontból meghatározó korszak követte, melyek a jogutód mai Óbudai Egyetem történelmi dátumait jelentik ez évben, így

- a Hauszmann Alajos tervezte Népszínház utcai épületegyüttes átadásának 125. esztendejét,
- a Bánki Donát Kar névadásának 60. évét,
- a Mechanikai Technológia Tanszék alapításának 50. évfordulóját,
- a jogelőd Bánki Donát Gépipari Műszaki Főiskola alapításának 45. évét,
- a névadó, Bánki Donát születésének 155. évét,



Steinbach Ágoston projekt menedzser

- az integrált Budapesti Műszaki Főiskola létesítésének 15. esztendejét,
- az Óbudai Egyetem alapításának 5. évfordulóját.

Eredeti képekkel gazdagon illusztrált előadásában e jeles évfordulóról adott áttekintést, felvillantva az intézménytörténet hegesztéshez kapcsolódó vonatkozásait.

Kristóf Csaba a Magyar Hegesztési Egyesület alelnöke „**MIG/MAG eljárásváltózat kiválasztásának szempontjai**” címmel megtartott előadásának bevezetőjében utalt arra, hogy a témakör kapcsolódik a MAHEG masterkurzus sorozatának korábbi programjához. Kiemelte, hogy az Egyesület a szövetség típusú tevékenység kiterjesztésére törekedve várja a kollégákat tagjai közé. Örömmel jelentette be, hogy a CROWN International Kft. is csatlakozva a MAHEG-hez, támogatja az egyesületben megvalósuló szakmai tevékenységet.

Kristóf Csaba megerősítette, hogy a korszerű hegesztő berendezésekhez kínált eljárásváltózatok közötti eligazodást segíti, ha meg tudjuk ítélni az egyes megoldások hatását az anyagátmenetre és a varratképzésre. Az előadás bemutatta az eljárásváltózatok osztályozására alkalmas rendszereket, és kísérletet tett a CLOOS kínálatában szereplő eljárásváltózatok besorolására.

Jan Pitzer a németországi CLOOS cég képviselőjében a „**Korszerű hegesztési eljárások és robottechnika a gyakorlatban**” címmel tartott előadást, melyet Timcsák István, a **Crown International Kft. kereskedelmi igazgató tolmácsolásában követhettek a résztvevők.**

Jan Pitzer az előadásában hangsúlyozta, hogy a korszerű hegesztési eljárások egyre

jobb minőségű varratképzést tesznek lehetővé, mely az igényes termékek készítésénél elengedhetetlen, és jelentős versenyelőnyt jelent a korábbi eljárásokkal szemben. Képekkel, gyakorlati tapasztalatokkal mutatta be, hogy e területen is egyre nagyobb teret nyer az automatizálás és robottechnika, mely a termelés növekedésén túl lehetővé teszi az eddig nehezen hegeszthető alkatrészek gazdaságos gyártását.

Dr. Dulin László nemzetközi hegesztőmérnök „**A technológia, a gépesítés és a készülék rendszerszemléletű tervezése**” címmel tartotta meg előadását. Az ismertetés központi gondolatát jelentette az a felismerés, hogy a gépesítés, és ezzel együtt a hegesztő készülékek nem tervezhetők hegesztőmérnöki ismeretek nélkül, ugyanakkor a jó megoldáshoz egy sor olyan ismeret is szükséges, amelyekkel a hegesztő mérnök általában nem rendelkezik. Az előadás ipari példákat követve mutatta be a legfontosabb teendőket, a hegesztés, a gyártás, a gépesített gyártórendszer elemeinek tervezését.

Steinbach Ágoston Crown International Kft. projekt menedzsere „**DL-Weld-Trainer virtuális hegesztőszimulátor**” című, képekkel gazdagon illusztrált előadása egy új lehetőséget mutatott be a gyakorlati hegesztőképzésben.

Részletesen ismertette, hogy a hegesztőképző szimulátor biztosítja a tanulóknak, hogy a pisztolyvezetés motorikus mozgásait elsajátíthassák, biztosítja a minősített hegesztőknek, hogy egy valós hegesztési feladat különleges varratainak hegesztését virtuális körülmények között, a valós munkadarabon, a valós varrat „képen” gyakorolhassák. A szimulátor alkalmas acél és alumínium alapanyagokon történő gyakorlásra, mellyel idő és költségmegtakarítás mellett elkerülhető a nagymennyiségű „hulladékgyártás” a hegesztők kiképzésekor – hangsúlyozta az előadó.

A délelőtti program zárásaként Makk Piroška köszöntötte a 60. születésnapjához közelgő Gáti Józsefet, akinek megköszönte a szakmai együttműködést, a szimpóziumok szervezésében és lebonyolításában való közreműködését.

A **Crown International Kft. meghívására elfogyasztott** ebédet gyakorlati bemutatók követték, melynek keretében a DL-Weld-Trainer hegesztőszimulátor bemutatására az előadóteremben, a robotbemutatóra az ÓE-Cloos robotlaborban, az előtérben pedig a Loctite kerámiapray ismertetésre került sor.

Timcsák István, a Crown International Kft. kereskedelmi igazgatója a 2013-ban Magyarországon megvalósult Cloos robotalkalmazásokat ismertette.

Az egész napos szakmai rendezvény a CROWN International Kft. ajándéksorsolásával zárult.

Dr. Gáti József elnök, Makk Piroška, ügyvezető

Fotó: Nagy József



Dulin László a rendszerszemléletű áttekintés közben

Szakmai konferencia a Miskolci Egyetemen

Innovációs Gépészeti Tervezés és Technológiák

A Miskolci Egyetem 4-es Kiválósági Központja Disszeminációs Konferenciát szervezett **Innovációs Gépészeti Tervezés és Technológiák** címmel, mely a *Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Kara*, a *GÉP* folyóirat az *Annals Hunedoara* folyóirat és a *Multidiszciplináris Tudományok* folyóirat együttműködésében valósult meg az egyetemen, 2014. január 24-én.

27 előadás hangzott el a 7 Tudományos Műhely (TM) gondozásában.

Az Innovatív környezetbarát technológiák fejlesztése és az energiahatékonyság növelése a vegyiparban témában a következő előadások voltak:

Mannheim V.: Hatásértékelési módszerek alkalmazása a mérnöki technológiák optimális kiválasztása érdekében

Siménfalvi Z.K., Szepesi L.G., Venczel G., Bokros I.: Bayonet csöves hőcserélő hőátviteli viszonyainak vizsgálata

A Fém szerkezetek optimális modellezése, új algoritmusok alkalmazása témában a következő előadások voltak:

Farkas J.: Gyűrűborda kúphéj optimális méretezése költségminimumra külső nyomás esetén

Gonzalez, A.: Warren type beams comparison with different layout, made of CHS cross sections

Kota L., Jármai K.: Diszkrét Firefly algoritmus alkalmazási lehetőségének vizsgálata a beszállítók kiválasztásánál

Kota L., Jármai K.: Nagyterjedésű szolgáltatói hálózatok optimalizálása

Kovács Gy., Jármai K.: Kompozit szendvics szerkezet optimális tervezése részecskecsoporthoz optimális módszerrel

Marcák G., Jármai K.: Futódaru főtartó szerkezet optimalizálása heurisztikus algoritmusok segítségével

Virág Z.: Merítéklétrás kotró új hegesztett meríték és bontófog kopásának tapasztalatai
Egy ERASMUS pályázattal itt lévő spanyol hallgató is eljutott olyan szintre, hogy cikket tudott készíteni rácsos tartók optimalizálása témában.

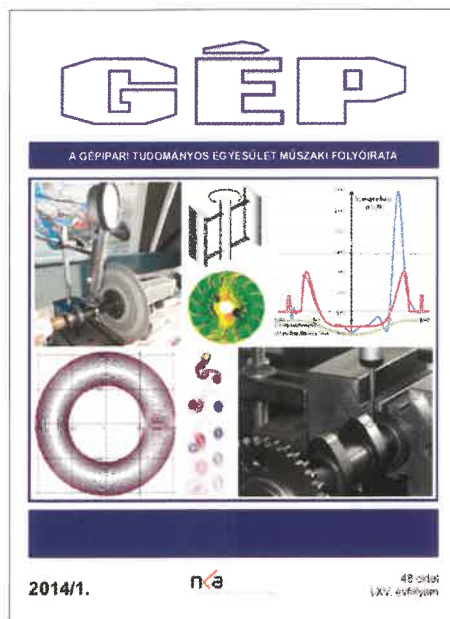
A Végelelemes modellezés és szimuláció témában a következő előadások voltak:

Ecsedi I., Baksa A.: Felhasított körgyűrű keresztmetszetű rugalmas rúd Saint-Venant csavarása

Gönczi D., Ecsedi I.: Finite element modell-ing of functionally graded spherical pressure vessels

Gönczi D., Ecsedi I.: Időben periódikusan változó hőmérséklet által okozott feszültségek és elmozdulások meghatározása gömbalakú rugalmas testben

Lengyel Á.J., Ecsedi I.: Kétrétegű nem tökéletesen kapcsolt kompozit rudak rezgéseinek vizsgálata



Szibrik S.: Feszültségszámítás a síkrugalmasságtan duál rendszerében a hiperszinguláris integrálegyenletek használatával

Az Innovatív gépészeti termékfejlesztés témában a következő előadás volt:

Kelemen L., Szente J.: Calculation of the load capacity of gear coupling based on the contact stress

A Gépészeti és alternatív üzemanyag kutatások energetikai mérőcella, szélcsatorna és numerikus szimuláció együttes alkalmazásával témában a következő előadások voltak:

Bencs P., Farkas A., Szabó Sz.: Áramlásba helyezett fűtött rúd felületi hőmérséklet eloszlásának kísérleti meghatározása

Bodnár I.: Termikus kezelési technológiák vizsgálata háromszögmodell segítségével

Fodor B., Kalmár L.: Turbófúvó aggregát áramlás- és hőtechnikai numerikus analízise

Hajdú S., Kalmár L., Czibere T.: Bánki-turbina járókerék kilépési veszteségeinek optimalizálása

Kovács L.: Magas fordulátú belsőégésű motor szeleplevezérlési rendszerének elemző vizsgálata

Mátrai Zs.: Kísérleti egyhengeres dízelmotor üzemanyagrendszerének átalakítása a fogyasztási értékek mérésére

Nagy J., Tolvaj B.: A kompresszoros hűtőgépek csöveiben kialakuló instacionárius áramlás számítási modellje

Szaszák N., Szabó Sz.: Rugalmas szalagok, mint aktív turbulencia generátorok laboratóriumi vizsgálata

A Befejező precíziós megmunkálások kutatása témában a következő előadások voltak:

Monostori R.: Examination of the big joint prosthesis



Pálmai Z.: A new, physically defined equation to describe the wear of cutting tools

Szabó O.: Examination of material removal process in honing

Az Innovatív anyagtechnológiák témában a következő összefoglaló előadás volt:

Tisza M., Kovács P., Lukács Zs.: Innovatív anyagtechnológiák, lemezek térfogat alakítása

A konferencia kapcsolódik „A felsőoktatás minőségének javítása kiválósági központok fejlesztésére alapozva a Miskolci Egyetem stratégiai kutatási területein” című korábbi TÁMOP pályázathoz. A *GÉP* folyóirat két számának és a készülő *Annals Hunedoara* címlapját is mellékeljük.

Dr. Jármai Károly egyetemi tanár



mányegyetem, Műszaki és Humántudományok Kar egyetemi docensét, az Erdélyi Múzeum-Egyesület főtítkárá, valamint **Dr. Túsz Ferenc** professzort, a Romániai Hegesztési Egyesület képviselőjét.

Fodor János rektor köszöntő szavaiban kiemelte: „A rangos konferenciasorozatnak 2002 óta immár betedik alkalommal ad helyszínt az Óbudai Egyetem, illetve annak jogelődje. Intézményünk számára rangos megbecsülést jelent e konferenciasorozat házigazdái lebonyolítása, színvonalas megrendezése...”

Külön öröm számomra, hogy az előadótérmen padjaiban a tapasztalt kollégák mellett sok fiatal is köszönthetők. A háromnapos konferencia szakmai programját megismerve elismeréssel szölok a Magyar Hegesztési Egyesület azon tevékenységéről, mellyel a fiatal nemzetközi hegesztőmérnöki címet, szakmérnöki oklevelet szerzett hegesztő szakemberek és doktoranduszok szakmai eredményeinek megismerését lehetővé téve a párhuzamos szekció keretében ifjúsági szekciót szervezett, diplomaterv pályázatot hirdetett.”

Barsiné Pataki Etelka üdvözlő szavait a következőkkel kezdte: ...a Magyar Mérnöki Kamara Gépészeti Tagozata régóta ápolja a különböző tudományos és szakmai egyesületekkel a kapcsolatot. Azt gondoljuk, hogy mint köztestület természetesen van egy sor sajátos feladatunk, de a tudományos és szakmai egyesületek megtermékenyítően tudnak hatni arra a munkára, amit mi a Kamarában végzünk...

A Magyar Mérnöki Kamara elnöke a konferencia témájához kapcsolódva kiemelte, hogy a KVV Kőolajvezeték Építő Zrt. a nagy szilárdságú csőtávvezetékek hegesztési fejlesztéséért kapta meg 2013-ban az Innovációs Nagydíjat.

Záró gondolatában a Hungexpon, az Ipar Napjai rendezvény gépgyártás, hegesztéstechnika eseményeire utalva kiemelte, „Magyarország ma már ott tart, hogy akkor, amikor egy rangos kiállítást szervez, az előtt olyan szimpóziumokat, olyan konferenciákat tud rendezni, amelyek mind a kettőt kiemelik a rangját, amelyek mind a kettőt erősítik, és amelyek egy-egy területre ezen a módon tudják felhívni a figyelmet.”

A házigazda egyetem rektora és a konferencia védnöke szavait követően **Dr. Szabó Béla**, a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgáló Egyesülés igazgatója, **Prof. Dr. Trampus Péter**, a Magyar Roncsolásmentes Vizsgáló Szövetség elnöke, valamint **Dr. Gillemot László**, a Magyar Anyagvizsgálók Egyesülete elnöke üdvözölte a megjelenteket.

A **Dr. Rittinger János emlékének** adózó konferencia vendégeként meghívott Rittinger Jánosné a résztvevők nevében a Magyar Hegesztési Egyesület elnöke köszöntötte.

A Magyar Hegesztési Egyesület pályázatot hirdetett a magyar nyelven oktató egyetemeken és főiskolákon 2013-ban és 2014-ben alapképzési, mesterképzési, vagy hegesztő szakmérnöki oklevelet szerzett hallgatók részére. Pályázni lehetett olyan, sikeresen megvédett **diplomamunkával**, vagy **szakdolgozattal**, amelynek témája a következő szakterületek valamelyikéhez kapcsolódott: hegesztés, a hegesztett szerkezetek gyártása, a hegesztést követő és az üzemelés során végzett vizsgálatok. A felhívásra 10 pályázat érkezett, ezekből választotta ki a Bíráló Bizottság a három nyertest.

A Diplomaterv pályázat **I. helyezettje Pásku Péter** MSc (BME) „A Duplex acélsővek

orbitális hegesztése, a volfrámelektroda kopásának optimalizálása” című dolgozatával. Konzulens: Dobránszky János tud. főmunkatárs, Rada Péter tanácsadó mérnök.

A Bíráló Bizottság értékelő véleményét Gyura László, az Egyesület főtítkára ismertette. „Az orbitális TIG-hegesztés egy látszólag mellékes paraméterének, a volfrámelektroda csúcs állapotának, a duplex acélon hegesztett kötés minőségére gyakorolt hatását vizsgáló dolgozat azzal emelkedik ki a gépészmérnöki szakdolgozatok sorából, hogy a hatás megítélésére egészen magas színvonalú kísérleti tervet készített (és hajtott végre), amely a kísérletek számának optimalizálása mellett megbízható eredményre vezetett. A dolgozatban alkalmazott felfogást ajánljuk a szakdolgozatok témáit megfogalmazók, szakdolgozatokat készítő és konzulenseik figyelmébe!”

A II. helyezett **Németh Levente**, BSc (BME) lett a „Fedett ívű hegesztés során újrahazsnosított salak hatásának elemzése a varrat mechanikai tulajdonságaira, környezetvédelmi és gazdasági szempontok figyelembe vételével” című dolgozatával. Konzulens: **Dobránszky János** tud. főmunkatárs és **Biczó Csaba** EWE, IWE.

A Bíráló Bizottság szerint „Az áttekinthetően szerkesztett, arányos felépítésű dolgozat a gazdaságos hegesztőanyag-felhasználást és környezetvédelmet egyaránt szolgáló elgondolás megbízható vizsgálatát mutatja be. A kitűzött célnak megfelelően tervezett vizsgálatok nagy biztonsággal igazolják az akár 40%-os salaktartalmú fedőporkeverék alkalmazását, a fedett ívű hegesztés salakjának részbeni újrahazsnosítását. Példamutató alaposággal tervezett vizsgálat, az eredmények szakszerű értékelése jellemzi ezt az egyébként nem

új, de ilyen módszeresen nem vizsgált és igazolt eljárást feldolgozó dolgozatot.”

A Diplomatervező pályázat III. helyezettje **Vékony Sándor** MSc (ME) „Nagyszilárdságú acélok hegeszthetőségének elemzése végelelemes modellezéssel” című dolgozatával. Témavezető: **Gáspár Marcell** PhD hallgató, konzulens: **Prém László** PhD hallgató.

A Bírálati Bizottság kiemelte, hogy a „dolgozat a technológia tervezésére alkalmas szoftverek alkalmazásának az iparban elterjedt, szokásos alkalmazásaihoz viszonyítva egészen új témához, a korszerű, S960Q és DP 600 acélok hegeszthetőségének megítélésére alkalmazza a végelelem analízist, figyelemmel a napjainkban használt hegesztési eljárásokra. A kidolgozott modellt az ellenőrző vizsgálatok a rögzített feltételek mellett megbízhatónak mutatták. Az elvégzett munka további kutatások témáját, a modell határainak bővítési lehetőségeit is feltárja.”

A díjazottak a konferencián díjmentes részvételi lehetőséget, oklevelet kaptak, valamint rendre 80.000, 60.000, illetve 40.000 Ft összegű jutalomban részesültek.

A megnyitó meghitt pillanatát jelentette, amikor **Dr. Szabó Béla** a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgáló Egyesülés igazgatója közelgő 80. születésnapja alkalmából „ÉLETMŰ DÍJ”-at vehetett át a hazai hegesztő szakember képzés és tanúsítás fejlesztése és nemzetközi elismeretése terén végzett úttörő munkája, életműve elismerésül.

A Magyar Hegesztési Egyesület Ifjúsági Fóruma 2014. májusában megalapította „A HEGESZTŐ IFJÚSÁGÉRT” díjat. A díj célja az olyan kiválóságok kitüntetése, akik áldozatos munkájukkal a hegesztés iránt érdeklődő ifjú szakembereket, a jövő mérnökeit támogatták.

A díj első kitüntetettje, **Dr. Palotás Béla** egyetemi docens fiatal mérnökként 1979-ben alapította meg a Budapesti Műszaki Egyetem Hegesztési Szakosztályát. A hallgatóknak az

órarendi órákon túl ismereteik elmélyítésének érdekében programokat szervezett a mindennapos gépészmérnöki gyakorlatban alkalmazott korszerű gyártási technológiák bemutatására, szakmai előadások, gyárlátogatások, belföldi és külföldi szakmai utak formájában. A Szakosztály ötlete adta az alapot több hazai felsőoktatási intézmény hasonló hallgatói szakmai öntevékeny köre megalakulásának. Tevékenysége során generációk kötelezték el magukat a hegesztés iránt.

A konferencia nyitó napjának plenáris ülését a szervezők Rittinger Jánosra történő emlékezésnek szentelték. A nagyszámú hallgatóság a hazai hegesztő szakemberek társadalmának kor és szakmai érdeklődés tekintetében is hű képét adta. Ezért a Rittinger János életművét – hacsak részleteiben is – bemutató előadások alkalmasak voltak arra, hogy azt mindenki számára érthetővé és értékelhetővé tegyék.

A konferencia szervezőinek fontos célja volt a hegesztés alkalmazásában érintett szakemberek megszólítása, hogy meggyőződhessenek róla: Rittinger János fontos gondolata – a hegesztéssel foglalkozó szakemberek valódi együttműködését megvalósító hegesztési szövetség létrehozása – megvalósítható, mert van rá igény. Ennek érdekében fogott össze a konferenciának helyt adó Óbudai Egyetem mellett a Magyar Hegesztési Egyesület, a Gépipari Tudományos Egyesület, a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgáló Egyesülés, valamint a Magyar Anyagvizsgálók Egyesülete és a Magyar Roncsolásmentes Vizsgáló Szövetség. A konferenciát nyitó plenáris ülésen részt vevők száma minden előzetes elképzelést felülmúlt, amiért az Egyetem legnagyobb előadótermét kellett kinyitni.

A megemlékezés keretében Rittinger János életművét bemutató, vagy azzal kapcsolatos előadások hangzottak el.

Fehérvári Attila, Dr. Gáti Józseffel és Dr. Tóth Lászlóval közösen készített előadá-



HÍREK



megszűntetése után a Welmat Kft.-ben folytatódott a munka. Miután ez is megszűnt, napjainkban a Miskolci Egyetemen és a BAY-LOGI miskolci intézetében folytatódik a munka.

Dr. Lukács János „Fáradásos repedésterjedésre érvényes tervezési görbék hegesztett szerkezetek integritásának megítéléséhez” című kiadványát mutatta be, hogy merre tart manapság a szerkezet integritása és a töréssel szembeni biztonságra hatást gyakorló folytonossági hiány közötti összefüggések kutatása.

Dr. Trampus Péter előadása felvázolta a roncsolásmentes vizsgálatok korszerű módszereit és felfogását. Rámutatott, hogy az ezek segítségével feltárt (és üzemelés közben adott esetben folyamatosan megfigyelt) folytonossági hiányoknak a szerkezet integritási elemzése céljából végzett értékeléséhez szükséges a terhelés és környezet, valamint az anyagtulajdonságok figyelembevétele, amely hegesztett szerkezetek esetén világossá teszi miért szükséges a hegesztő és anyagvizsgáló szakemberek együttműködése.

A konferencia három napja alatt a mintegy 180 regisztrált résztvevő, 73 szerző, 4 plenáris és 42 további előadást követhette nyomon, több mint 14 óra tiszta tanácskozási időben. Ki kell emelni az ifjúsági és angol nyelvű szekcióban a diplomatervező pályázaton nyertes és a Tudományos Diákköri Konferencián díjazott dolgozatokat bemutató előadásokat, amelyek a pályakezdő fiatalok kiváló felkészültségét igazolták.

A konferencia alkalmából rendezett fogadáson a résztvevők köszöntötték a 75. életévét betöltő **Dr. Gremesperger Gézát** és **Fehérvári Attilát**, erőt, egészséget és még sok együtt töltött hegesztési konferenciát kívánva.

A 27. Hegesztési Konferencia fő támogatói voltak

- FLEXMAN Robotics Kft.,
- LINDE Gáz Magyarország Zrt.,
- MESSER Hungarogáz Kft.

Szponzorai pedig:

- Crown International Kft.,
- GCE Hungária Kft.,
- STADLER Trains Magyarország Kft.

Az aulában rendezett bemutatók konzultációs lehetőséget teremtettek a támogatók és a konferencia résztvevői között.

A hegesztő, az anyagvizsgáló, a hőkezelő és a minősítő szakembereket foglalkoztató, az acélszerkezeteket és nyomástartó berendezéseket gyártó gazdasági szervezetek, cégek, valamint kereskedőházak, kutató intézetek, felsőoktatási intézmények szakembereinek részvételével megtartott konferencia elérte célját.

Kristóf Csaba, a MAHEG alelnöke a konferencia zárszavában hangsúlyozta, hogy a konferenciát kísérő nagy érdeklődés, a szervezésben ténylegesen részt vevő szervezetek együttműködése és a konferencia szellemisége igazolta, hogy Rittinger János nagy terve, hogy hozzuk létre a hegesztéssel foglalkozó szakemberek és egyesületeik szövetségét, megvalósítható. Reményét fejezte ki, hogy ez a konferencia ezen az alapon válik a terv megvalósításának kiinduló pontjává.

Emlékeztetett rá, hogy a hegesztett szerkezetek integritásának közben tartásához fontos a hegesztett részegységek anyagi tulajdonságainak megismerése, a folytonossági hiányok feltárásának fejlesztése és a ridegtörés feltételeinek kutatása. A konferencia előadásai egyértelművé tették: a hegesztett szerkezetek integritásának megítélése, kockázatértékelése számára nélkülözhetetlen a különböző területeket művelő szakemberek összefogása, legyen szó nukleáris létesítményről, nyomástartó edényről, vagy akár mérnöki szerkezetekről.

Örömmel állapította meg, hogy az ifjúsági szekcióban kiválóan felkészült előadók szerepeltek, érdeklődő hallgatóság előtt. Így a szekció tartalmas vitákkal, pezsgő légkörben zajlott.

Végül megköszönte az Óbudai Egyetem vezetőségének a lehetőséget, munkatársainak pedig az ódaadó együttműködést, kiváló feltételeket teremtve ezzel e fontos és sikeres konferencia számára.

További információ a www.hegkonf.uni-obuda.hu, és a www.maheg.hu felületen, valamint a társszervezők honlapjain érhető el.

Dr. Gáti József, Kristóf Csaba

sa* Dr. Rittinger Jánost a Magyar Hegesztési Egyesület alapító tagját és tiszteletbeli elnökét, a GTE Hegesztési Szakosztály tiszteletbeli elnökét, a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgáló Egyesülés, a Magyar Roncsolásmentes Vizsgálati Szövetség tagját mutatta be. Munkássága során nemzetközi léptékben is maradandót alkotott az acélok hegeszthetősége, az acél kiválasztási rendszerek kidolgozása, a törésmechanika gyakorlati alkalmazása, a mikroötvöztetés hatékonyságának növelése, a nyomástartó berendezések műszaki felülvizsgálata, az erőművi berendezések káresetelemzése, maradó élettartamuk meghatározása, szénhidrogén ipari berendezések maradékosztályának kockázat alapú becslése a káresetelemzések terén. (Az előadás szerkesztett változata a Hegesztéstechnika jelen számában olvasható.)

Dr. Tóth László – felhasználva Dr. Rittinger János, Fehérvári Attila és persze saját kutatási eredményeit – áttekintést adott a fémszerkezetek ridegtörésének, az alkalmazott törésmechanika hazai kutatásának történetéről. Az előadás rámutatott az e területen elért, a közvélemény által alig ismert, nemzetközi szinten is elismert, komoly eredményekre. A korabeli kutatásoknak helyt adó Vasipari Kutatóintézet

Az MHTe néhány társintézménye folyóiratainak témái



Der Praktiker – 2014.03. szám

Sven Rugies

- Kleine Firma große Wirkung – p. 70 – 71, Theo Buschhaus
- Löten, schweißen und kleben in Verbund – p. 72 – 75.

Brend Achgelis, Jens Heimbokel, Markus Wege

- Gas geben in der Produktion – p.76 – 79. Heinz-Gerd Aretz

- Kosteneinsparung bei Neuteilfertigung und Instandsetzung – p. 80 – 87.

Michael Huber, Marc Müller, Heidi Cramer

- Schnell und sicher schweißen – p. 88 – 92.

Anne Kronzucker

- Haftungsfallen für Geschäftsführer – p. 98.

Der Praktiker – 2014.04. szám

Gerd Trommer

- Qualität rauf, Kosten runter – p. 124 – 127.

Frederic Lanz

- Eines für alle? (Interview: Vereinfachte Umsetzung der DIN EN 1090 durch Standard – WPS – Pakete) – p. 128 – 131.

Wilhelm Springhardt

- Nicht am falschen Ende sparen – p. 132 – 135.

Peter Langenberg

- In der Praxis bewährt (einsatzpotenziale bruchmechanischer Berechnungsmethoden im Lebenszyklus-Management – Teil 3) – p. 136 – 141.

Günter F. Metting – Tobias Hausen

- Welche Stähle wie schweißen? – p. 142 – 147.

Frank Steller - Prinzip und Technik

- (Flammrichten von Schweißkonstruktionen, Teil 1) – p. 148 – 154.

Bemutatjuk a Dunaújvárosi Főiskola Hegesztési Oktató és Kutató Bázisát

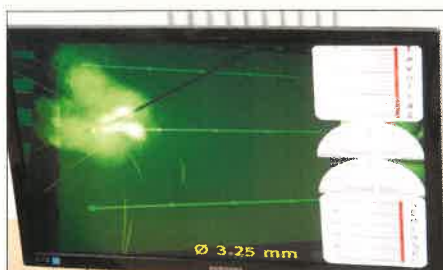
A TIOP-1.3.1-10/1-2010-0004 projekt keretében lehetővé vált a Dunaújvárosi Főiskola Hegesztő Bázisának felújítása és a kor követelményeinek megfelelő eszközökkel való felszerelése. A felújított épületben (1. ábra) hegesztő szakemberek oktatására és kutatás – fejlesztési munkák végzésére is van lehetőség.

- hegesztő specialisták,
- hegesztő technológusok,
- hegesztő mérnökök képzésére.

A hegesztés alapfogásait „Virtuális hegesztőgépen” sajátíthatják el a szakemberek (2. ábra). A virtuális technika lehetővé teszi a



1. ábra. Hegesztési Oktató és Kutató Bázis (Dunaújvárosi Főiskola)



2. ábra. Virtuális hegesztőgép

Hegesztő Oktató Bázis

Az oktató bázison lehetőség van, különböző szintű szakember-képzésre, így

- hegesztő betanított munkások,
- hegesztő szakmunkások,
- hegesztőgép kezelők,
- minősített hegesztők,
- hegesztő mesterek,
- hegesztő technikusok,

bevontelektrodás kézi ívhegesztés, a fogyóelektrodás védőgázos ívhegesztések gyakorlását, és ígéret van az argon védőgázos volfrám elektrodás ívhegesztés fogásainak megismerésére alkalmas modulra is.

A fejpajzsban egy háromdimenziós szemüvegben lát mindent a hegesztő, és egy „elektroda fogóval” a kezében végzi a szükséges mozgásokat, és itt irányítja a folyamatokat is.

Egy külső képernyőn követhetjük azt, amit a hegesztő lát illetve csinál.

Természetesen nemcsak virtuális gyakorlásra van lehetőség, hiszen az alapvető ömlesztő hegesztési eljárásokhoz 8 – 8 munkahelyes tanműhely áll rendelkezésre (3. ábra). Itt a bevont elektródás kézi ívhegesztés és AWI – hegesztés, illetve a fogyóelektródás védőgázos ívhegesztések betanulására van lehetőség. A tanműhelyek központi gázellátással, a hegesztő munkahelyek elszívással vannak ellátva (4. ábra).

A hegesztő munkahelyek többségében korszerű ESAB gyártmányú hegesztőgépek találhatók (5. ábra).

A Hegesztő Bázishoz előkészítő és utólagos kezelő műhelyek kapcsolódnak, ahol a hegesztés előkészítési munkái és a varratok tisztítása, utókezelése is elvégezhető. Az utókezelő műhely külön porleválasztós elszívókkal üzemel.

A tanműhelyekhez tartozó szociális helyiségek méltóak az Oktató Bázishoz, és minden feltétel adott ahhoz, hogy a különböző szintű hegesztési szakemberek elsajátítsák a hegesztés alapfogásait illetve a megcélzott minősítéseket is megszerezzék.

Kutatás – fejlesztési laboratóriumok

A Dunaújvárosi Főiskola több kutatás – fejlesztési projektet is elnyert, ezekhez hegesztési feladatok is kapcsolódnak. Ívhegesztési feladatok megoldására alkalmas mikroprocesszoros hegesztőgéppel lényegében az összes ívhegesztési feladat megoldható (6. ábra).

A laboratóriumban található egy ívhegesztő robotállomás, amellyel a hegesztési feladatok sokasága oldható meg (7. ábra).

A hegesztő robot 8 tengely egyidejű vezérlésére képes, AWI – hegesztésre, hideghuzalos AWI – hegesztésre és a fogyóelektródás védőgázos ívhegesztések összes változatára alkalmazható. A szinergikus áramforrások SKS gyártmányúak.

A laboratóriumban található egy fedett ívű hegesztőgép huzalelektrodás és szalagelektrodás előtöltő egységekkel, 1000 A –es áramforrással (8. ábra).

A szalagelektrodával nem csak fedett ívű felrakó hegesztés, de felrakó salakhegesztés is végezhető (9. ábra).

Hengerek felrakó hegesztésére tervezzük, hogy egy forgató készüléket állítunk be a fedett ívű hegesztőgép mellé.

Sajtoló hegesztési laboratórium

A sajtoló hegesztési laborban egy ellenállás pont- és dudor-hegesztőgép, egy ellenállás tompahegesztő- gép és egy szakítógép található. Tervezzük egy dörzshegesztő gép és egy ultrahangos hegesztőgép beszerzését is.

A sajtoló hegesztési laboratórium a hegesztési eljárások egy olyan szegmensét mutatja be, amely a lemez alkatrészek kötéseinek lehetőségeit teremti meg, illetve a konstrukciók egyszerűsítések sokaságát teszi lehetővé a tompahegesztés és a dudorhegesztés alkalmazásával.

A laboratóriumban elhelyezett szakítógéppel a ponthegesztéssel készített kötések gyorsan ellenőrizhetők, így a hegesztési technológiák sokasága dolgozható ki, és meghatározhatók az optimális hegesztési paraméterek.

Az ellenállás pont – illetve dudorhegesztő gép (10. ábra) egy inverteres berendezés, amely 180 kVA teljesítményű, középfrekvenciás gép.

A laboratóriumban található ellenállás tompahegesztő - gép (11. ábra) alkalmas zömítő-, leolvasztó- és előmelegítéses leolvasztó tompahegesztésre.

Hőfolyamat szimulátor

A Dunaújvárosi Főiskola büszkesége a GLEEBLE 3800 típusú hőfolyamat szimulátor (12. ábra), amellyel az anyagtechnológiai folyamatok, így a hegesztési folyamatok is modellezhetők.

A technológiai folyamatok modellezésén túl, különleges anyagvizsgálatok végezhetők el, anyagjellemzők határozhatók meg tetsző-

leges hőmérsékleten, sőt diffúziós hegesztésre is alkalmas a berendezés.

Dunaújvárosi főiskola hegesztési oktató és kutató bázisának szolgáltatásai

A hegesztőbázis vállalja a következő feladatok elvégzését:

1. Hegesztési technológiák kidolgozása:

- Bevontelektródás kézi ívhegesztésre, fogyóelektródás védőgázos ívhegesztésekre, AWI-hegesztésre, fedett ívű hegesztésre huzalelektrodával és szalagelektrodával,
- Felrakó- és javítóhegesztési technológiák kidolgozása ipari robot alkalmazással,
- Hagyományos ívhegesztésekre, szalagelektrodás fedett ívű hegesztésre,
- Különleges anyagok hegesztésére,
- Ellenállás hegesztési technológiák alkalmazására,
- Ellenállás tompahegesztésre, ellenállás pont- és dudorhegesztésre,
- Hegesztési eljárásvizsgálatok végrehajtása, technológiák jóváhagyása.

2. Hegesztő szakemberek képzése:

- A BME Gépészmérnöki Kar képzési és kimeneti követelményei alapján, hegesztő technológus szakirányú szakmai továbbképzés (hegesztő szakmérnöki képzés)
 - Beiskolázás műszaki főiskolai végzettséggel,
 - Hegesztő szakmérnöki oklevél és International Welding Engineer (IWE/IWE) fokozat kiadása.
- Hegesztők betanítása adott feladatra,
- Hegesztők felkészítése minősítésekre,
- Hegesztő minősítésvizsgák megszervezése, lebonyolítása,
- Igény szerinti szakemberképzés (IWP, IWS).

3. Kutatási-fejlesztési feladatok végzése:

- Különleges vizsgálatok végzése,
 - Mikroszkópi, pásztázó elektronmikroszkópi és mikro szerkezeti vizsgálatok,



3. ábra. Hegesztő munkahelyek



4. ábra. A központi gázellátás keverője

HÍREK



5. ábra. Hegesztőgépek a tanműhelyekben



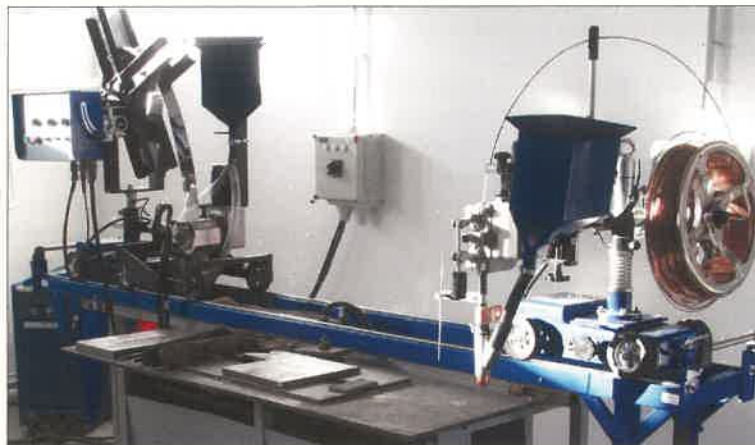
6. ábra. Mikroprocesszoros hegesztőgép



Intelligens
forgató készülék

Ívhegesztő
áramforrások

7. ábra. Technológiai robotállomás (ívhegesztő robot)



8. ábra. Fedett ívű hegesztőgép



9. ábra. Szalagelektrodával készített réteg



10. ábra. Ellenállás pont - illetve dudorhegesztő gép



11. ábra. Ellenállás tompahegesztő gép



12. ábra. Hőfolyamat szimulátor

- Különleges roncsolásmentes vizsgálatok végzése (pl. akusztikus emissziós vizsgálatok),
- Felületi bevonatok készítése, azok vizsgálata,
- Hőfolyamat modellezési vizsgálatok (Gleeble 3800 típusú berendezéssel),
 - Hőkezelési ciklusok modellezése,
 - Hegesztési modellezések,
 - Termikus és mechanikai vizsgálatok,
 - Fárasztó vizsgálatok (kisciklusú fárasztás, termikus fárasztás),
 - Kúszás vizsgálatok stb.

Dr. Palotás Béla főiskolai tanár

Dr. Szabó Béla életmű díjat kapott

Dr. Szabó Béla 1934. szeptember 17-én született Újpesten. Gimnáziumi érettségét a budapesti Madách Imre Gimnáziumban 1953-ban szerzett. Tanulmányait 1957-1963 között a Budapesti Műszaki Egyetem Gépészmérnöki Kar Levelező Tagozatán folytatta, ahol 1963-ban gépészmérnöki és finommechanikai szakmérnöki diplomát szerzett. Doktori értekezését képlékenyalakítás témakörben védte meg.

1953-tól 1970-ig az Egyesült Izzó (Tungsram) dolgozója volt gépszerkesztő, valamint géptervező munkakörben.

1970–1990 között a Kohó- és Gépipari, majd az Ipari Minisztérium Oktatási Osztályán, mint főelőadó, főmunkatárs, főtanácsos, majd osztályvezető-helyettesként dolgozott.

1990-ben az akkor létrehozott Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés választott igazgatója lett és jelenleg is az, bár időközben az Egyesülés tevékenysége, ezzel a neve is kibővült: Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés. Egyedül építette ki a szervezetet és indította be az Egyesülés tevékenységét.

Pályafutása során aktív oktatási tevékenységet folytatott, 1963–1973 között az újpesti valamint a csepeli gépipari technikumok esti-levelező tagozatán. 1974–1990 között a Bánki Donát Műszaki Főiskolán oktatott. 1972-től több oktatási tematikát és követelményrendszert készített. 1975-től folyamatosan számos szakközépiskolai tankönyve jelent meg gépelemek, géptan és technológia témakörökben. Mindezek mellett mintegy 32 tankönyv lektora és szerkesztője volt.

A hegesztési területtel közelebbi kapcsolatba 1976-tól került, amikor a Hegesztő Minősítő Bizottság elnöke lett.



1991-ben, már az MHTe keretein belül kezdte meg a magyar hegesztőminősítő rendszer átalakításának megszervezését, annak jogszabályi hátterének kiharcolását. Tevékenysége következtében 1992-ben – egy időben az európai országokkal – bevezették Magyarországon is az új, az országnak nagy előnyöket jelentő, integrálható minősítő rendszert.

1992-ben a Magyar Hegesztőminősítő Testület titkárává választották. Folyamatosan dolgozott a minősítéseket kölcsönösen elismerő megállapodások megkötése érdekében. Több európai országgal, pl. a német DVS-sel, az osztrák SZA-val vette fel a kapcsolatot a képzések, minősítések beindítása érdekében. Nevéhez fűződik a hegesztő oktató bázisok tanu-

sítási rendszerének kidolgozása, a gyakorlati oktatók továbbképző külföldi tanfolyamainak elindítása. Számos német, osztrák hegesztési jegyzet, tananyag fordítását, honosítását szervezte meg. A kezdeti időkben osztrák és német előadók bevonásával indította el a vizsgabiztosok kiképzését. A minősítési rendszer folyamatos fejlesztésében elvülhetetlen érdemei vannak, munkájának köszönhetően beindult 1998-ban a műanyaghegesztők minősítési rendszere is. Nagy szerepe volt abban, hogy ma már hazánkban is lehetősége van európai és nemzetközi hegesztési diplomák kiadására, a hazai tanfolyamok, főiskolai és egyetemi hegesztőképzések átalakításában, annak európai elfogadtatásában. Az MHTe, mint a hazai ANB (a Meghatalmazott nemzeti Testület) igazgatójaként képviseli Magyarországot az Európai Hegesztési Szövetség, az EWF valamint Nemzetközi Hegesztési Intézet, az IIW különböző bizottságaiban.

Hazánk egyetlen igazán hegesztés témájú szakfolyóiratának a „Hegesztéstechnika”-nak elindítása és fenntartása is nevéhez fűződik.

Hiányos lenne a méltatás, ha nem említeném meg a szakmai utak, tanulmányutak szervezését. Számos hegesztési szakember jutott el szervezésének köszönhetően a világ különböző pontjaira, hegesztési vásárokra, hegesztési intézetekbe, és beleláthatott világhírű cégek, gyártók napi tevékenységébe, fejlesztési terveibe.

Kedves Béla! Gratulálunk! Az elmúlt 80 év után is további sok sikert, jó egészséget kívánunk! RJ-t idézve kívánjuk, hogy a Jó Isten éltesen egészségben az emberi kor legfelső határáig!

Dr. Gáti József

Tájékoztató



a nemzeti és nemzetközi akkreditációkkal rendelkező MHTe által kiadott európai és világérvényű tanúsítványok a HEGESZTÉS és a RONCSOLÁSMENTES ANYAGVIZSGÁLATOK

szakterületeken az európai és nemzetközi szabványok alapján, alkalmasak hazai és export termékek készítésére és vizsgálatára (valamint külföldi munkavállalásra). Az akkreditált szervezet felhatalmazása a tanúsítványok kiadására és meghosszabbítására a követelményeknek megfelelően; folyamatosan ellenőrzött, részletesen dokumentált és egységes. Elfogadásuk is ennek megfelelő. (Egyes jogilag szabályozott szakterületeken (pl. PED) csak Brüsszelben bejegyzett, akkreditált szervezet (mint az MHTe is) által kiadott hegesztő és roncsolásmentes anyagvizsgáló tanúsítvány fogadható el).

Az MHTe mint akkreditált szervezet által kiadott tanúsítványok megszerzése és megújítása a következő szakterületeken lehetséges a vonatkozó szabványok szerint:

HEGESZTŐK AKKREDITÁLT MINŐSÍTÉSE ÉS TANÚSÍTÁSA MSZ EN 287 Hegesztők minősítése. Ömlesztőhegesztés.

RONCSOLÁSMENTES VIZSGÁLATOKAT VÉGZŐ SZEMÉLYZET AKKREDITÁLT MINŐSÍTÉSE ÉS TANÚSÍTÁSA MSZ EN ISO 9712:2013

További minősítési szabványok:

MSZ EN ISO 9606 sorozat, MSZ EN ISO 14732, MSZ EN ISO 13585, MSZ EN 13067.

A hegesztés munkavédelmére vonatkozó új előszabványok

A hegesztés kulcsfontosságú technológia az ipari fémfeldolgozás területén. A hegesztő-munkahelyeket általában jelentős műszaki-gáz- és/vagy energiaigény, valamint kivételesen intenzív optikai sugárzás, hőhatás, károsanyag-kibocsátás és (egyes alkalmazásai esetén) elektromágneses tér jellemzi.

E veszélyforrások miatt az egészséget nem veszélyeztető, biztonságos munkahelyekre vonatkozó minimális követelmények mellett többletkövetelmények (a hegesztők biztonságát és egészségét védő, a hegesztésre jellemző kockázatok felmérésére és csökkentésére elfogadott műszaki követelmények és megoldások, valamint a veszélyhelyzetek kialakulásának lehetőségét csökkentő ellenőrzésekre és vizsgálatokra vonatkozó előírások) teljesítésére is szükség van. A Magyar Szabványügyi Testület ezeknek a többletkövetelményeknek a meghatározása érdekében dolgozta ki a hegesztés biztonságára vonatkozó magyar nemzeti előszabványokat. Ezek az előszabványok azzal a céllal készültek, hogy olyan részletes műszaki követelményeket és elfogadott meg-

oldásokat tartalmazzanak, amelyek alkalmazásuk lehetnek a Hegesztési Biztonsági Szabályzat (HBSZ) várható átdolgozása utáni új HBSZ általános követelményeinek teljesítésére. A Magyar Szabványügyi Testület szándéka, hogy az új HBSZ alkalmazását segítve, ezeket az előszabványokat (szükség esetén korszerűsítve, megváltozott tartalommal) magyar nemzeti szabványként (MSZ-ként) tegye közzé.

Az előszabványok alkalmazása azért előnyös, mert általuk a munkáltatók a hegesztők számára széles körben elfogadott biztonsági és egészségvédelmi feltételeket teremthetnek, ugyanakkor értékes tapasztalatokat szerezhettek a HBSZ és az előszabványok korszerűsítéséhez. Természetesen a hatályos HBSZ-szel ezek az előszabványok nem ellentétesek.

A Magyar Szabványügyi Testület 2014. június 1-jén az OMMF-11-0043 pályázat keretében kidolgozott következő előszabványokat tette közzé:

MSZE 12802:2014 – Hegesztés biztonsága. Hegesztő munkahelyek kialakításának munkabiztonsági és egészségvédelmi követelményei

MSZE 12803:2014 – Hegesztés biztonsága. Légzésvédelem

MSZE 12804:2014 – Hegesztés biztonsága. Gázhegesztő felszerelések és berendezések biztonságos kezelése

MSZE 12805:2014 – Hegesztés biztonsága. Hegesztési gázellátó rendszerek időszakos ellenőrzése és vizsgálata

MSZE 12806:2014 – Hegesztés biztonsága. Villamos hegesztés

MSZE 12807:2014 – Hegesztés biztonsága. Hegesztési gázellátó rendszerek létesítésének biztonsági szempontjai

MSZE 12808:2014 – Hegesztés biztonsága. Biztonsági eszközök alkalmazása gázhegesztéshez és rokon eljárásaihoz

MSZE 12809:2014 – Hegesztés biztonsága. Gázhegesztés eszközeinek időszakos biztonsági ellenőrzése és vizsgálata

MSZE 12810:2014 – Hegesztés biztonsága. Villamos hegesztő munkaeszközök ellenőrzése és vizsgálata

MSZE 12813:2014 – Hegesztés biztonsága. Termithegesztés

Az előszabványok megvásárolhatók az MSZT szabványboltjában (1082 Bp. Horváth Mihály tér 1.), vagy webáruházában (<http://www.mszt.hu/web/guest/webaruhaz-start>).

FOCUSban a művészet

Hegesztési verseny a szakma művészeinek

A REHM Hegesztéstechnika Kft. és a Messer Hungarogáz Kft. magas színvonalat képviselő hegesztési versenyt hirdetett azzal a céllal, hogy növeljék a szakma és maguk a hegesztők iránti elismerést, megbecsülést. A hegesztőgép-gyártók ma egymáson túllicitálva kínálják az ívhegesztés lehetőségeinek kiszélesítését biztosító technikákat, de az EMBER nélkül ezek mit sem érnek.

Az igényesen elvégzett hegesztési munka MŰVÉSZET, komplex tudást, szakértelmet és elhivatottságot igényel. Ezzel a hegesztési versennyel az ívhegesztés elindulhat a művészeti rangra emelkedés útján.

Nem kevésbé fontos cél a hegesztők szakmai tudásának szélesítése, az új huzalelektrodás, védőgázos eljárásváltozatok széleskörű megismertetése és magas szintű el-sajátítása.

Versenykategória és eszközök

- Versenykategória: szerkezeti acél hegesztése 135-ös eljárással
- Gép: REHM Mega.Puls FOCUS 400W fogóelektródás védőgázos ívhegesztő berendezés
- Védőgáz: Messer Ferroline C12x2 (12% CO₂ + 2% O₂ + Ar)

- Huzal: Böhler EMK 6 Ø 1,2mm
- A fenti eszközöket és anyagokat a verseny-szervezők biztosítják.

Nevezési feltételek

- Olyan hegesztett termékeket gyártó cégek nevezését várják, ahol hegesztő felelős is tevékenykedik, aki a szervező bizottsággal tartja a kapcsolatot.
- Minden cég egy hegesztőt nevezhet a versenyre, aki rendelkezik a 135-ös eljárásnak megfelelő szakképesítéssel.

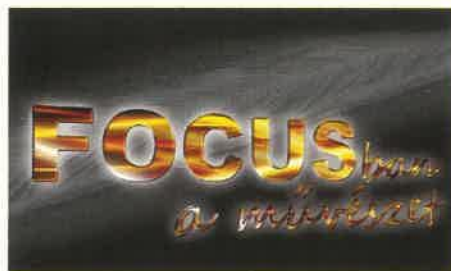
Nevezési díj

A verseny nevezési díja 50.000,- Ft+áfa, amely tartalmazza:

- a verseny költségeit és
- egy készlet keskenyrés-hegesztő felszerelést, amelyet a verseny során kell majd használni.

Nevezés és nevezési határidő

A nevezés a nevezési lap kitöltésével történik, amelyet 2014. június 25-ig kell elküldeni a versenyszervezők részére az sb@rehm.hu e-mail címre, vagy a 06 53 380 582 faxszámra. Bármilyen versennyel és nevezéssel kapcsolatos kérdéssel keresse Szabóné Batu Andreát az (53) 580 020, vagy a (30) 658 7021 telefonszámon, vagy az sb@rehm.hu e-mail címen. A nevezési lap letölthető a www.focusbanamuveszet.hu



weboldról, vagy igényelhető az sb@rehm.hu e-mail címen.

A verseny menete

A verseny döntőjén tíz hegesztő vehet részt, a döntőbe jutás előválogató során történik. Az előválogató és a verseny lefolytatásának pontos menetét és követelményeit a 2014. június 25-i nyílt szakmai nap során ismertetjük.

1 Jelentkezési határidő: 2014. június 25.

2 nyílt szakmai nap: 2014. június 25.

A nyílt szakmai nap a verseny majdani helyszínén, a Budapesti Műszaki Egyetem „G” épületében lesz, ahol

- bemutatják a versenyen használatos eszközöket és anyagokat;
- bemutatkoznak a szervezők, a támogatók, és a zsűri;
- ismertetik a versenydarabon hegesztendő kötéstípusok és hegesztési helyzetek, valamint bemutatják a REHM Mega. Puls Focus

Sikeres szakmai fórum a hegesztők minősítéséről az MSZT-ben

A Magyar Szabványügyi Testület 2014. május 6-án „A hegesztők minősítése, átállás az új szabványokra” címmel szakmai fórumot tartott, amelynek programját a közelmúltban magyar nyelven kiadott, következő új szabványok adták:

MSZ EN ISO 13585:2013 Keményforrasztás. Keményforrasztók és keményforrasztógép-kezelők minősítése (ISO 13585:2012), az MSZ EN 13133:2002 helyett, **MSZ EN ISO 14732:2014 Hegesztési személyzet. Hegesztőgép-kezelők és beállított minősítése fémek gépesített és automatizált hegesztésére (ISO 14732:2013)**, az MSZ EN 1418:2000 helyett és az **MSZ EN ISO 9606-1:2014 Hegesztők minősítése. Ömlesztőhegesztés. 1. rész: Acélok**, az MSZ EN 287-1:2012 helyett.

A hegesztés területén már a 90-es években elkezdődött a nemzetközi és az európai szabványosítás együttműködése, ami napjainkban jutott el odáig, hogy a hegesztők minősítésének szabványai egységessé váltak. Ezeket a szabványokat az európai szabványügyi szervezetek tagországainak és a világ vezető gazdaságainak, köztük az USA-nak a szakértői közösen dolgozták ki, így olyan megközelítést és követelményeket is tartalmaznak, amilyenek a korábbi európai szabványokban nem szerepeltek. Különösen az acélhegesztők minősítésére vonatkozó MSZ EN ISO 9606-1 szerinti új követelmények alkalmazására való átállás állítja nehez feladat elé a hegesztőüzemeket és a minősítő szervezeteket.

A lényegesebb változásokat ismertető előadásokat követően Gayer Bélának, a szakmai

fórum elnökének vezetésével komoly szakmai eszmecsere alakult ki éppen az ISO 9606-1 szabvány kapcsán. Az e szabvány alkalmazására való átállás időpontjában az európai országok sem egységesek. Míg 12 országban az európai szabvány szerinti legkésőbbi határidőig, 2015 októberéig érvényben tartják a régi EN 287-1 szabványt, addig 7 ország, köztük Németország is már az EN ISO 9606-1 bevezetésekor visszavonta azt. Ezekben az országokban is alkalmazhatják azonban az EN 287-1-et, mint a nyomástartó berendezésekre vonatkozó 97/23/EK irányelvhez harmonizált szabványt, mert az Európai Bizottságban még nem született döntés az EN ISO 9606-1-nek az irányelvhez harmonizáltta nyilvánításáról. A szakmai fórum résztvevői hasznos tájékoztatást kaptak ahhoz, hogy megtalálják az új szabványoknak az általuk végzett hegesztésekre vonatkozó legkedvezőbb alkalmazási lehetőségeit.

Szabó József

400W berendezéssel azok a szakmai fogások, amelyeket a versenydarab elkészítése során alkalmazni kell.

Előválogató: 2014. július folyamán

Az előválogató egyénileg, a nevező cégek saját telephelyén történik, a versenyző saját felszerelésével, munkaállomásán, a zsűri képviselőjének jelenlétében, az általuk adott munkadarabon, egy előre egyeztetett időpontban.

Felkészülési időszak: 2014. augusztus – szeptember

- Az előválogató után döntőbe jutott tíz versenyzőnek kiszállítják a hegesztőgépet, a hegesztési védőgázt és a huzalt, amellyel a versenyig gyakorolhat. A versenyző gyakorlásként a gépet, a keskeny-rés-hegesztő felszerelést és az anyagokat a mindennapi termelő munkához is használhatja.
- A REHM Kft. és a Messer Hungarogáz Kft. alkalmazástechnikai szakemberei ismétlődően meglátogatják a versenyzőket a gyakorlás támogatása érdekében.

A verseny döntője: 2014. október (a versenyzőkkel egyeztetett időpontban)

Helyszíne a Budapesti Műszaki Egyetem „G” épülete

A verseny zsűrije

Kristóf Csaba, a zsűri elnöke
Gayer Béla, zsűritag
Benus Ferenc, zsűritag

A versenyszervezők

REHM Kft. – felelős szervező: Nagy Ferenc, ügyvezető, tel: 06 30 933 4194, e-mail: nf@rehm.hu – www.rehm.hu; Messer Hungarogáz Kft. – felelős szervező: Halász Gábor, hegesztési

szaktanácsadó, Tel: 06 70 335 1157, e-mail: gabor.halasz@messer.hu – www.messer.hu

A verseny díjazása, a versenyző cégek jutalma

A REHM Kft részéről az:

- 1. helyezett: 95 % engedménnyel,
 - 2. helyezett: 85 % engedménnyel
 - 3. helyezett: 75 % engedménnyel
 - 4. helyezett: 65 % engedménnyel
 - 5-10. helyezett: 50 % engedménnyel
- vásárolhatja meg a hegesztőjük által használt REHM Mega.Puls Focus 400W gépet.

A hegesztők jutalma

- 1. helyezett: értékes tárgyjutalmak 700.000 Ft értékben
- 2. helyezett: értékes tárgyjutalmak 500.000 Ft értékben
- 3. helyezett: értékes tárgyjutalmak 350.000 Ft értékben
- 4-7. helyezett: értékes tárgyjutalmak 100.000 Ft értékben
- 8-10. helyezett: értékes tárgyjutalom 50.000 Ft értékben

Hegesztő minősítés

A versenydarabok vizsgálata után a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés hegesztő minősítést ad a követelményeket teljesítő versenyzőknek.

Nagy Ferenc, Halász Gábor



HÍREK

Magyarországon is megkezdjük a hegesztési felelősök személytanúsítását!

A Nemzetközi Hegesztési Intézet (IIW) előzetes felhatalmazása alapján a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés (MhTE) mint a Meghatalmazott Nemzeti Testületet működtető szervezet felhatalmazást kapott, hogy a 3 éve

- Nemzetközi Hegesztőmérnök (IWE),
- Nemzetközi Hegesztőtechnológus (IWT),
- Nemzetközi Hegesztőspecialista (IWS),

– Nemzetközi Kiemelt Hegesztő (IWP) diplomával rendelkező szakemberek tudását tanúsítsa. A diplomával rendelkezők Tanúsított Nemzetközi Hegesztőmérnök, Tanúsított Nemzetközi Hegesztőtechnológus, Tanúsított Nemzetközi Hegesztőspecialista, Tanúsított Nemzetközi Kiemelt Hegesztő tanúsítványt szerezhettek, amelyet 3 évente megújíthatnak. Ilyenkor legalább 20 kreditpontot kell szerezni. A tanúsítási feltételek és a

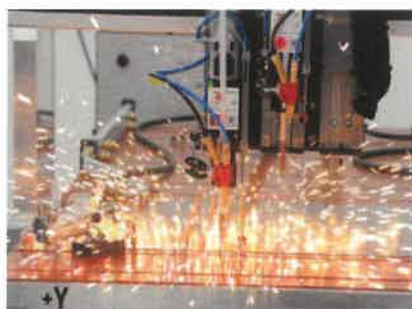
bővebb információk az MhTE honlapján www.mhte.hu olvashatók.

A tanúsítás díja: 30 000 HUF+ÁFA.

Jelentkezni, információkat és formanyomtatványokat Papp Lászlónétól lehet kérni.

Tel.: +361 4672811,

e-mail: pbea@mhte.hu.



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.

Három az egyben – ismét a szakma legjobbja lettünk!

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



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

Precíziós munka!



www.cloos.hu

GIROX[®] Szenzorok



KEMPPI
The Joy of Welding



A Corweld Plus Kft., a KEMPPI Oy hivatalos magyarországi képviselője bemutatja

FastMig M az új ipari igásló

**Prémium teljesítményű és tudású
Kemppl inverter fogyóelektródás
hegesztéshez hegesztőbarát kivitelben.**

Használja ki és élvezze a FastMig M kiváló hatékonyságát és teljesítményét szinergikus, vagy alap kivitelben.

Az alap kivitel a megbízható, erős megoldást kínál rendkívül kedvező áron a professzionális és típus hegesztési feladatokat végző Partnereink számára.

A szinergikus kivitel optimalizálja és a legkedvezőbb megoldást adja szinergikus, könnyen beállítható és hegesztő-barát programcsomagokkal, amelyeket túl a legkorszerűbb többlet funkciók is elérhetőek, mint például: gyökhegesztés, beolvadás kontroll, rövidzárlat kontroll stb.

FastMig M: üdvözlét,
a hegesztéstechnika csúcsáról.

További információért kérjük, keresse fel a kemppl.com oldalt, illetve örömmel várjuk érdeklődését a +36 1 208 4641 vagy az office@corweld.hu elérhetőségeinken.



corweld

Szabó József

Új szabványok az atomenergia területén

Az atomerőművi beruházások, az élettartam-hosszabbítás és a bővítés következtében szükségessé vált a nukleáris létesítményekre, atomerőművekre vonatkozó műszaki szabályozáson belül a részletes műszaki követelményeket tartalmazó nemzeti szabványok körének bővítése. Az atomerőművek tervezése, létesítése, üzemeltetése és felügyelete is nemzetközi együttműködés keretében zajlik, így saját nemzeti szabványok kidolgozása nem lett volna célszerű. A külföldi szabványok közül pedig az ASME (American Society of Mechanical Engineers) kiadványait alkalmazzák a legelterjedtebben, ezért született döntés a nukleáris területre vonatkozó ASME-szabványok hazai bevezetéséről, ami az MVM Paksi Atomerőmű Zrt. támogatásával valósult meg.

Az ASME-szabványokat bevezető magyar szabványok kidolgozása a Magyar Szabványügyi Testületben 2012-ben kezdődött és 2014 júniusában jelenik meg e szabványok közül az utolsó. A szabványosítási munka méretére jellemző, hogy az elkészült 24 darab szabvány összesen 2930 oldalt tesz ki.

Az atomerőművekkel kapcsolatos szabványosítási programban az ASME Section III *Nukleáris létesítmények komponenseinek létesítési szabályai*, a Section XI *Atomerőművi komponensek időszakos ellenőrzésének szabályai* és az ASME OM Code *Atomerőművek üzemeltetése és karbantartása* című kiadványoknak megfelelő magyar szabványok készültek el az 1., 2. és 3. táblázat szerint.

A szabványok minden, az atomerőművek létesítésével, időszakos ellenőrzésével, üzemeltetésével és karbantartásával kapcsolatos követelményt tartalmaznak, köztük a vizsgálatokra, működési és nyomáspróbákra, roncsolásmentes vizsgálatokra, anyagokra, hegesztésre, a hegesztési és vizsgálati személyzet minősítésére stb. vonatkozó követelményeket is. Ezek a szabványok azonban kizárólag a nukleáris területre vonatkoznak, és más ipari szakterületen nem alkalmazhatók, hiszen azokra a szakterületekre MSZ EN szabványok vannak érvényben.

MSZ 27003 szabványsorozat, a nukleáris létesítmények komponenseinek létesítése

Az MSZ 27003 szabványsorozat az ASME Code Section III szabványsorozatból csak a Magyarországon is érdekes részeket tartalmazza. Tartalmazza az atomerőművek és más nukleáris létesítmények komponenseinek, berendezéseinek tervezésére, gyártására,

vizsgálataira és próbáira, megjelölésére és túlnyomással szembeni védelmére vonatkozó követelményeket. Ez a szabványsorozat a komponensek három osztályára, a tartókra és a zónatartó szerkezetekre vonatkozik:

- 1. osztály: az MSZ 27003-1-1 (NB) szerinti komponensek,
- 2. osztály: az MSZ 27003-1-2 (NC) szerinti komponensek,
- 3. osztály: az MSZ 27003-1-3 (ND) szerinti komponensek,
- az MSZ 27003-1-5 (NF) szerinti megtámasztó szerkezetek,
- az MSZ 27003-1-6 (NG) szerinti zónatartó szerkezetek.

A szabványsorozat 1–8. része tartalmazza a Section III kötelező mellékleteit, amelyekre a szabványsorozat rendelkező szövegei hivatkoznak. A 9. rész tartalmazza a Section III tájékoztató mellékleteit, amelyek értékes segédletet, tájékoztatást és útmutatást adnak a szabványsorozat alkalmazásához.

Az MSZ 27003 (ASME Section III) szabványsorozat részeinek szerkezeti felépítése egységes.

- 1000. Bevezetés
- 2000. Anyagok
- 3000. Tervezés
- 4000. Gyártás és szerelés
- 5000. Vizsgálat
- 6000. Próbák
- 7000. Túlnyomásvédelem
- 8000. Névtáblák, bélyegzés és jelölések

Amelyik témakör a szabványsorozat tárgyára nem értelmezhető – például a tartókra vonatkozó MSZ 27003-1-5 esetén a túlnyomásvédelem – az arra vonatkozó fejezet és fejezetszám is kimarad. Az MSZ 27003-1 szabványsorozat egyes részei az eltérő alkalmazási területüktől függő hegesztési követel-

ményeket tartalmaznak, de kijelenthető, hogy a szabvány szerinti komponensekre vagy szerkezetekre vonatkozó követelményeket a lehető legteljesebb mértékig igyekeznek megadni.

A hegesztéssel kapcsolatos követelmények megjelennek a hegesztőanyagok követelményeit is tartalmazó, az anyagokra vonatkozó és a tervezésre, valamint a gyártásra és szerelésre vonatkozó fejezetekben is. Természetesen a legtöbb hegesztésre vonatkozó követelményt a 4000-es számú fejezetek tartalmazzák.

Az MSZ 27003-1-2 NB-4000. *Gyártás és szerelés* fejezete például a felrakóhegesztés, csaphegesztés, kondenzátorkisüléses hegesztés, lendkerekes (inercia-) és folyamatos hajtású dörzshegesztés, bevont fogyóelektródás kézi ívhegesztés, volfrámelektrodás és fogyóelektródás védőgázos ívhegesztés, robbantásos hegesztés, elektrosalakos hegesztés tekintetében a következőkre tér ki részletebben:

- az alapanyagok, a hegesztési él és a varratok javító hegesztése,
- termikus vágás,
- illesztések és beállítások, fűzővarratok, hegesztett kötések éleltolódása,
- két oldalról hegesztett komponensek és nem hozzáférhető belső felületek beállítási követelményei,
- az A, B, C és D osztályú és egyéb hegesztett kötésekre vonatkozó követelmények,
- a hegesztők és a hegesztéstechnológia minősítő vizsgálatai, vizsgadarabok, a kötések azonosítása, nyilvántartások és azonosító bélyegzők,
- a varratok hegesztésének, vizsgálatának és javításának szabályai,
- előmelegítés, közbeni hőmérséklet, hegesztést követő hőkezelés,
- varratok plattírozása.

Az NB-4000. fejezet tartalma is igazolja, hogy ASME Code kidolgozása során nyilvánvaló cél volt az atomerőművek tervezése, a komponensek gyártása és szerelése, az üzemeltetés, a karbantartás, az időszakos vizsgálatok és javítások stb. során felmerülő minden feladatra, problémára megoldást, követelményt, útmutatást adni. Részletes követelményeket tartalmaz a gyártás és a szerelés közben gyakori gondként jelentkező javító hegesztés-

Új! Magyarországon elsőként!

EN 1090 tanúsítvány a 305/2011/EU (CPR) alapján!

Az ÉMI-TÜV SÜD Kft. Magyarországon elsőként megszerezte a kijelölést a 2013. július 1-jén kötelezően életbe lépett új 305/2011/EU (CPR) Építési Termék Rendeletre!

Az ÉMI-TÜV SÜD Kft. örömmel értesíti ügyfeleit, hogy megkapta a 89/106/EGK (CPD) ill. magyar megfelelőjének, a 3/20003 BM-GKM-KvvM együttes rendeletnek a visszavonása után életbe lépő új 305/2011/EU (CPR) Építési Termék Rendeletre vonatkozó brüsszeli kijelölését a NB 1417-es számon. A brüsszeli bejegyzéssel az ÉMI-TÜV SÜD Kft. Magyarországon elsőként jogosult, már a CPR szerint, acél- és alumíniumszerkezetek gyártóinak, kivitelezőinek EN 1090-1 szerinti tanúsítására. A magyarországi acél- és alumíniumszerkezet gyártók, kivitelezők számára így továbbra is biztosítani tudjuk, hogy nemzeti tanúsító szervezetől kapják meg az Európai Unió egész piacára szóló jogosultságukat a C€ jel használatára.



ÉMI-TÜV

**Több biztonság
Nagyobb érték**

Designation of a Notified Body pursuant to the Construction Products Regulation

From : Hungarian Trade Licensing Office
Námetvölgyi út 37-39
1124 Budapest
Hungary

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

Reference : Regulation (EU) No 305/2011 - Construction products

Body name, address, telephone, fax, email, website :

ÉMI-TÜV SÜD MINISZTERI 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

NB 1417

Body :

Created : Unknown (Notifications pre-dating 2006 are not available in these lists) | Last update : 15/06/2010

Period of validity of the notification :
Valid until : Unlimited

The body is formally accredited against :

EN 45011
EN 45001 - EN ISO/IEC 17025
Name of National Accreditation Body (NAB) : NAT

**Notified Body
1417**

ÚJ!

Anyagtudomány és hegesztett szerkezetintegritás Rittinger János munkásságában (1. rész)

Pályakezdés

1962-ben, az egyetem kitüntetéses diplomájával került a Vasipari Kutató Intézet (VASKUT) Hegesztési Osztályára.

Az Osztályt Molnár László vezette, aki sokéves üzemi tapasztalatával egy olyan hegesztési centrum kialakítására törekedett, amely konkrét technológiai feladatok megoldásával – ill. az abban való részvétellel – szolgálja az ipar tevékenységét. Az Osztály szellemi vezetője, Dr. Zorkóczy Béla professzor egyet értett a konkrét feladatok megoldásának fontosságával, de nem érte be annyival. Az Intézet igazgatójával, Dr. Verő József akadémikus professzorral egyetértésben szorgalmazta, hogy az Osztály vegyen részt a műszaki tudományok fejlesztésében is. Ennek előmozdítására, és az általa képviselt szellemiség megerősítésére két egyetemi tanítványának felajánlotta az Intézet társadalmi ösztöndíját. Rittinger János népköztársasági ösztöndíját cserélte fel a – kétségkívül annál is nagyobb – VASKUT ösztöndíjjal.

Intézeti tevékenységét a VASKUT udvarán álló barakk-épületek egyik kis szobájában kezdte meg. A szobát évfolyamtársával, Fehérvári Attilával osztotta meg, aki az Intézet másik ösztöndíjasaként vele együtt került az Intézetbe. Itt alakult ki életre szóló szakmai és baráti kapcsolatuk. Az iroda ugyan szerény volt, az Intézet laboratóriumai azonban a kor színvonalának megfelelőek voltak, és lehetővé tették a munkatársak alkotó energiájának kibontakoztatását.

Rittinger János innovatív és hihetetlen munkabírási személyiség volt. Kezdő kutatóként számos ipari feladatot kapott és oldott meg. Munkáját az iparvállalatok elismerték, eredményeit alkalmazták. Szakmaszeretettel és eredményességével kivívta főnökeinek, munkatársainak, az Intézet minden dolgozójának és a vele kapcsolatba kerülő vállalatok szakembereinek megbecsülését. Jó iskola volt ez a kezdeti néhány év a hegesztésről és a rokon szakterületekről (így a kohászatról és az anyagvizsgálatról) szerzett ismeretanyagának elmélyítéséhez, és a magyar ipar tevékeny-

ségének megismeréséhez egyaránt. Munkája révén az ipar – nála sokszor idősebb – vezető szakembereivel került szakmai kapcsolatba.

Még 1962-ben, az egyetem elvégzésének évében megkezdte tanulmányait a Nehézipari Műszaki Egyetem Hegesztő Szakmérnöki Szakán, amelyet Dr. Zorkóczy Béla professzor alapított és szervezett meg 1961-ben. Szakmérnöki tanulmányait 1966-ban kitüntetéses diplomával zárta, és diplomatervét – summa cum laude minősítéssel – doktori értekezésként védte meg.

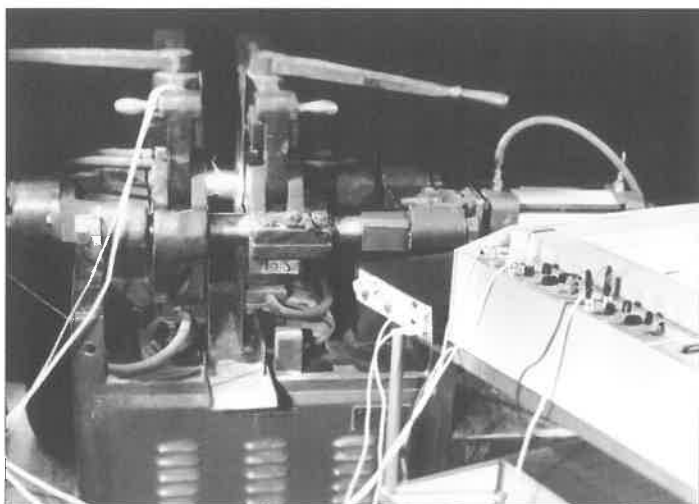
Repedések elkerülése

1966-ban kapott megbízást először távlati kutatási téma (4-1-060/66-67) kidolgozására, amelynek tárgya az „Ötvözetlen és gyengén ötvözött szerkezeti acélok hegeszthetőségi vizsgálata” volt. A témát szerkezeti acélok alkalmazásánál szerzett, kedvezőtlen ipari tapasztalatok alapozták meg. Ilyen volt 1964-ben az Erzsébet híd lágyacélból (36.24.S) hegesztett pályaalemezeinek törése, továbbá a titán ötvözzel növelt folyáshatárú acélok (MTA 50) hegesztési hőhatásövezetének repedése. A témájában végzett kutatásai alapvetően változtatták meg a hegeszthetőséggel kapcsolatos felfogásunkat, a hegesztés hazai gyakorlatát, és a hegesztett szerkezetek acéljainak gyártásával szembeni követelményeket.

Az 1966–67 évi hegeszthetőségi téma keretében létrehozott egy berendezést, amely alkalmas volt a hegesztés hőhatásövezetében végbemenő fázisátalakulások tanulmányozására, és lehetővé tette az átalakulási termékek mechanikai tulajdonságainak vizsgálatát. Bár létrehozott hasonló célú berendezéseket más kutatóhelyeken is (USA: Gleeble, Japán: Thermorestor, Hollandia: Smitweld), a kor színvonalán és a hazai lehetőségek birtokában a VASKUT berendezése úttörő jelentőségű volt. A berendezés az 1. ábrán látható.

A berendezés egy 12×12 mm keresztmetszetű hasáb tengelyére merőleges síkban hozta létre azt a hőciklust, amely hegesztésnél a hővezetés irányára merőleges, görbült felületen keletkezik nagy hőmérsékleti gradiens mellett. A hevítésre egy 100kVA teljesítményű tompahegesztő gép transzformátora szolgált, amely max. 250 C°/s sebességgel hevítette fel a próbatestet max. 1375 C° hőmérsékletre. A hűtést fűtő levegő, ill. vízpermet biztosította, amellyel a 850 C°-ról 500 C°-ra történő hűlés idejét 1,6...100 s között lehetett változtatni. A berendezés tartalmazott egy pneumatikus hengert, amellyel a próbatestet a hőciklus alatt max. 20 kN erővel meg lehetett terhelni. A hőciklus rögzítésére szolgáló jeladó a próbatestre hegesztett termoelem volt. A termoelem jelét analóg műszer regisztrálta. (1966-ot írunk, a digitális technikát még nem ismerjük).

Az ausztenit átalakulásának hőmérséklete a latens hő felszabadulása, vagy a fajtérfogat változása révén jelölhető ki. A ferritkiválás és a bomlási termékek (perlit, bainit) keletkezése jelentős hőfelszabadulással jár, így azok hőmérsékletének kijelölésére a hőmérséklet-idő diagramot célszerű hasz-



1. ábra. A VASKUT hőszimulátora és a termoanalízis céljára szolgáló eszközök

nálni. A martenzites átalakulás latens hője kicsi, így érzékelésére a fajtérfogat változásának (próbatess keresztirányú expanziójának) mérése célszerű. A Gleeble és a Smitweld berendezés a termoanalízis alapján, a Thermorestor a fajtérfogat mérése alapján működött. Rittinger János – elektronikai szakértők bevonásával – egy aktív differenciáló készüléket szerkesztett a kiválások és a bomlástermékek kezdő és véghőmérsékletének érzékelésére. A martenzit keletkezésének meghatározására saját hőszimulátorával végzett vizsgálatok eredményét a próbatess fémteni vizsgálatának eredményével egészítette ki. A 2. ábra egy tipikus lehülési görbét mutat be, annak derivatogramjával együtt.

A berendezés jelentősége nyilvánvaló. Létrehozását akkor értékelhetjük igazán, ha meggondoljuk, hogy tervezése és kivitelezése egy négyéves mérnök produktuma volt.

A vizsgálati eredmények illusztrálására a 34. Balatoni Ankétra küldött egyik előadását [1] használjuk fel, amelyet a rá jellemző gondossággal állított össze, de amelyet egészségi állapota miatt már nem tudott személyesen megtartani.

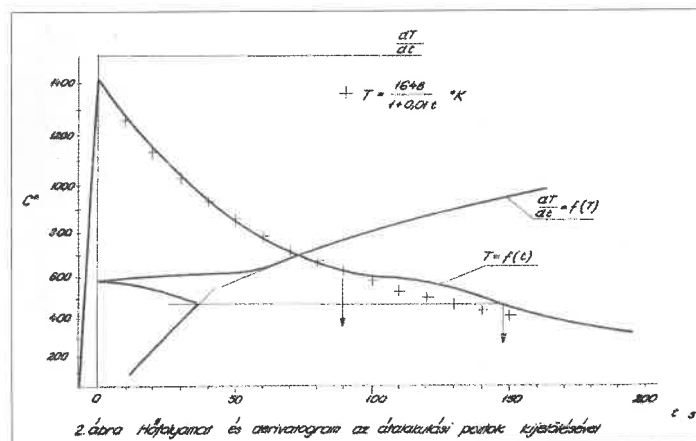
A 3. ábra a hűlési sebesség hatását mutatja a beolvadási vonal közelében kialakuló szövetszerkezetre és a repedés keletkezésére egy növelt folyáshatárú acél esetén. Lassabb hűlés növeli a szemcseméretet, de csökkenti az interkristallin repedés keletkezésének veszélyét.

A 4. ábrán egy C + Mn acél varrat alatti keménysége látható a beolvadási vonal közelében.

A hegeszthetőség komplex kezelése

A hőhatásövezet tulajdonságai (szövetszerkezet, keménység, nyúlás...) meghatározzák a repedés keletkezésével szembeni érzékenységet. A repedések keletkezését azonban egyéb tulajdonságok is befolyásolják. Ilyenek a hőhatásövezetet létrehozó varrat tulajdonságai, valamint a szerkezet merevsége.

1967-ben távlati kutatási téma (4-1-070/67-68) indult a „Szerkezeti acélok ívhegesztő anyagainak hatása a varrat minőségére” címmel. A témát Fehérvári Attila vezette, de Rittinger Jánossal közös munka eredményeként jöttek létre azok a vizsgálati módszerek, eszközök és eredmények, amelyek a VASKUT tevékenységét hosszú időre meghatározták. A módszerek és eszközök között említést érdemel a diffúzióképes hidrogén mérésére szolgáló IIW módszer, a diffú-



2. ábra. A hőmérséklet és deriváltja az idő függvényében (a vízszintes tengelyen sec.)

zióképes hidrogén hatásának vizsgálatára szolgáló implant módszer, továbbá a merevség hatásának vizsgálatára szolgáló TRC módszer honosítása.

A diffúzióképes hidrogén hatásának vizsgálatokra vonatkozó gondolatait [1] a következő táblázat foglalja össze:

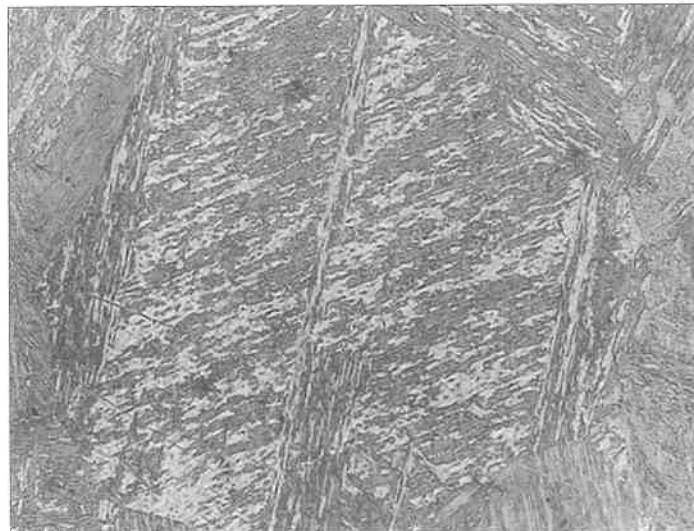
Az in-plant vizsgálati módszert a dvs 1006 alapján szabványosították. A diffúzióképes hidrogén meghatározásához szabványos vizsgálati módszer áll rendelkezésre (msz en iso 3690:2002, ansi aws a 4.3:1993) Elektroda katalógusokban az egyes típusokra jellemző értékek megtalálhatók.

A szabadban, a zárt, félig zárt térben végzett hegesztéskor az adott környezetből is jelentős mennyiségű hidrogén kerülhet a hegesztési varratba. Ezt a tényt az előmelegítés hőmérsékletének meghatározásakor figyelembe kell venni, ehhez a hőmérséklet-páratartalom koncentrációjának kapcsolatát kell ismerni. A megoldáshoz az aws d 1.1:2000 Structural welding code-steel annex viii információs melléklete tartalmaz segédletet. Diffúzióképes hidrogén hatását, Fehérvári Gábor, diplomterv pályázaton díjnyeretes (2010) dolgozatában tekintette át.

A TRC módszer alkalmazására az 5. ábra mutat példát.



$T_{\max} = 1375^{\circ}\text{C}$ $\Delta t_{850-500} = 1,6 \text{ s}$

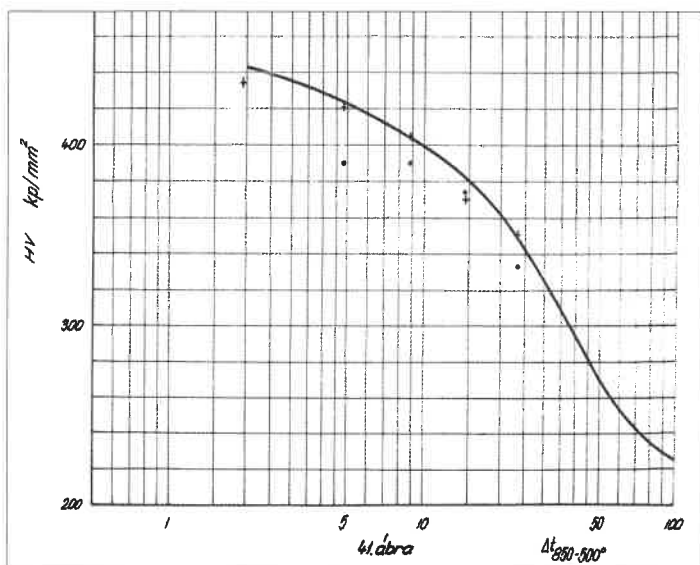


$T_{\max} = 1375^{\circ}\text{C}$ $\Delta t_{850-500} = 76,5 \text{ s}$

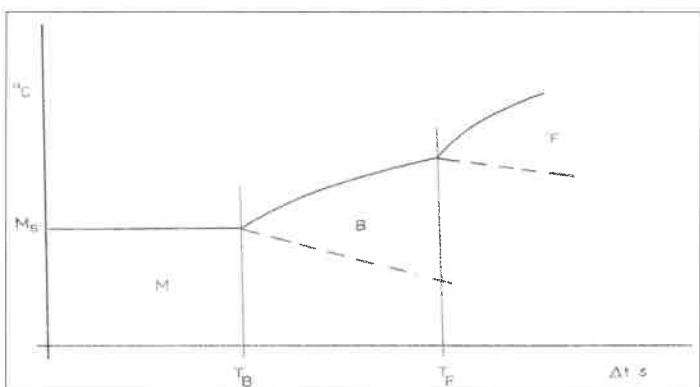
3. ábra. A hűlési sebesség hatása a szemcseméretre és a repedések keletkezésére a beolvadási vonal közelében

KUTATÁS–FEJLESZTÉS

C	Mn	Si	S	P	Cu	Al	N
0,20	1,18	0,40	0,020	0,020	0,25	0,025	0,008



4. ábra. A hűlési sebesség hatása a keménységre a beolvadási vonal



$$C_1 = C + \frac{Si}{16} + \frac{Mn}{19} + \frac{Ni}{47} + \frac{Cr}{20} + \frac{Mo}{7} + \frac{V}{28}$$

$$T_B = 10 \cdot \exp[5,81 C_1 - 1,13]$$

$$C_2 = C + \frac{Si}{291} + \frac{Mn}{14} + \frac{Ni}{67} + \frac{Cr}{16} + \frac{Mo}{6} + \frac{V}{425}$$

$$T_F = 10 \cdot \exp[5,80 C_2 - 0,83]$$

6. ábra. A hegesztési hőfolyamatra érvényes átalakulási diagramok

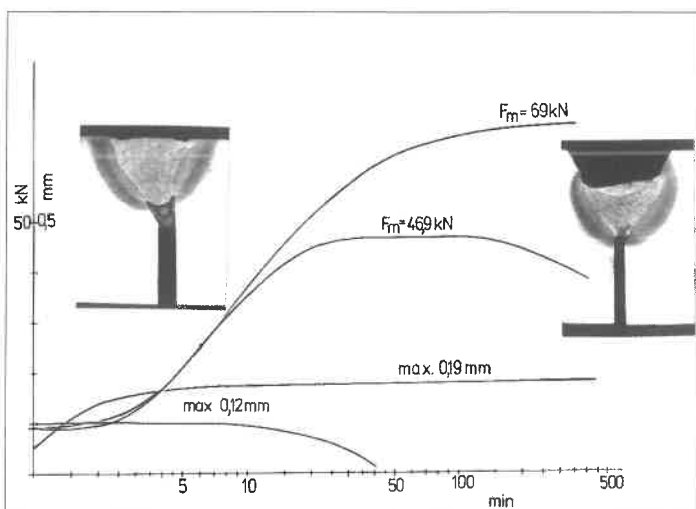
A hegeszthetőség a hegesztendő anyagok tulajdonsága. Fogalma sok változáson ment keresztül, amíg az IIW ajánlása alapján a Magyar Szabványügyi Hivatal kodifikálta. Lényege úgy fogalmazható meg, hogy a hegesztésnek – a hegesztett kötés helyi tulajdonságaitól és az egész szerkezetre gyakorolt hatásától függően – ki kell elégítenie azokat a követelményeket, amelyeket a gyártás és az üzemeltetés támaszt a hegesztett szerkezettel szemben.

A hegeszthetőség fogalmáról alkotott véleményét [1] a következők foglalják össze:

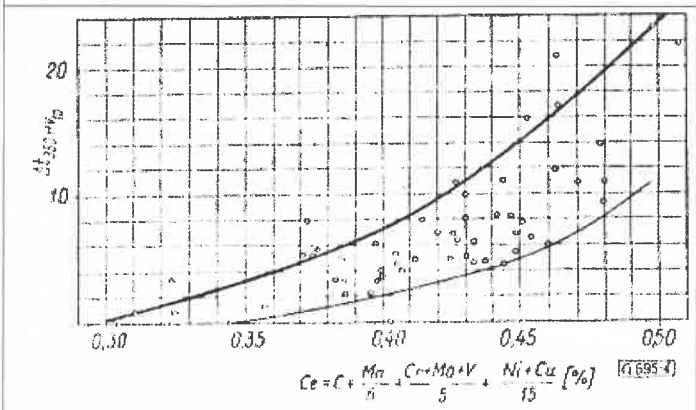
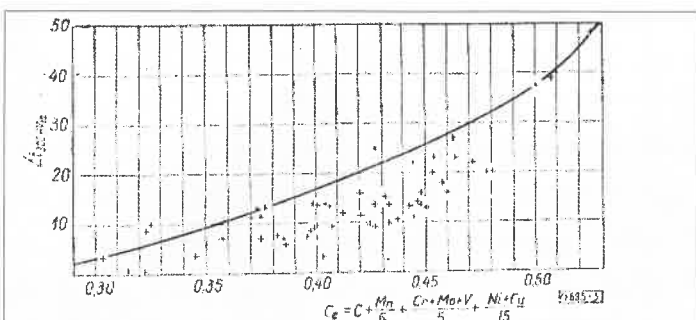
Hegeszthetőség:

- MSZ 4305-1968: Dr. Rittinger János, Györgyi Ferenc és Dr. Gállik István munkája
- MSZ 4305-1988: (utolsó verzió) Fehérvári Attila munkája

Cen tagságra felkészülés során a szabványt hatálytalanították.



5. ábra. A merevség hatása a varrat alatti repedés keletkezésére



7. ábra. Vegyi összetétel hatása különböző keménységhez tartozó hűlési időre

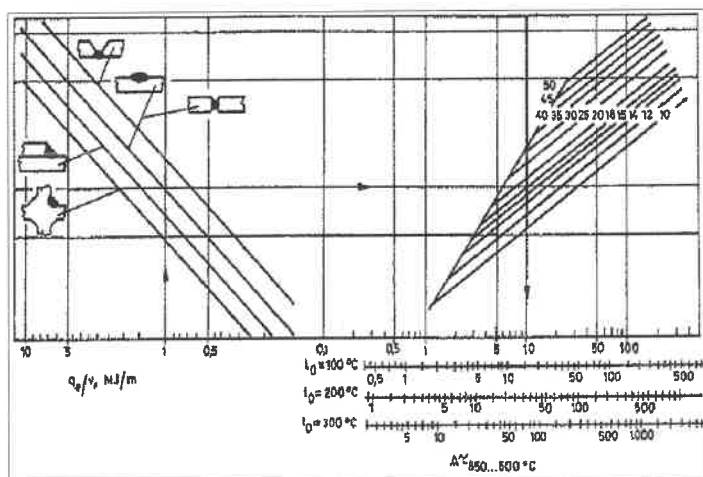
Lokális követelmények:

A hegesztett kötés mentes legyen

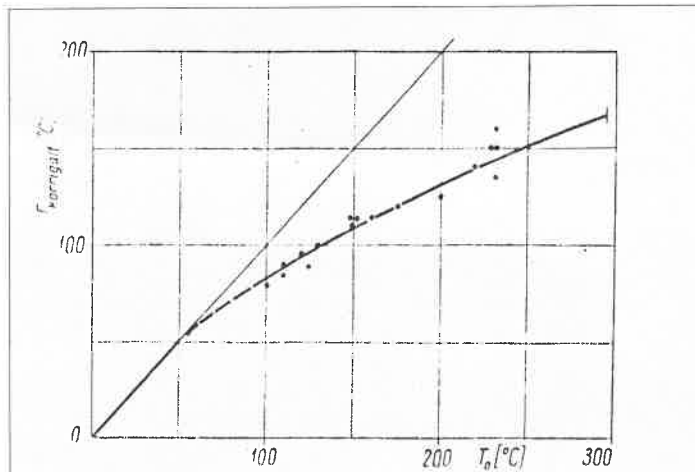
- kristályosodási repedéstől,
- a fázisátalakulással és a diffúzióképes hidrogénnel összefüggő repedéstől, és
- a hegesztést követő hőkezelési repedéstől

A hegesztési varrat szilárdsága és alakváltozó képessége elégítse ki az elvárt követelményeket. Ezen belül ellenálló legyen a lammelar tearing-el szemben, amelynek mérőszáma a vastagság irányú szakító vizsgálattal meghatározott kontrakció, amely ma már az acélszabványokban átvételi követelmény, (Z15, Z25 és Z35 fokozat) és a tervezői előírások része.

Ha a lokális követelmények nem teljesülnek azok kijavíthatók!



8. ábra. A szakaszenergia, a varratforma, a vastagság és az előmelegítési hőmérséklet hatása a hűlési sebességre



9. ábra. A szükséges előmelegítési hőmérséklet csökkentésének lehetősége

Globális követelmények:

A hegesztett szerkezet legyen ellenálló

- Rideg töréssel szemben
- Általános korrózióval szemben,
- Feszültség (hic, sohc, ssc) korrózióval szemben,
- Áramlási sebességgel gyorsított (flow accelerated korrózióval szemben)

A hegesztett szerkezet tömegének 2-3%-át kitevő hegesztett kötési hatása meghatározó a hegesztett szerkezet egészére.

A hegeszthetőség technológiai segédletei

A hegesztendő anyagok összetételére érvényes átalakulási diagramok általában nem állnak rendelkezésre. Ezért a vegyi összetételből karbon egyenértéket számolunk, és a hőhatásövezet tulajdonságait a karbon egyenértékhez tartozóan határozzuk meg. Ilyen diagramokat Dr. Rittinger János munkásságának eredményeként ismerünk és használunk a technológia tervezésére. A 6. ábra a hőhatásövezet várható szövetszerkezetét mutatja a beolvadási vonal közelében.

Az 7. ábrán a vegyi összetételnek a beolvadási vonal közelében kialakuló, különböző keménységet (HV 300, ill. HV 350) okozó hűlési sebességre gyakorolt hatása látható.

A hővezetés differenciálegyenletének különböző feltételekre – Rikalin nyomán – történő megoldásával nomogramot dolgozott ki a varrat alatti repedések elkerülésére. A nomogram a hegesztett szerkezetek acéljaira vonatkozó MSZ 6280 acélszabvány részévé vált, és az egyetemi tananyagba is bekerült, mint a technológiai tervezés alapdokumentuma. A nomogram a 8. ábrán látható.

A nomogram HV 300 keménységhez tartozik. A diffúzióképes hidrogéntartalom csökkentésével nő a megengedett keménység, csökken a szükséges előmelegítési hőmérséklet (lásd 9. ábra).

Ma termomechanikus eljárással extra alacsony karbon-tartalmú acélokat is gyártanak, a hegesztőanyagok választékában pedig extra alacsony diffúzióképes hidrogéntartalmú hegesztőanyagok is szerepelnek. Ez lehetővé teszi az előmelegítési hőmérséklet további csökkentését. Természetesen a hegesztéstechnológia fejlődése miatt ma már egyéb szempontokat is figyelembe kell venni, és egyéb lehetőségek is rendelkezésre állnak. De mindezek nem csökkentik Dr. Rittinger János kutatásainak jelentőségét, amely hosszú időn át meghatározta a hazai hegesztési gyakorlatot,

és külföldön is hírnevet szerzett a magyar hegesztő szakembereknek.

1968-ban – Fehérvári Attilával közösen – új távlati kutatási téma (4-1-205/68-69) kidolgozásába kezdett, amelynek tárgya „Az 52C, 52D, 58C jelzésű szerkezeti acélok tulajdonságainak megismerése volt. A téma csatlakozott az 1967-ben megkezdett hegesztőanyag témához a hegeszthetőség komplex kezeléséhez szükséges ismeretek teljessé tétele érdekében. A téma kidolgozását számos nagyvállalat – így a Dunai Vasmű, a Lenin Kohászati Művek, az Ózdi Kohászati Üzemek, a Kohászati Gyárépítő Vállalat a Magyar Vagon- és Gépgyár – anyagilag is támogatta.

1968 végén Molnár László eltávozott az Intézetből, hogy szakmai pályáját a tapasztalatának és érdeklődési területének jobban megfelelő ipari tevékenységgel folytassa a VEGYSZER-ben. Az Intézet vezetése nem talált alkalmas embert a Hegesztési Osztály élére, ezért az Osztályt feloszlatta.

1969 januárjától Dr. Rittinger János és Fehérvári Attila az Acélmetallurgiai Osztályra került a műhely személyzetével és infrastruktúrájával együtt. Az Acélmetallurgiai Osztály vezetője, Éles László teljes szabadságot biztosított a hegesztési kutatások számára. Részen ennek, részen a munkatársak eredményeinek és széleskörű ismertségének köszönhetően megkezdődött szakmai tevékenységük legeredményesebb szakasza.

Rideg törés kutatása az Acélmetallurgiai Osztályon

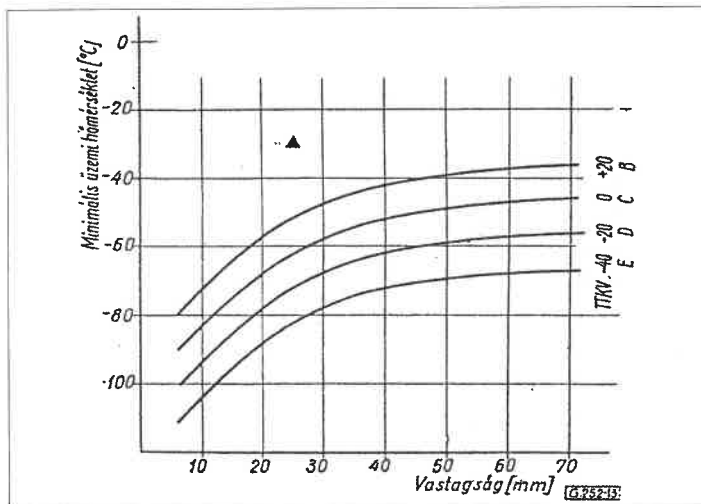
1969. január 2-án robbanás történt Répcelakon, a Szénsav-termelő Vállalat telephelyén. Egy 30 m³ úrtartalmú, 25 mm falvastagságú tartály robbant fel, lerombolva környezetét, és kioltva kilenc fiatalember életét (10. ábra).

A bíróság számos szakvéleményt vizsgált meg: tervezőkét, egyetemi oktatókét, robbanási szakértőkéit és anyag-szakértőkéit. A szakértők általában a vegyipari berendezések tervezésére vonatkozó számításokra alapozták véleményüket, azonban nem adtak egyértelmű magyarázatot a robbanás okára. Anyagszakértőként a VASKUT Dr. Rittinger Jánost küldte ki, aki a robbanást rideg törésként azonosította.

A répcelaki katasztrófát megelőzően számos rideg törési esetet leírtak a szakirodalomban. Megelőzésére vonatkozó előírásokat azonban – legalábbis a nyomástartó edények tervezése és gyártása terén – nem ismertünk, és a rideg tö-



10. ábra. A répcelaki robbanás helyszíne



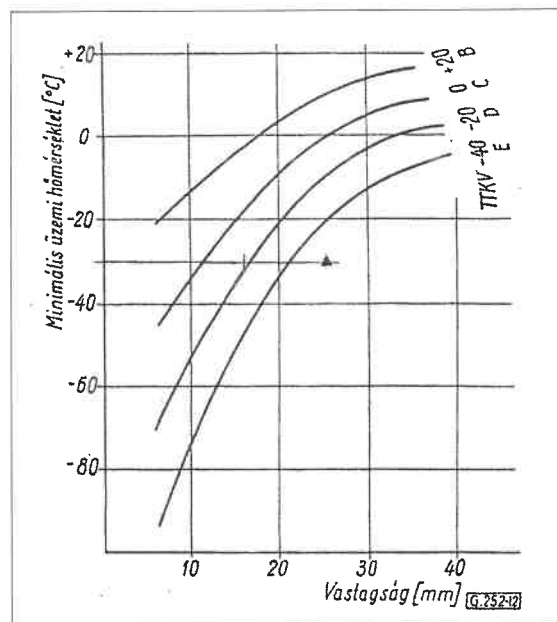
12. ábra. Nyomástartó edények min. üzemi hőmérséklete feszültségmentesített állapotban (TTKV a tartály anyagának átmeneti hőmérséklete)

rés – mint a hegesztett szerkezetek megbízhatóságát veszélyeztető jelenség – nem szerepelt az egyetemi tananyagban.

A répcelaki katasztrófát követően az Országos Kőolaj és Gázipari Tröszt egy átfogó téma kidolgozásával bízta meg a VASKUT-at: „Hegesztett nyomástartó szerkezetek acéljainak kiválasztása, és a feldolgozás körülményeinek hatása olajipari szerkezetek megbízhatóságára” (1/4-2-035/70-72). A téma kidolgozását támogatta a Csepel Egyedi Gépgyár, a Budapesti Vegyipari Gépgyár, a Kiskunfélegyházi Vegyipari Gépgyár, és a Vegyiműveket Szerelő Vállalat.

A téma keretében dolgozták ki a nyomástartó szerkezetek acél-kiválasztási rendszerét a rideg törés elkerülésére. (11. és 12. ábra).

A 11. és 12. ábrában egy háromszög tünteti fel a répcelaki tartályok paramétereit. Látható, hogy a törésnek szükségserűen be kellett következnie, elkerülése céljából a tartályokat feszültségmentesíteni kellett volna.



11. ábra. Nyomástartó edények min. üzemi hőmérséklete hegesztett állapotban (TTKV a tartály anyagának átmeneti hőmérséklete)

Az acélkiválasztási rendszer széleskörű publicitást kapott [1], [2]

1971-ben a hegeszthetőség és a törés kutatásában elért eredményekről készített beszámolót a VASKUT Tudományos Tanácsa is vitára bocsátotta. A beszámoló tartalmazta az intézetben ezidőtájt már folyó törésmechanikai vizsgálatok eredményeit is. A beszámoló egyik opponense, Dr. Gillemot László akadémikus professzor úgy nyilatkozott, hogy ilyen magas színvonalú munkát ipari kutatóintézet még nem végzett.

Az acél-kiválasztási rendszer szabvánnyá vált (MSZ 13 802) – így alkalmazása általánosan kötelező volt a nyomástartó edények tervezésénél és gyártásánál – és az egyetemi tananyagba is bekerült.

A rideg törés kutatások eredménye hatást gyakorolt a hegesztett szerkezetek acéljaira vonatkozó szabványra, amelynek módosított változata 1974-ben jelent meg. (MSZ 6280-74). Ugyancsak 1974-ben jelent Dr. Zorkóczy Béla professzor „Metallográfia és anyagvizsgálat” című tankönyvének 3. kiadása, amelyhez bírálóként két volt tanítványát kérte fel. Észrevételeiket megfogadva kerültek a tankönyvbe rideg töréssel foglalkozó részek is.

Az acél-kiválasztási rendszer paramétereit között a repedések és egyéb diszkontinuitások mérete nem szerepel, azaz a rendszer egy gyártási és üzemeltetési kultúrához tartozik. Bizonyos esetekben túlságosan szigorú, más esetekben túlságosan megengedő lehet. 1994. január 18-án a GTE ankétot szervezett a répcelaki robbanás után eltelt 25 év tapasztalatainak összegzésére és elemzésére. Megállapítható volt, hogy a rendszer időszerű és korszerű általános alkalmazásra, bár a törésmechanika és a roncsolás-mentes vizsgálatok fejlődése révén – bizonyos esetekben – lehetővé vált a rideg törés kockázatának pontosabb meghatározására.

Az uniós normák bevezetésével Magyarországon is kikerült a szabványok közül saját acél-kiválasztási rendszerünk, amelyet az MSZ EN 10028 – 1...6: 2010 szabvány-sorozat alkalmazása váltott fel. Teljes-körü összehasonlító elemzés nem készült, de néhány esettanulmány azt mutatja, hogy az új – átvett – előírásrendszer gyakorlatilag azonos eredményt ad.

Lorch MicorMIG.

Az új irányzat.

A trafó a múlté, az inverter a máé.



Cím: 5000 Szolnok,
Thököly út 83.
Telefon: +36 70 578-7751
E-mail: iroda@heinbo.hu
Web: www.heinbo.hu



Cím: 3528 Miskolc,
Kisfaludy K. u. hrsz. 46857/3
Telefon: +36 46 432-866,
+36 46 555-313
Fax: +36 46 431-360
Mobil: +36 30 955-1160
E-mail: rechnen@rechnen.hu
Web: www.rechnen.hu

LORCH
MiCOR
INSIDE



Cím: 8800 Nagykanizsa,
Camping u. 0404/1 hrsz.
Telefon: +36 93 519-018,
+36 93 516-460
Fax: +36 93 519-017
E-mail: info@qualiweld.hu
Web: www.qualiweld.hu



Cím: 4400 Nyíregyháza,
Kállói út 18/a.
Telefon: +36 42 465-115
Fax: +36 42 595-046
Mobil: +36 30 515-0660
E-mail: eurosmart@eurosmart.hu
Web: www.eurosmart.hu



Cím: 2142 Nagytarcsa,
Ganz Ábrahám u. 4/4-es raktár
Telefon: +36 1 279-6560
E-mail: tridragon@tridragon.hu
Web: www.tridragon.hu



www.micormig.de

LORCH

Dr. Ósz Rita

Az e-learning kialakulása és mai helyzete

Napjainkban, amikor az információs – és az info-kommunikációs technológiák folyamatosan változnak a pedagógusok sem maradhatnak a régi módszerek alkalmazásánál. Folyamatosan új eszközökkel, új módszerekkel, új fogalmakkal kell megismerkedniük és tudniuk kell alkalmazni is őket a diákok igényeinek megfelelően. Azonban azt is le kell szögeznünk, hogy nem csak a diákok igényei változnak az új eszközök hatására, hanem többek közt a tanulási környezet is új értelmet kapott. Jelen cikkben az egyszerűség kedvéért a tanulási környezet alatt a tanulás külső feltételeit értem. A klasszikus jelenléti képzés során két csoportot tudunk alkotni. Az egyik a közvetlen irányítású szakasz (ilyen lehet például a tanóra). A másik szakasz a közvetett irányítású szakasz, mint az otthoni, egyedül végzett tanulási munka. Az utóbbi esetében a tanuló egyedül oldja meg a feladatait. A napjainkban egyre nagyobb teret hódító elektronikus eszközök alkalmazása által a tanulási folyamat említett két szakasza teljesen felborul, összekuszálódik a rendszer. Belépett az az új jelenség, amit távirányításnak nevezünk.

A távirányított szakaszban a tanuló már az új technológiák által lehetővé tett irányításnak veti magát alá, avagy nem a tanórán elsajátított ismeret, emlékek alapján készíti el ezentúl a feladatait. A tanuló már egyedül, oktatói jelenlét nélkül kezdheti el az ismerkedést, az információ gyűjtést, magát a tanulást.. Ebben legfőbb segítségére az internet van, de ezen felül az iskola által rendelkezésre bocsátott oktató videók, a letehető prezentációk tömkelege is a diákok rendelkezésére áll, amelyek részletesen magyarázzák el a különböző kisebb- nagyobb tananyag elemeket. Ezért is nevezhetjük ezeket a tanulási formákat távtanulásnak, amely szó egyszerre fejezi ki a távolságot, a távirányítást ...stb.

A távtanulás kialakulása – „generációi”

Ebben a részben – ahogy doktori munkámban is tettem- a számítástechnika történetben megszokott rendszereszméletet alkalmazva mutatnám be a távtanulás kialakulását. A klasszikus értelmezésben a számítástechnika történet egy-egy fejezetét a számítástechnika generációinak hívjuk. Igaz, kisebb időintervallumot ölel fel a távtanulás és annak módozatainak kialakulása, mégis használnám ezt a szemléletet.

1. generáció-Levelező eljárás

A távolságok áthidalása

A távtanulás történeti fejlődésében az első ember, akit meg kell említenem Isaac Pitman, aki levelezési kapcsolattartással oktatta a gépirást. (1840) A Bibliából küldött fejezeteket postai úton. Ezen oktatási eljárás a nálunk is mind a mai napig működő levelező képzés módszereihez volt hasonlatos.

Az első levelező oktatás, mely igazán iskolának mondható 1856-ban C. Toussaint nyelvoktatása volt Berlinben. Ebben az időszakban majdnem minden országban voltak követői, mint

például Angliában, ahol ilyenkor jelenik meg az első „idegen vizsgázó”. A követő országok között találjuk 1877-ben Franciaországot Emile Pigier nevéhez kötődően, 1981-ben az Amerikai Egyesült Államokat is.

2. generáció-Tömegkommunikáció az oktatás oldalán

Minél több emberhez jusson el a tudomány

Az első tömegekhez szóló oktatási forma 1927-ben jelent meg, amikor is a BBC rádióon keresztüli oktatóprogrammal próbálkozott. Ezen megoldási forma is számos követőre talált A legmeghatározóbb mind között Franciaországban volt, ahol első kísérleti adást a Radio Luxembourg sugározta. Ezeket a kísérleteket 1936-tól a Radio Sorbonne tette rendszeressé az éterben.

3. generáció – Távközlési eszközök

Személyre szabott oktatás

A távközlési eszközök megjelenése az oktatásban a mai egyénre szabott oktatás kiindulópontjaként fogható fel. 1939-ben az USA-beli IOWA Egyetem oktatói telefonon keresztül pró-

báltak mozgássérülteket oktatni. Ez a képzési elképzelés is számos országban talált követőre. Az első követők Franciaországban voltak, ahol ekkoriban alapították meg a ma is működő CNED-et. (Centre National Education à Distance- Nemzeti Távoktatási Központ), amely inkább a középiskolás korosztállyal volt kapcsolatba hozható. Ezen generáció kapcsán fontos megemlíteni, hogy a 3. generáció törekvései már eljutottak az ötödik földrészre is. Ahogy bevezetésemben is írtam a távoktatás jelen értelmezésében a távirányítás és a távolság kifejezésekkel szoros kapcsolatba hozható. A távolság dimenziójában a kontinens, az ami a legtriviálisabb példája a távolságot áthidaló oktatás szükségességének.

Az első próbálkozások Ausztráliában 1942-ben voltak, amikor rádiótelefon segítségével kíséreltek meg oktatást szervezni. Az eredmény annyira követendő példát mutatott, hogy az 50-es években megjelenik Kelet-Európában is az igény az új oktatási rendszer bevezetésére. Hazánkban például ekkor kap létjogosultságot a munka melletti tanulásra alkalmas levelező képzési forma. (128/1951 MT rendelet).

A 3. generáció kapcsán fontos kiemelni az oktatás – kis túlzással ugyan – eltömegesedését is. Ez a személyre szabottság mellett, a média szerepének növekedését jelenti, amely által látványosan növekedett a tanulásba bevonható populáció száma is. A 60-as években a televízió megjelenik az oktatásban és kialakulnak a tömegképzések. A folyamat elindítója a BBC volt, mely majdnem minden országban követőre talált. Ez a folyamat a nyolcvanas években teljeseedik ki igazán.

4. generáció-Centralizált médiumok az oktatásban

Számítógépek az emberek mindennapjaiban

A '80-as években már majdnem minden ország megpróbálkozik a különböző számítógéppel segített oktatási módszerek bevezetésével. Ez a tendencia jellemzi a távoktatást napjainkban is. A kezdetleges számítógépes oktató programoktól a virtuális térben történő tudományos kísérletekig bezárólag elég széles és színes a paletta.

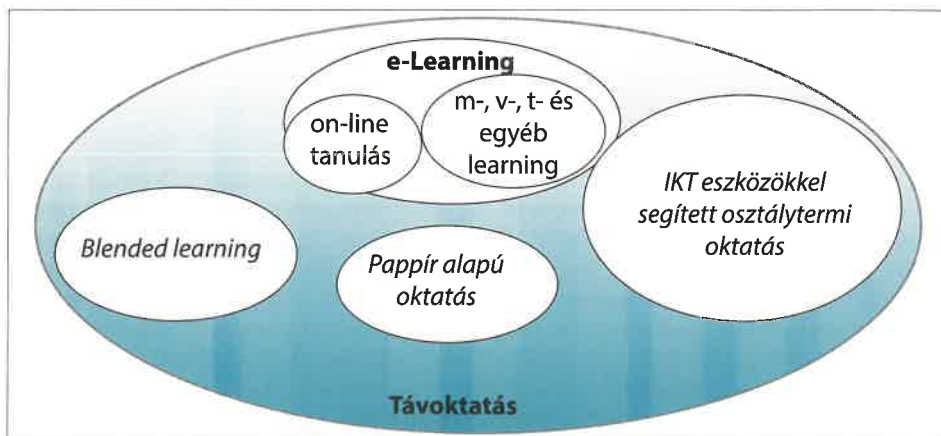
Ebben a részben csak a legelsőt jellemezném. Ez volt a számítógéppel segített oktatás vagyis CBL. (Computer Based Learning) A tanulási forma kapcsán a tanuló digitális formában kapta meg a tananyagot, és azt személyi számítógépen tudta megtekinteni, elsajátítani. Mivel a tananyag digitális formában tartalmazott szöveget, hangot, filmet meg képet. Ez egységes szerkezetet alkotott, ezért ezt tekintjük az első e-learninges tanulási formának. Nagy hátránya az volt, hogy a közvetlen kapcsolat hiánya az oktató és a tanuló között ebben az időben még elfogadhatatlannak minősült. Ezen felül lényeges volt még, hogy a felmerülő kérdésekre, csak maga a tananyag adhatott választ vagy még az sem.

Az Internet elterjedésével az új képzési formák már elfogadhatóbbá váltak, mind a diákok mind a tanárok számára. Hiszen az internet már meg tudta oldani az emberi kommunikációt is a tanár és a tanítványa között. Volt azonnali visszacsatolás a tanár részéről, ami már jobban hasonlított a tanteremben megszokott oktatási formához. (Ezen generáció még a személyes emberi kommunikáción szocializálódott.) Ezt a tanulási formát nevezzük internet alapú tanulásnak, vagyis WBL (Web Based Learning) Összegezve ez a forma alkalmas volt rá, hogy a tananyagot most már az internet segítségével lehetett elérni, amely elősegítette a kommunikációt a diák és a tanár között. Ilyen kommunikációs szolgáltatás akkor még csak az e-mail, chat, fórum volt. Ezen felül fontos, hogy a felmerülő kérdések megválaszolására már nem csak a tananyagot lehetett felhasználni, ha nem az internetet, mint adatforrást lehetett használni.

5. generáció – Az oktatás bevonul a cyber térbe

A digitális bennszülöttek virtuális világába integrált oktatás

Az 5. generáció jelen korunk generációja. Alapvető elemei, hogy a felhasználói – vagyis maguk a diákok – már a virtuális térben szocializálódtak. Már több cikkemben foglalkoztam ezzel, hogy számukra az elektronikus eszközök, illetve a tömegkommunikációs eszközök használata nem csak hogy nem jelent gondot, hanem a mindennapjaik alapvető használati cikke is. Saját virtuális terükben építik ki közösségi kapcsolataikat, ott végzik minden tevékenységüket, ott ta-



1. ábra. A papír alapú oktatástól az e-learningig

nulnak. Ehhez a hozzáférési igényük pedig a következő: „bárhon bármikor és hyper sebességgel”. Ezt a felhasználói kört sokféle módon nevezik a különböző szakirodalmak. Internet-generáció, z-generáció avagy a mobil generáció. Ezek a kifejezések előre is vetítik a cikk szempontjából fontos tanulási formákat. Hisz jellemző tanulási forma az on-line tanulás, amely a tömegképzés egyik iránymutatója. Sőt, a korszak kapcsán beszélhetünk m-tanulásról is, ahol az m (mobil) jelző jellemzi a tudásközvetítő eszközt is (mobil kommunikációs eszköz), illetve hogy a tanulás már kilépett az iskola falai közül és bárhon, mobilon megtörténhet.

Ezen a területen a jövő mindenképp a tudásbázis alapú rendszerek irányába mutat.

Ma viszont még a személyi kommunikációs eszközök megjelenésével kell az oktatásügynek megbirkóznia. Ezek az eszközök már ugyan a virtuális világba vezetnek minket. Egyszerűen kifejezve a mai kor gyermekére már elmondható, hogy „az ujjai közt van a tudás”. A pedagógusoknak, pedig „csak” az a feladatunk, hogy ezt a tudásátadási folyamatot úgy szervezzék, hogy a tanulók fejében a lehető leghatékonyabb módon kerüljön a tudás feldolgozásra.

Mindezeket túl pedig figyelniük kell, hogy a növekvő információ megfelelő módon való átadása a diákok számára olyan képzéseken történjen, amire jellemző, hogy elsősorban alkalmazkodni tudnak a diákok időbeosztásához is. Aztán a tananyag hatékonyan tanulható legyen, illetve a tananyagok térben és időben gyorsan, jó minőségben terjeszthetők legyenek, biztosítván ezzel a naprakészséget. Ezt csak úgy lehet megoldani, ha a tananyagtartalom rugalmasan alakítható a változó igényeknek megfelelően.

Az ilyen jellemzőkkel rendelkező képzések összefoglalóan az e-learning képzések, melyben a tanulók speciálisan erre a célra készült tananyagokkal dolgoznak, amelyekhez az leginkább Interneten keresztül férhetnek hozzá.

Az e-learning magyarázata

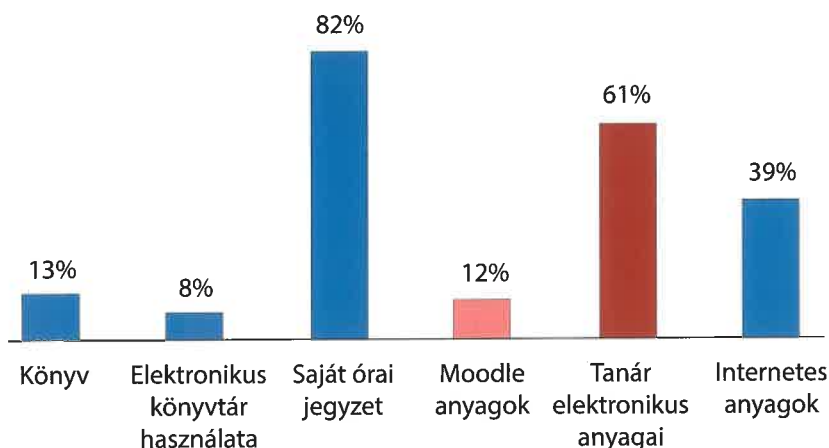
Az elektronikus eszközökkel folytatott tanulás bármely formájáról vagy felhasználási területéről is van szó, ez ma már egyet jelent az információ vagy a tananyag képernyőn történő speciális megjelenítésével. Ez nem csak a meglévő tananyagok egyszerű digitalizálását jelent, hanem felépítését tekintve bonyolult szerkezettel leírható (hypertext struktúra, mátrix elrendezés) szó a hagyományos, lineáris felépítésű tankönyvekkel szemben. Ezen tananyagoknak ma már csak a képzetet és a kreativitás szabhat határt, hiszen a modern infokommunikációs eszközök által szinte minden megoldható, amit meg akarunk oldani.

Mindezek megjelenése és általános összefoglaló neve az *e-tanulás* vagyis *e-learning*.

Általános felfogás szerint az e-learning nem más, mint egy hálózat alapú oktatás, ahova minden olyan oktatási forma beletartozik, ahol a közvetítő közeg az Internet vagy egy intranet, és az információ közlő kiviteli eszköz (output periféria) a képernyő. Mindegy, hogy mekkora méretű, mindegy hogy milyen eszköznek a kijelzője. Vagyis e-learning alatt azt a technológiával és módszertannal támogatott interaktív tanulási folyamatot értjük, amelyben a tananyag, az oktató illetve a tanuló informatikai eszközök révén tart kapcsolatot egymással.

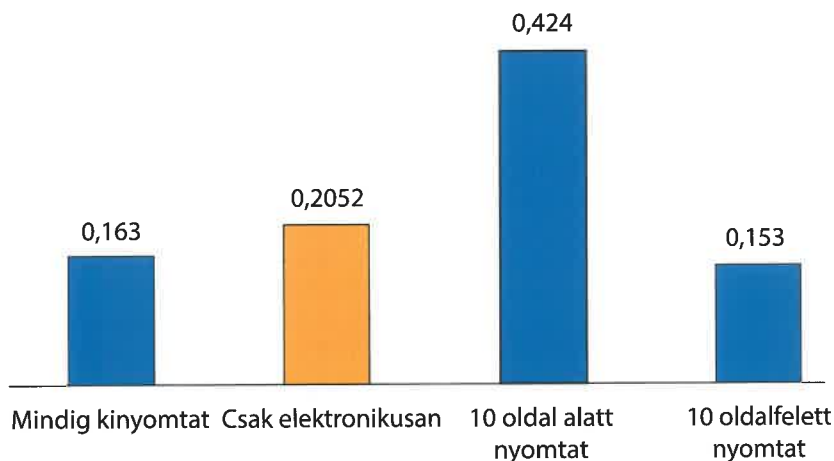
Más felfogás szerint az e-learning tágabb jelentéssel bír és minden technológia alapú oktatás ide tartozik. Az

Zh-ra milyen forrásból készül?



2. ábra. Hallgatói felmérés (2013)

Hogyan tanul az elektronikus anyagból?



3. ábra. Hallgatói felmérés (2013)

oktatási közeg széles palettáját lefedve lehet az Internet, intranet, extranet, de ugyanígy lehet egy videokazetta, interaktív tv, vagy CD is. Osztálytermi szinten pedig egy egyszerű interaktív táblával segített oktatás is ebbe a kategóriába sorolandó.

Egy hazai definíció szerint a következőket mondhatjuk el:

„Az e-learning olyan, a számítógépes hálózaton elérhető nyitott – tér- és időkorlátoktól független – képzési forma, amely a tanítási-tanulási folyamatot megszervezve, hatékony, optimális, ismeretátadási, tanulási módszerek birtokában a tananyagot és a tanulói forrásokat, a tutor-tanuló kommunikációt, valamint a számítógépes interaktív oktatászoftvert egységes keretrendszerbe foglalva a tanuló számára hozzáférhetővé teszi.” [Forgó Sándor (2002)]

Az e-learning tehát nem csak szigorúan véve tanítási módszer, hanem egy egész intézmény személyzetfejlesztési, tudás- és bizonyos részben akár ügyfél-menedzselési, hallgatói információs feladatainak ellátására is képes rendszer. Pedagógiai értelemben több módszertani területet is magába integráló pedagógiai technológia, amely nagy távolságokat képes áthidalni, akár csak a távoktatás. Azonban a visszacsatolás idejét képes lerövidíteni azonnalra. Tartalmaz minden olyan tudásátadási folyamatot, amelyben a közvetítő közegként szűkebb értelemben a számítógépet, a számítógépes hálózatot illetve az infokommunikációs eszközöket használja. Tágabb értelemben pedig saját oktatási térben – például virtuális osztályteremben – megoldott oktatásról beszélünk.

A hazai helyzetet tekintve megjegyezném, hogy mind az oktatási rendszerünk, mind a diákok iskola falaihoz „kötöttsége” megköveteli a jelenléti oktatási formát, illetve nem tudjuk teljesen kizárni az emberi támogatást, a pedagógusok jelenlétét az oktatási folyamatokban. Ezért a gyakorlatban legtöbbször nem tiszta e-learningról, hanem blended-learningről kell beszélnünk, azaz a hagyományos tantermi oktatás és az elektronikus oktatás kombinációjáról.

Az ábrán próbálom érzékeltetni, hogy a magyar viszonyokat tekintve hogyan is néz ki jelenleg.

Didaktikai szempontból is újat hoz a tanulási technológiák elterjedése, hisz a súlypontot a tanításról a tanulásra helyezi át úgy, hogy nem az ismeretek átadása és magyarázata a fő feladat, hanem a tananyagot feldolgozó tanulók segítése, amelyekhez a tanulói környezetnek is alkalmazkodni kell. Ez magában nem új, viszont az egyének tanulási folyamatában olyan kapukat nyit meg, melyre a hagyományos oktatás nem volt képes.

A tanulás a számítógéppel segített oktatási módszerben önként vállalt, állandó aktivitást igényel. A tanulás során az ismeretek emlékezetbe vétele és reprodukálása helyett a feladatmegoldó-képesség a meghatározó. [Ósz Rita (2003)]

Oktatási oldalról tehát az elektronikus tanítás egyik legfontosabb feladata, az ismeretanyag átadásának teljesítményét és hatékonyságát növelni a diákok oktatási folyamatában. Ennek a célnak az eléréséért egységes rendszerbe foglalták az alkalmazni kívánt szoftver és hardver összetevőket. Külön szabványoknak kell megfelelni az e-learninges tananyagnak, mivel sajátos keretrendszerek léteznek. Ma már eljutottunk oda is, hogy az informatika és a telekommunikáció nem célként, hanem eszközként szerepelnek az e-learning stratégiákban. Az iskolákban sem csak egy eszköz, hanem egységes eszközrendszer. Pedagógiaiilag úgy lehetne meghatározni, hogy több módszertani területet integráló pedagógiai technológia, amely nagy távolságokra képes a tudást transzferrálni, mint távoktatás, de a visszacsatolás szinte azonnali.

Az, hogy az e-learning elfogadott és hatékony oktatási forma legyen az oktatásban több feltételnek is meg kell felelnie. Az első ilyen feltétel az emberek hozzáállásának megváltoztatása. Az új technológiák, új tanítási-ta-

nulási formák, a tanár-diák kapcsolat átalakulása, elfogadása. A diákok részéről már érezhető ez a változás. Egy, az Óbudai Egyetem másodéves hallgatói körében végzett felmérés szerint a diákok már észrevétlenül is átálltak az elektronikus tanulás kihívásainak elfogadására. A felmérés több, a tanulási szokással kapcsolatos kérdéssel foglalkozott. Ebből a fentebb írtak alátámasztására egy dolgot emelnék ki. Az egyik kérdésben a hallgatóinkat erről faggattam, hogy mennyire használják az elektronikus tananyagokat egy dolgozat előtti készülés során. Az eredményekből leolvasható volt, hogy egyre inkább keresik az elektronikus tananyagokat. Igaz a tanárok is egyre több anyagot helyeznek el elektronikusan.

A tananyag feldolgozás ezen konkrét esetét tovább részletezve álljon itt egy másik bizonyíték is. Konkrétan rákérdeztem a papír alapú tanulás és a digitális tananyagelsajátítási szokásaira. Vagyis, hogy a dolgozat előtti napon hogyan próbálja a tananyagot meg tanulni. Az alábbi ábrán látható, hogy már csak abban az esetben ragaszkodnak a nyomtatott tananyagokhoz, ha azok minimális terjedelműek. Ellenkező esetben már a digitális tananyagból tanulnak valamilyen képernyőn keresztül.

Elektronikus tananyag

Néhány gondolatban ismertetném, hogy miben más egy elektronikus tananyag. Azért tartom ezt fontosnak, hisz a pedagógia ezen keresztül tudja leginkább befolyásolni a tanulói eredményességet. A jól elkészített tananyag itt meghatározó, hisz ahogy az előző részekben említettem a tanári jelenlét az nem a valós térben és időben van jelen a folyamatban. tehát a non-verbális információ átadása nem tudja segíteni az iktatási folyamatot, nem tudja befolyásolni a tanulás sikerességét.

A tananyagnak általánosságban a két oldal szempontjából a következőkhöz kell igazodnia.

A diákok számára legfontosabb, hogy egyszerűen elérhető legyen, és a tananyagok, kurzusok letöltése ne legyen sok időt igénybe. Áttekinthető legyen, és önellenőrzési lehetőséget biztosítson. A tanulási folyamat során a közösségi oldalak szerepét is be kell, hogy töltsse, vagyis tudjon ezen felületen kommunikálni a társakkal, tudjon tartalmakat megosztani, közvetlen

módon kommunikálni és kapcsolatot tudjon tartani az oktatóival is.

Iskolai oldalról fontos, hogy az elektronikus tananyagok tekintetében legyen egy olyan iskolai VLM (virtuális tanulási) rendszer, amelynek felületét és adatbázisát az oktatók könnyen tudják kezelni, feladataikat fel tudják tölteni, és azokat folyamatosan mind tartalmukban mind módszereikben tovább tudják fejleszteni. Elfogadják ezt a felületet, mint fő kommunikációs platformot a tanulás irányításában.

Az e-learninges tananyagok fejlesztése során arra kell törekedni, hogy olyan elektronikus tartalmak szülessenek, amelyek minden, a tanuláshoz szükséges információt tartalmaznak. Ekkor a tananyag elektronikus formájában egy egységet képez a tanulást segítő, úgynevezett módszertani elemekkel. Az elektronikus tananyagban az alábbi részek különíthetők el:

- tanulási célok,
- követelmények,
- a feldolgozás becsült időszükséglete,
- tananyag,
- tanulási tanácsok,
- és önellenőrző kérdések.

A tanulási célok és követelmények pontos megfogalmazása elengedhetetlen az elektronikus tananyagok tekintetében. Ezáltal könnyen megbecsülhető lesz mind a tanuló, mind a tanár számára a feldolgozáshoz szükséges idő, a feladatok mennyisége ... stb. Mivel ezek a tananyagok leginkább az önálló tanulást szolgálják, ezért a tananyagot akkora részekre kell bontani, amelyet a diákok egy lépésben megtudnak tanulni. Vagyis egy tananyag-részt, amit leckének nevezünk egyszerűen megtanulható legyen, és az önellenőrző kérdések is a munkaállomás elhagyása nélkül azonnal megoldhatóak legyenek. Hisz az elektronikus tananyagok esetében az önellenőrző kérdések a tananyag egyik fókuszpontjai. Ezzel tudjuk a fentebb már többször emlegetett tanári jelenlét hiányát kiküszöbölni. Illetve a diákoknak nem kell több forrásból összegyűjteni az információkat a tanuláshoz, és a munka befejeztével azonnal ellenőrizhetik az elsajátított tudást, így egy lecke egy-egy képpé állhat össze a tanuló memóriájában.

Záró gondolatok

A pedagógia szempontjából azon tanulók számára, akik eddig tankönyvekből szerezték meg a kellő tudást, hihet-

len nagy változást jelentett a képernyő. Azonban korunk gyermekei számára már a mindennapi élet alapvető kommunikációs felülete, amit a tanulási folyamat integráns részévé kell tennünk. Nekünk kell igazodnunk a kor kihívásaihoz, nekünk kell megfelelően „kiszolgálni” a tanulói igényeket a hatékony oktatási eredmények érdekében. Arról sok számadat keletkezett, hogy az információáramlás és az információ-mennyiség hogyan sokszorozódott meg az utóbbi időben. Pontos számokkal kifejezni nem lehet, de tíz hatványait kell használni annak, aki jellemezni szeretné a folyamatot. Az is tény, hogy a gyermekeink már ebben a felgyorsult tempóban szocializálódnak, hogy a másodperc tört része alatt képesek döntéseket hozni, amelyek az elektronikus játékok világában megkövetelt. Az is tény, hogy az elektronikus eszközök használata számukra nem kihívást jelent, hanem alapvető napi cselekedet.

Tennék egy kísérletet, azért, hogy mégis megpróbáljam számszerűsíteni a megnövekedett adatállomány-áramlás mit is jelent a számukra. Manapság egy óra alatt körülbelül 200 Gbyte-nyi anyag mozgatására vagyunk képesek az interneten. Ez egy 8 órás munkaidőt tekintve elérheti az 1200 Gbyte-nyi adatmennyiséget is, ami majdnem egy könyvtár adatmennyiségének felel meg.

Ezt a tömeges információ mennyiséget és a megnövekedett képzési igényeket hivatott az e-learning elterjedése kiszolgálni.

Egyre több helyen kínálnak a világban online képzéseket, így egyre többen szereznek szakképesítést, nyelvvizsgát és akár diplomát is otthon ülve a számítógépükönél. Számítalan virtuális egyetem kínálja a világban képzéseit szerte a világban. Negyven évvel ezelőtt mikor elindult az Open University közel 25 ezer hallgatóval, akkor brit egyetemeken körülbelül 130 ezer egyetemista volt a rendes képzési rendszerben. Ma az Open Universitynek csak Angliában közel 250 ezer hallgatója van. Ezzel lekörözte a patinás Cambridge és Oxford hallgatói létszámát..

Az elmúlt években az e-learning hatalmas üzletté fejlődött és a szakemberek azt jósolják, hogy 2015-re ez megduplázódik.

Felhasznált irodalom:

- [1] Don Tapscott: Digitális gyermekkor, Kossuth Kiadó, 2001, ISBN 9630943042 p.23-24, 25-44,63-67

[2] Dr. Forgó Sándor: A korszerű – a gyors technológia váltások és tudás-transzfer lehetőségét támogató – oktatási módszerek és IT technológiák alkalmazásának lehetőségei és gyakorlata a szakképzésben, NSZFI 2007.

[3] Ósz Rita–Pálmai Orsolya–Váraljai Mariann: A tanulói környezet interkulturális kihívásai, Dunaújváros, 2010 in: Tartalom és forma harmóniájának kommunikációja, Szerkesztette: Kukorelli Katalin, ISBN 978-963-9915-41-1 p. 46.

4] Mgr. Námesztovszki Zsolt: Moodle ke-retrendszertelepítése, Főtvös Loránd Tudományegyetem, Pedagógiai és Pszichológiai Kar Oktatásinformatikai rendszerek – szöveggyűjtemény, Budapest 2013.

Az eWeld 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.

Befejezéséhez közeledik az eWeld táv-oktatási projekt. A 3 fő modul tananyagát lefordították, és hozzáférhetővé vált azok számára, akik vállalták, hogy részt vesznek ebben a (pilot) kísérleti projektben.

A 28 jelentkező az Óbudai Egyetemen tanul. A vizsgakérdések a 3 fő modulból kerültek ki az internetre 20-20-16 arányban. A hallgatók lelkiismeretesen megválasztották a kérdéseket. A kiértékelés jelenleg is folyik. A következő számban erről is beszámolunk.

A következőkben egy-egy kérdés-mintát mutatunk be a hegesztési eljárások, az anyagismeret és a tervezés, konstrukció modulokból.

1. MODUL

A hegesztésre vonatkozó kijelentések közül melyik helyes?

- Hegesztéskor hegesztőanyagot mindig használnak
- Sajtoló hegesztéskor hegesztőanyagot sohasem használnak
- Sajtoló hegesztéskor hegesztőanyagot mindig használnak
- A hegesztés anyagok összekötése hő és/vagy nyomás alkalmazásával hegesztőanyag adagolásával vagy hegesztőanyag nélkül.
- A hegesztés, segédanyagok nélkül megvalósítható.

2. MODUL

Termodinamikailag egy kötés mikor stabil?

- Ha a hozzátartozó (potenciális) energiagörbének minimuma van.
- Ha a hozzátartozó (potenciális) energiagörbének maximuma van.
- Ha a vonzó és taszító erők egyensúlyban vannak.

- Ha a taszító erők nagyobbak, mint vonzó erők.
- Ha a taszító erők kisebbek, mint vonzó erők.

3. MODUL

A következő kijelentések közül az adott összefüggésre melyik igaz?

- A deformációk (nyúlások) arányosak a fellépő feszültségekkel.
- Az összefüggés a képlékenységtan elméleti alapja.
- Ha egy összetevő maradó alakváltozásokat tartalmaz, akkor számításokat kell végezni.
- A Hooke törvény alkalmazási területén nem lép fel maradó deformáció.
- Az energiatörvény szerint az úgynevezett Hooke törvény vonal a feszültségekre vonatkozóan a nyúlás nagyságát ábrázolja addig, amíg az arányossági határt el nem éri.

2014. június 16–17-én tartják a projektkonzorcium (német, portugál, horvát és magyar) képviselői a zárótalálkozójukat Budapesten az MHTE vendéglátásában.

Gayer Béla

Tájékoztatás

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

2014. 12. 31.

A tanúsítványok meghosszabbításához az MSZ EN ISO 9712 10. pontja szerint az alábbiak szükségesek:

★
folyamatos munkavégzés igazolása,

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

★
régi tanúsítvány megküldése.

★
A szükséges dokumentumokat a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés részére szíveskedjenek megküldeni (1148 Budapest, Fogarasi út 10–14).

MHtE Akadémia Oktatási terv 2014

Megvalósult tanfolyam			
Átfogó ismeretekkel rendelkező Nemzetközi Hegesztési Gyártásfelügyelő (IWI-C) tanfolyam	www.mhte.hu – információs lapok vagy www.ewf.be – EWF-IAB-041r3-08 irányelv		
Folyamatban lévő tanfolyamok			
Alapismeretekkel rendelkező Nemzetközi Hegesztési Gyártásfelügyelő (IWI-B) tanfolyam	www.mhte.hu – információs lapok vagy www.ewf.be – EWF-IAB-041r3-08 irányelv		
Általános ismeretekkel rendelkező Nemzetközi Hegesztési Gyártásfelügyelő (IWI-S) tanfolyam	www.mhte.hu – információs lapok vagy www.ewf.be – EWF-IAB-041r3-08 irányelv		
Tervezett tanfolyamok			
Tanfolyam	Információk	Tervezett tanfolyam kezdési időpontok	Célcsoport
Személytanúsítás (PCS)	Kreditgyűjtő tanfolyam – www.mhte.hu – információs lapok	2014. II. félév	Európai / Nemzetközi diplomával rendelkező hegesztő szakemberek
Alapismeretekkel rendelkező Nemzetközi Hegesztési Gyártásfelügyelő (IWI-B) tanfolyam	www.mhte.hu – információs lapok vagy www.ewf.be – EWF-IAB-041r3-08 irányelv	2014. szeptember	Megfelelő fémmegmunkálási szakmai gyakorlattal rendelkező személy ill. szakember
1090 IIW/IAB IWS – EN 1090, IWT – EN 1090	www.ewf.be – EWF 652r2-12 irányelv	2014. október	EN 1090 szerint gyártó cégek leendő hegesztési felelősei
Általános ismeretekkel rendelkező Nemzetközi Hegesztési Gyártásfelügyelő (IWI-S) tanfolyam	www.mhte.hu – információs lapok vagy www.ewf.be – EWF-IAB-041r3-08 irányelv	2014. november	EWS/IWS végzettségű szakemberek

Figyelem!

A Hegesztési Felelősök XVI. Országos Tanácskozása, 2014. szeptember 25–26-án (csütörtök–péntek) lesz Hajduszoboszlón az MHtE szervezésében.
www.mhte.hu



Gyárunk villamos gépipari termékeket gyártó nemzetközi vállalatcsoport gyorsan fejlődő tagja. Tokodi telephelyünk-re munkatársakat keresünk az alábbi munkakörre:

FOLYAMATMÉRNÖK (Hegesztés)

Feladata:

- villanymotor állórész felépítő üzem folyamatainak fejlesztése
- termelési folyamatok tervezése, bevezetése, elemzése
- új termékek felszerszámozása, művelettervek elkészítése
- termelés során felmerülő problémák megoldása
- oktatási segédanyagok összeállítása, dolgozók oktatása

Elvárások:

- hegesztőmérnöki vagy hegesztő szakmérnöki végzettség
- néhány éves tapasztalat folyamatmérnöki pozícióban
- hegesztésben valamint gyártási környezetben szerzett tapasztalat
- folyamatszervezési munkavégzés
- angol vagy német nyelvismeret
- szerszámtervezésben, műszaki rajzok készítésében szerzett gyakorlat
- ProEngineer program ismerete

Munkavégzés helye:

Komárom-Esztergom megye, Tokod

Amit kínálunk:

- versenyképes jövedelemcsomag
- stabil vállalati környezet, hosszú távú munkalehetőség
- folyamatos fejlődési lehetőség

Ha hirdetésünk felkeltette érdeklődését, kérjük fényképes önéletrajzát a megpályázott munkakör megjelölésével 2014.05.15-ig juttassa el az alábbi elérhetőségek egyikére:
Kienle + Spiess Hungary Kft., 2531 Tokod, Kossuth Lajos út 130.
palyazatok@kienle-spiess.com

Lőrinc Zsuzsanna*, Buza Gábor**, Csizmazia János***, Bitay Enikő****, Dobránszky János*****

Duplex acél vékony lemezek vegyes kötéseinek hegesztése

A duplex acélok hegesztett kötéseiben a hegesztés során bevitt hő és a nagy hűlési sebesség hatására a ferrit-ausztenit arány jelentősen eltérhet az alapanyag fázisarányától. Az eltérő fázisarány miatt a hegesztett kötések korrózióval szembeni ellenállása és mechanikai tulajdonságai elmaradnak az alapanyag jellemzőitől, ezért kívánatos a megfelelő fázisarány kialakítása a hegesztett kötésekben. Jelen dolgozatban az LDX2101 és a 2205 típusú duplex acélok lézersugaras, illetve volfrám-elektrodás, semleges védőgázos ívhegesztési kísérleteit és a varratok metallográfiai vizsgálatát ismertetjük, különös tekintettel az ausztenit mennyiségének meghatározására. Az eredmények alapján következtetéseket vonunk le az ausztenit mennyiségét leginkább befolyásoló hegesztéstechnológiai tényezőkre vonatkozóan.

Bevezetés

Az ipar egyes területein széles körben elterjedt a korrózióálló acélok használata. Az olaj- és a vegyiparban használt nyersanyagok erősen redukáló, illetve korrozív közegnek minősülnek a hagyományos szerkezeti acélokra nézve. A növekvő ipari igények kielégítésére, először az 1920-as évek végén gyártottak és hoztak forgalomba duplex acélt. Az acél sajátossága, hogy szövetszerkezete nagy arányban, közel 50-50%-ban tartalmaz delta-ferritet és ausztenitet. A duplex korrózióálló acélok rozsdamentes acélok egyik fontos csoportját alkotják. Fő ötvözőik a króm (Cr), nikkel (Ni), a molibdén (Mo) és a nitrogén (N), amelyek hatására a duplex acélok korrózióval szembeni ellenállása az ausztenites acéloknál is jobb. [1, 2]

A korai duplex acélok megmunkálása és hegesztése számos nehézségbe ütközött. A hegesztési varratok kis szívóssága miatt, csak néhány területen tudták használni ezeket az acélokat. Az acélgyártási technológia fejlődése és a folyamatos fejlesztések hatására az 1970-es években megjelentek olyan duplex acélok, amelyekhez a gyártás

során nitrogént adtak, ami javította a hegeszthetőséget. Az 1980-as évek végén megjelentek az ún. harmadik generációs duplex acélok, amelyek kémiai összetételét nagyon pontosan szabályozták a gyártás során. [1] A kis C-tartalomnak és a megnövelt nitrogéntartalomnak köszönhetően javult a duplex acélok hegeszthetősége, ami nagyban elősegítette a szélesebb körben való elterjedésüket.

Manapság egyre több területen használnak duplex acélokat, ezért a fejlődés megköveteli a tulajdonságainak egyre pontosabb ismeretét. A hagyományos anyagmegmunkálási eljárások mellett egyre nagyobb hangsúlyt kap a lézersugaras anyagmegmunkálás, melynek a duplex acélokra való alkalmazhatósága számos vonatkozásban új kérdéseket vet fel. A lézersugaras hegesztés nagyon koncentrált hőbevitellel járó folyamat, amely az érintett zónában jelentősen megváltoztathatja a duplex acélok fázisarányát az alapanyaghoz képest. A megváltozott ferrit-ausztenit arány hátrányosan befolyásolja az acél mechanikai tulajdonságait és korrózióval szembeni ellenállását is, ezért fontos,

a megfelelő hegesztéstechnológia, védőgáz és hozaganyag kiválasztása.

A hegesztési kísérletek

A lézersugaras hegesztéshez vízsugaras vágással $1,5 \times 40 \times 100$ mm méretű lemezeket vágunk ki LDX 2101 és 2205 típusú acélokból (1. táblázat). Noha a vízsugaras vágás során kevés sorja keletkezik, azonban annak érdekében, hogy a lemezdarabok hézagmentesen illeszkedjenek egymáshoz, a lemezek illesztési oldalait marással párhuzamosítottuk. A tompakötés létrehozásához az így előkészített lemezeket a forgácsoltással előkészített élük mentén összeillesztettük, és a két végén volfrámelektrodás semleges védőgázos (a továbbiakban TIG) hegesztéssel összefűztük. A később TIG-hegesztéssel készre hegesztett lemezek egy részét annak figyelembevételével illesztettük össze, hogy a szakirodalmi ajánlások szerint a hegesztéshez hegesztőpálcát kell használni, és 2,0 mm-es hézagot kell hagyni az összehegesztendő élek között [3].

Az TIG-hegesztés kézi kivitelezése során az argon védőgázhoz nitrogén gázt kevertünk; kísérleti tényezőként változtattuk a gázkeverék nitrogéntartalmát, összesen háromféle próbadarabot készítettünk. A lézersugaras hegesztést a Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Közhasznú Nonprofit Kft.-ben működő, diódapumpált, Rofin DY 027 típusú Nd:YAG berendezéssel végeztük.

Az előzőleg összefűzött lemezeket az e célra készített és vízszintezett készülékbe helyeztük. A kísérleti terv szerint, adott védőgáz-összetétel esetén azonos technológiai tényezőkkel, poradagolással és a nélkül is készítettünk varratokat. Majd megváltoztattuk a védőgáz összetételét, és újra ugyanazokkal a technológiai tényezőkkel készítettünk varratot, ismét csak porszórással és porszórás nélkül. A porszóráshoz a Sulzer Metco által gyártott Metco 41C típusú hegesztőport használtuk, amelyet ausztenites acél rétegek fémszórására használnak. A hegesztőpor összetételét a 2. táblázat tartalmazza. A szakirodalom szerint, a duplex acélok porszórásos hegesztés

Acél jele	Kémiai összetétel, tömeg%									
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	N	Cu
LDX 2101	0,023	0,66	4,97	0,022	0,001	21,49	1,51	0,29	0,228	0,25
2205	0,019	0,37	1,42	0,022	0,001	22,4	5,8	3,16	0,177	-

1. táblázat: A kísérletekben felhasznált duplex acélok kémiai összetétele

A felhasznált hozaganyagok	Kémiai összetétel (tömeg%)							
	Fe	Cr	Ni	Mo	Si	C	N	Mn
Metco 41C hegesztőpor	Fő alkotó	17	12	2,5	2,3	0,03	-	-
LDX 2101 pálcá	Fő alkotó	23	7	<0,5	0,4	0,02	0,14	0,5

2. táblázat: A hegesztéshez használt hegesztőpor és pálcá kémiai összetétele

tése esetén olyan port célszerű használni, amelynek nikkeltartalma 2–4%-kal nagyobb az alapanyag nikkeltartalmánál [1].

A lézersugaras hegesztési kísérletek során változtattuk a védőgáz összetételét és az előtolási sebességet. A kísérleti programban 14 db jól értékelhető és vizsgálható hegesztett kötést készítettünk.

A kísérletek eredményének értékelése

A ferrittartalom meghatározása ferritszkóppal

A hegesztést követően Fischer Ferriscope FMP 30 típusú ferritszkóppal megmértük a varratok ferrittartalmát úgy, hogy a koronaoldalon és a gyökoldalon is 3-3 pontban mértünk. Mind-egyik mérési pontban három mérést végeztünk, és a három mérés átlagát tekintettük az adott pont ferrittartalmának. A számított átlagértékek alapján elmondható, hogy a lézersugaras hegesztésnél a porszórással készült varratok ferrittartalma minden minta esetén kisebb, mint az ugyanolyan hegesztéstechnológiai tényezőkkel, de porszórás nélkül készített varratoké. A TIG-hegesztéssel készült varratok ferrittartalma kisebb a lézersugaras hegesztéssel készült varratok ferrittartalmánál.

A mért értékek szórása több esetben is 5% feletti, amiből az következik, hogy a ferritszkópos mérés ebben az esetben nem elég pontos; ennek az a magyarázata, hogy a varrat geometriája – alapvetően a szélessége, amely kisebb is lehet a ferritszkóp szondája által gerjesztett sáv szélességétől – jelentősen befolyásolja a mért értéket, mérési hibát okoz.

Metallográfiai vizsgálat

A hegesztési varratok beolvadási jellegének tanulmányozásához keresztcsiszolatokat készítettünk. A ferrit és az ausztenit fázis megkülönböztethetősége céljából színes maratást alkalmaztunk (Beraha-marószerszer: 100 ml H₂O, 18 ml HCl, 0,2 g K₂S₂O₈, 2,0 g NH₄FHF). Az 1. és 2. ábrán látható a réz-kloridos marószerszerrel (marószerszer: 5 g CuCl₂, 100 ml HCl, 100 ml H₂O) mart varratok keresztmetszeti képe.

A 3. ábrán jól látható, hogy a TIG-hegesztéssel készült varratoknál a különböző anyagminőségű acélok hőhatásövezetének szövetszerkezete eltérő. Az LDX 2101 típusú acél hőhatási

zónájában, a ferritszemcsék határain és a szemcséken belül is képződött ausztenit. A 2205-ös duplex acél hőhatási zónájában kevesebb ausztenit képződött a ferritszemcsék határain és a szemcséken belül a ferritszemcsék durvulása is megfigyelhető, ugyanis a delta-ferritből szilárd fázisban kialakuló ausztenit, nagy hőmérsékleten, a szemcsehatárokon képződik, kisebb hőmérsékleteken pedig a ferritszemcséken belül is megindul az ausztenitképződés [4] [5].

A varratfémbe az ausztenitszemcsék Widmanstätten-mintázatúak. Ebben az esetben is a szemcsehatáron indult meg az ausztenitképződés, és a szemcsehatárról a kialakult összefüggő ausztenitszemcse növekedése közben behatolt a ferritszemcse belsejébe. A 4. ábrán nagyobb nagyításban láthatók a varratfém és a hőhatásövezet világos színű, Widmanstätten-típusú, tűs ausztenitszemcséi.



a)



b)

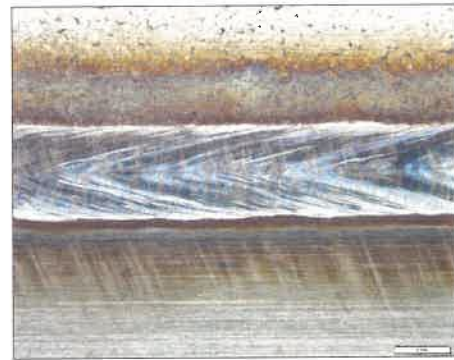


c)

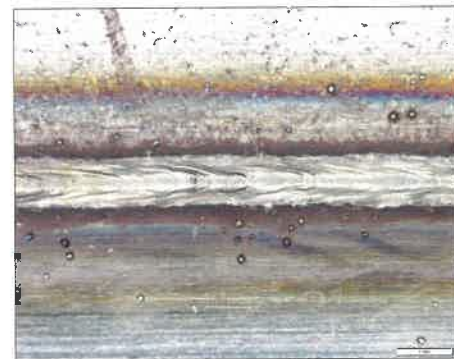
1. ábra. Hézag nélküli illesztéssel, TIG-hegesztéssel készült varrat koronaoldala (a), gyökoldala (b) és keresztcsiszolati képe (c); a lemezvastagság 1,5 mm

A lézersugaras hegesztés esetén a varratfém szövetszerkezete jelentősen eltér a TIG-hegesztéssel készült varratokétól. Előbbi esetén a hosszanti irányban megnyúlt ferritszemcsék orientációja a hegesztés közben kialakult hőmérséklet-gradiens irányát követi (5–6. ábra). A ferritszemcsék határain vékony ausztenitháló alakult ki, amely néhány helyen megszakad (6.b. ábra). A ferritszemcséken belül egymástól különálló, apró ausztenitszemcsék váltak ki. A hőhatásövezetben a szemcséken belül nagyon kevés ausztenit képződött. Ez a szövetszerkezet hasonló a szakirodalomban bemutatott, elektronsugaras hegesztéssel készült varratok szövetszerkezetéhez [4].

Az ausztenitképződés sebességét a nitrogéndiffúzió sebessége határozza meg. Nagy hőmérsékleten több nitrogén oldódik a ferritben, mint kisebb hőmérsékleten, ami azt jelenti, hogy hűlés közben csökken a ferrit fázis



a)

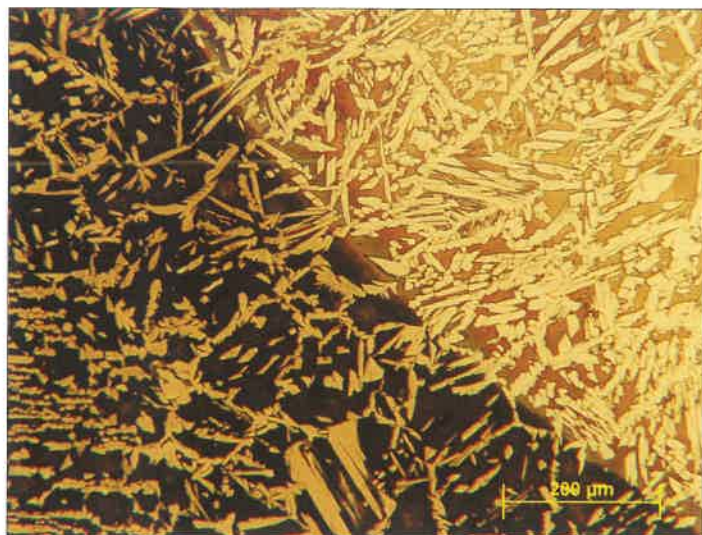


b)

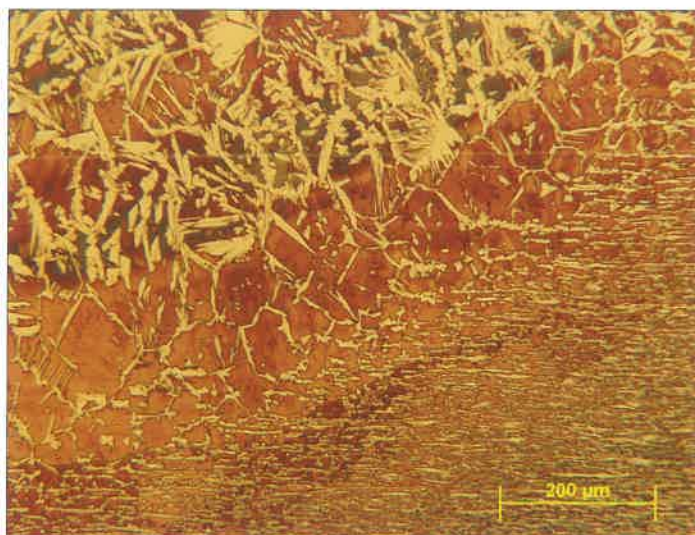


c)

2. ábra. Lézersugaras hegesztéssel készült varrat koronaoldal (a), gyökoldala (b) és keresztcsiszolati képe (c); a lemezvastagság 1,5 mm

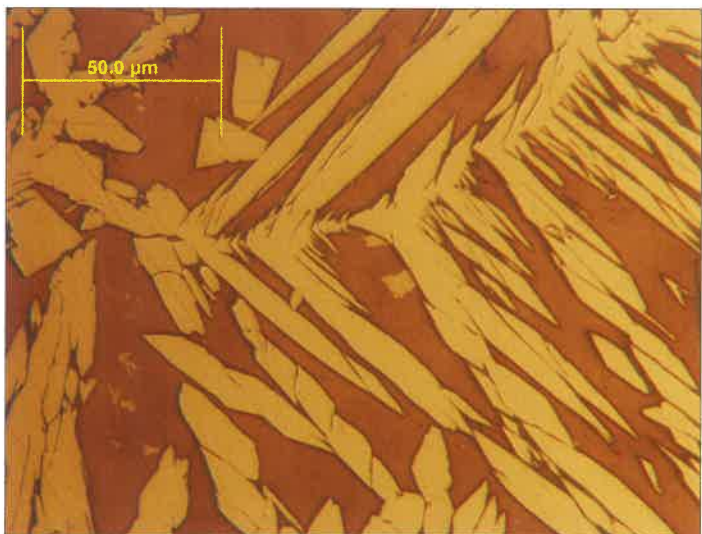


a)

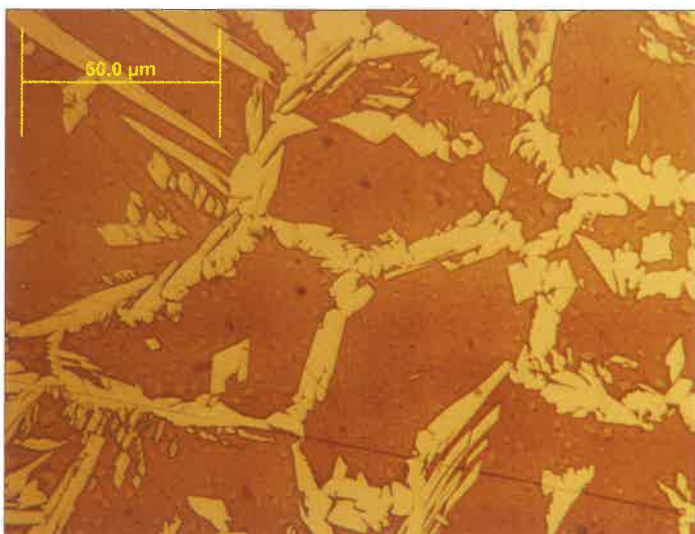


b)

3. ábra. A volfrámelektrodás hegesztéssel hegesztett varratfém és a hőhatásövezet határa az LDX2101 (a) és a 2205-ös acél (b) oldalán



a)



b)

4. ábra. A TIG-hegesztett kötés varratfém (a) és a 2205 acél oldali hőhatásövezet (b) szövetszerkezete

nitrogéntartalma. A felszabaduló nitrogén a szemcsehatárokon diffundál, ahol megindul az ausztenitképződés. Először a szemcsehatárokon indul meg az ausztenitképződés, amit a Widmanstätten-szerkezet kialakulása követ, végül pedig a ferritszemcséken belül képződik ausztenit. Mindez a ferritszemcse méretétől és a hűlési sebességtől függ. [1, 2, 6, 7] A delta-ferrit ausztenitté történő átalakulása során az ausztenit szemcsenagysága kisebb, mint a kiinduló ferrit és lényegesen kisebb, mint az ausztenitesen kristályosodó korrózióálló acéloké [8].

A kétféle hegesztési eljárással készült varratok eltérő szövetszerkezete eltérő hűlési sebességre utal [1, 6]. A lézersugaras hegesztés esetén nagyobb volt a hűlési sebesség, ami miatt kevesebb ausztenit képződött, mint a TIG-hegesztéssel készült varratok-

ban. Mindezt a ferrittartalom-mérési eredményeink is alátámasztják.

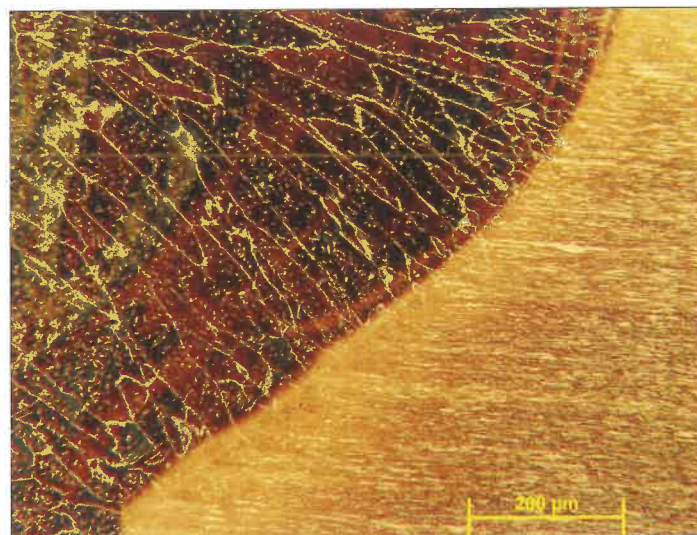
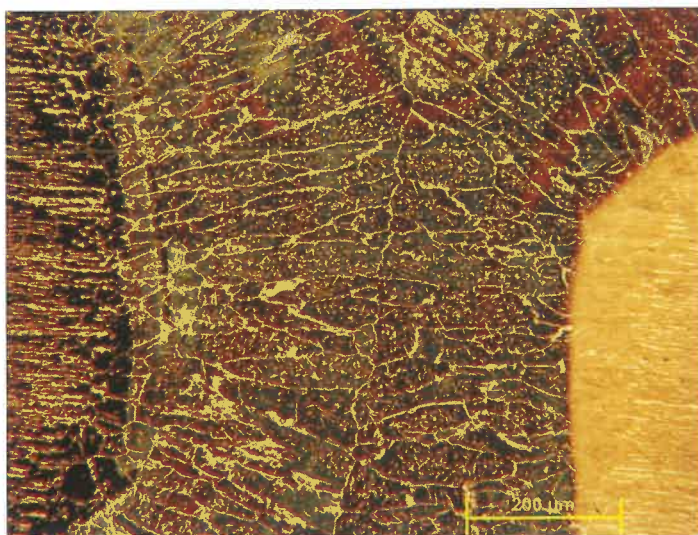
A ferrittartalom meghatározása metallográfiai úton

A varratfémekben és a hőhatásövezetben a ferrit-ausztenit arányt metallográfiai csiszolatokról készített szövetképeken, képelemző szoftver segítségével határoztuk meg, amihez jó minőségű, színes, kontrasztos fénymikroszkópos képekre volt szükségünk. A hőhatási zónákról és a varratfémről is 500 × nagyítású képeket készítettünk, és a fázisarányt a JMicroVision programban a háttér elkülönítésével határoztuk meg (7. ábra). Az eredmények alapján elmondható, hogy a TIG-hegesztéssel készített varratok ferrittartalma minden esetben kisebb a lézersugaras hegesztéssel készült varratok ferrittartalmánál.

Az adatokat grafikonon ábrázoltuk a védőgáz nitrogéntartalmának függvényében (8. ábra), valamint összehasonlítottuk a ferritszkóppal mért értékekkel is. A védőgáz nitrogéntartalmának nagymértékű növelése, mérhető hatással van a varratok ausztenittartalmára. Míg a szakirodalomban ajánlott 0,5–2,0% nitrogéntartalom hatásának kimutatásához több minta és/vagy pontosabb mérési módszer lenne szükséges [1]. A ferritszkópos mérések eredményéhez hasonlóan a porszórással készített varratok ferrittartalma itt is kisebb, mint a por nélkül készítették.

A kétféle módszerrel mért ferrittartalom összehasonlításához minden egyes varrat koronaoldalán 3 pontban mért ferrittartalom értékek átlagát vettük, és ezt hasonlítottuk össze a varratfém képelemző szoftverrel meghatározott ferrittartalmával (9. ábra).

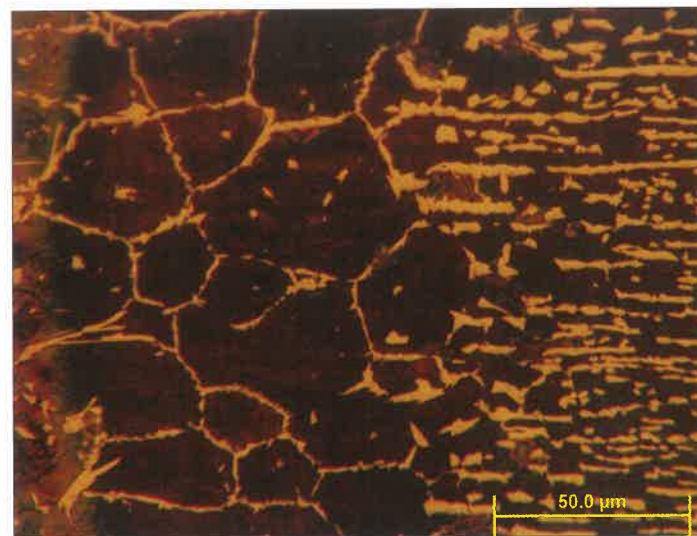
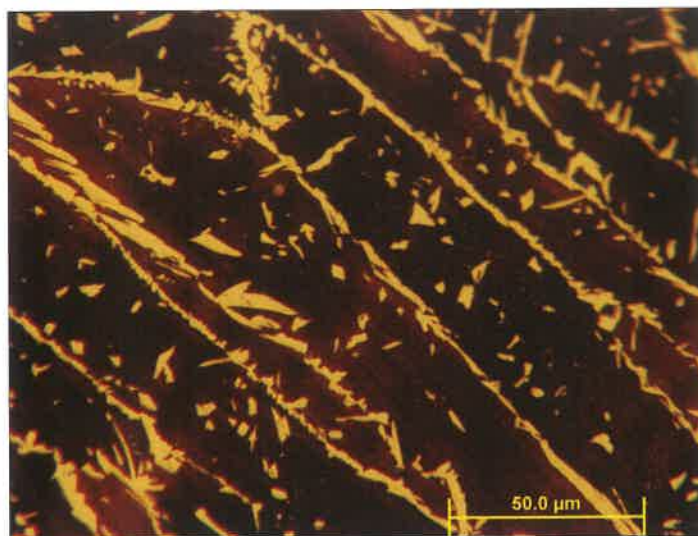
KUTATÁS–FEJLESZTÉS



a)

b)

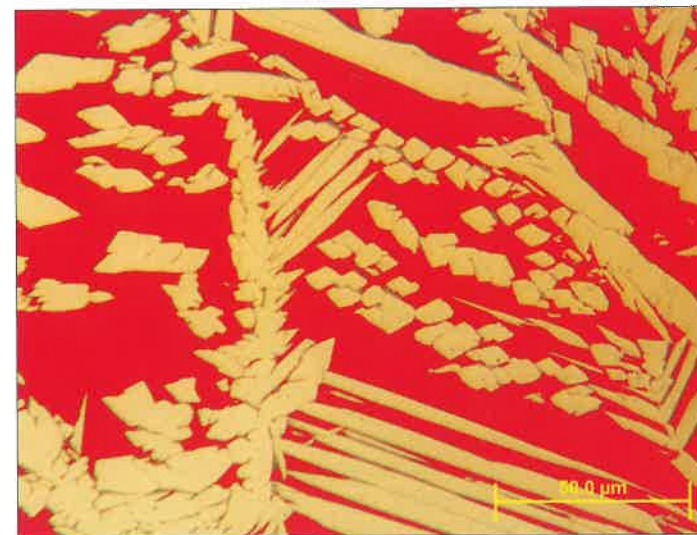
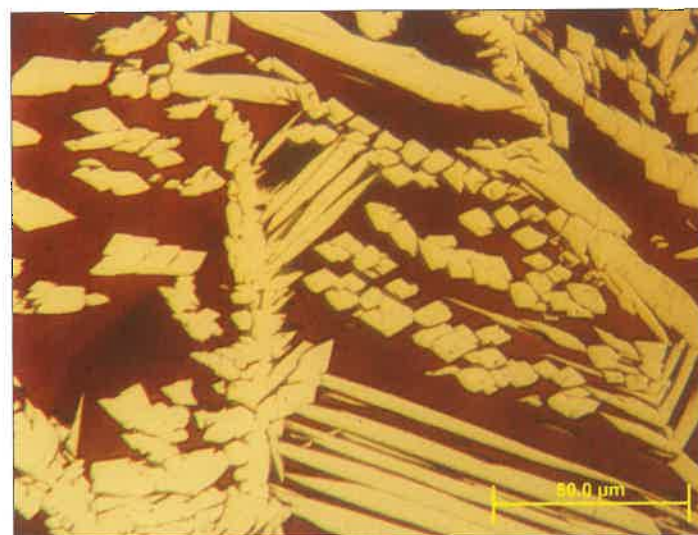
5. ábra. A varratfém (a) és a hőhatásövezetek (a és b) a lézersugaras hegesztéssel készült kötésben



a)

b)

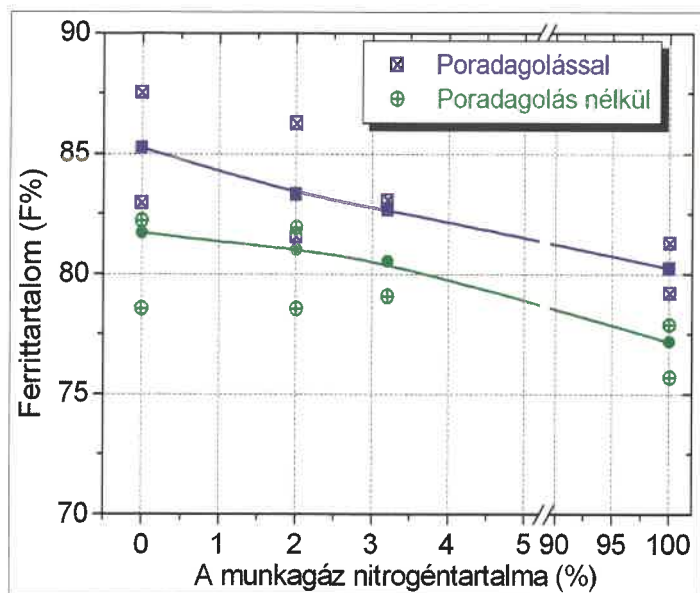
6. ábra. A varratfém hosszirányú ferritszemcséi (a) és a hőhatásövezet szövet szerkezete a 2205-ös acél oldalán (b) a lézersugaras hegesztéssel készült kötésben



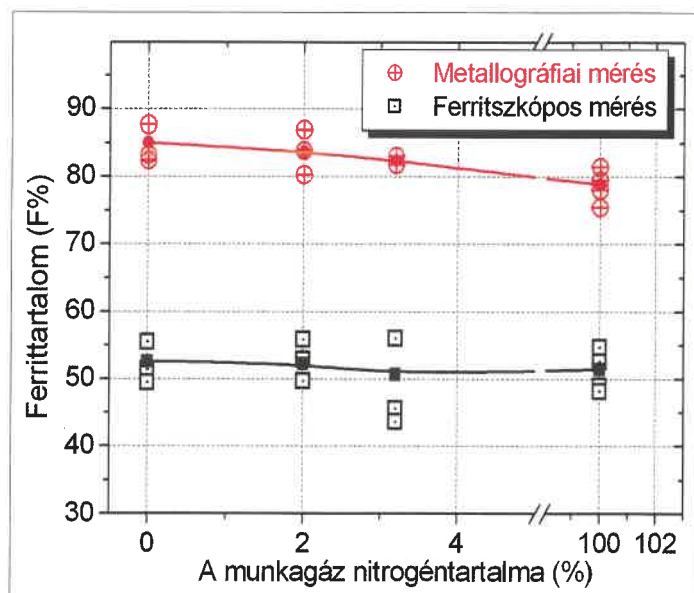
a)

b)

7. ábra. TIG-hegesztéssel készített kötés varratfémének maratott képe és a háttér elkülönítése a képelemzővel (a pirosra színezett fázis a delta-ferrit)



8. ábra. A varratfém ferrittartalma a védőgáz nitrogéntartalmának függvényében a lézersugaras hegesztéssel készített varratok esetén



9. ábra. A ferritszkóppal mért és a képelemző szoftverrel meghatározott ferrittartalom értékek



a)



b)

10. ábra. Lyukkorróziós bemarkorodások a lézersugaras hegesztési varrat LDX 2101-es acél oldalán, a koronaoldalon (a) és a gyökoldalon (b)

A grafikonon az látszik, hogy nagy eltérés van a két mérési módszer között, ezért nem lehet összehasonlítani az értékeket. Ebből következik ferritszkóp tapintófeje nem alkalmas ilyen keskeny varratok mérésére, mert nemcsak a varratban gerjeszt térfogatot, hanem annak szűk környezetében is, ami mérési hibát okoz.

Korróziós vizsgálat

A korróziós vizsgálatot az ASTM G 48-as szabvány szerint végeztük el, ami szigorú feltételeket szab az acélok és hegesztési varratainak lyukkorróziójának vizsgálatára. A minták előkészíté-

se során először eltávolítottuk a sorját a vágási éléről, majd ultrahangos tisztítóban, acetonban letisztítottuk vizsgálati mintákat. A minták tömegét, a későbbi tömegfogyás kimutatása érdekében analitikai mérlegel megmértük, majd ezután behelyeztük őket a szabványban megadott 6%-os vas(III)-klorid oldatba, és 48 óráig hagytuk benne. A kivétel után újra acetonnal tisztítottuk meg őket, és ismét megmértük az egyes minták tömegét. Minden esetben jól mérhető volt a tömegfogyás. A poradagolással, lézersugaras hegesztéssel készült minták esetén kisebb volt a relatív tömegfogyás, mint a poradagolás nélkül készítettéknél.

A lézersugaras hegesztési varratok korróziója (10. ábra) eltérő jellegű, mint a TIG-hegesztési varratok korróziója. Előbbi esetén apró bemarkorodások láthatók a korona- és gyökoldalon az LDX 2101 hőhatásövezetében. Míg a lézersugaras varratok esetén LDX 2101 típusú acél hőhatásövezetében a korona- és gyökoldalon egyaránt nagy bemarkorodások láthatók, és több helyen átlukadt a lemez. A sztereomikroszkópos vizsgálat alapján, a gyökoldalon nagyobb az ún. lyuksűrűség, mint a koronaoldalon, ami a nem megfelelő gyökvédelemmel magyarázható. A varraton és a 2205-ös acél hőhatásövezetében ezzel szem-

ben a varrat mindkét oldalán nagyon kevés bemarkódás található. A teszt eredményéből azt a következtetést lehet levonni, hogy a kétféle hegesztési technológia eltérő hatással van a duplex acélok korrózióval szembeni ellenállására. Az LDX 2101 típusú duplex acél hőhatásövezete rendkívül érzékeny a lyukkorrózióra.

Összefoglalás

A lézersugaras és a TIG-hegesztéssel készült tompakötések szövetszerkezetének metallográfiai és képelemző szoftverrel végzett vizsgálatával, valamint ferritszkópos méréssel meghatároztuk a varratok ferrittartalmát. A kétféle mérési módszer eredményei egymástól jelentősen eltérnek, ezért nem lehet azokat összehasonlítani egymással.

Az eredmények azonban azt mutatják, hogy a lézersugaras hegesztési varratok ferrittartalma nemcsak a hőhatásövezetben, hanem a varratfémekben is nagyobb, mint a TIG-hegesztési varratok ferrittartalma. A hozaganyag (pálca, por) és a védőgázhoz adott nitrogén, azonban növeli az ausztenit mennyiségét a varratfémekben. A TIG-hegesztési varratok ferrit-ausztenit aránya közel esik az alapanyag fázisarányához. A korróziós teszt eredménye alapján a 2205-ös acél hőha-

tásövezete csak kis mértékben korródálódott, amiből az a következtetés vonható le, hogy nem egyedül a ferrittartalom befolyásolja a korróziós tulajdonságokat, hanem a fázisokban lévő ötvözők eloszlása is. Ezek alapján valószínűsíthető, hogy két 2205-ös duplex acél hegesztési varratának és hőhatásövezetének megfelelő lehet a lyukkorrózióval szembeni ellenállása.

Köszönetnyilvánítás

Bitay Enikő személyéhez kötődően a kutatás az EU és Magyarország támogatásával a TÁMOP 4.2.4.A/1-11-1-2012-0001 azonosítószámú „Nemzeti Kiválóság Program – Hazai hallgatói, illetve kutatói személyi támogatást biztosító rendszer kidolgozása és működtetése országos program” című kiemelt projekt keretei között valósult meg.

Irodalomjegyzék

- [1] Robert N. Gunn: Duplex stainless steels. Abington Publishing, Cambridge, 1999.
- [2] Bödök Károly: Az ötvözetlen, a gyengén és erősen ötvözött szerkezeti acélok korrózióállósága, különös tekintettel azok hegeszthetőségére. Corweld Kft. Budapest, 1997.
- [3] Szunyogh László (szerk.): Hegesztés és rokon technológiák. Gépipari Tudományos Egyesület, Budapest, 2007.
- [4] V. Muthupandi, P. Bala Srinivasan, S. K. Seshadri, S. Sundaresan: Effect of weld metal chemistry and heat input on the structure and properties of duplex stainless steels. Material Science and Engineering, A358 (2003) 51–57.
- [5] Staffan Hertzman, Jacques Charles: On the effect of nitrogen on duplex stainless steels. Revue de Métallurgie, 108 (2011:7-8) 413–425.
- [6] Thoria Sharef: Laser welding of duplex stainless steels. Lambert Academic Publishing, Saarbrücken, 2013.
- [7] Göran Wahlberg: The role of nitrogen in duplex stainless steels. PhD-értekezés, Chalmers University of Technology, Göteborg, 1989.
- [8] Komócsin Mihály: Duplex szerkezetű korrózióálló acélok hegesztése. Gép, 59 (2008:1) 24–27.

*Lőrinc Zsuzsanna,

egyetemi hallgató, BME TTK

**Buza Gábor,

osztályvezető, BAY-ATI

***Csizmazia János

tudományos munkatárs, BAY-ATI

****Bitay Enikő,

egyetemi docens, Sapientia Erdélyi

Magyar Tudományegyetem

*****Dobránszky János,

tudományos főmunkatárs,

MTA–BME Kompozittechnológiai

Kutatócsoport

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

Hegesztőmérnök / Hegesztőfelelős kollégát.

Elvárások:

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

Feladatok:

- Hegesztési folyamatok megtervezése, kivitelezése, a hegesztők napi szintű támogatása
- Új termékek bevezetése, prototípusgyártás, Rajzról hegesztési technológia és a normaidők kidolgozása
- Az alapanyagok szerkezeteinek és tulajdonságainak ismerete, a varratok megfelelő szintű elemzése
- Hegesztési, hőkezelési technológiai és személyi dokumentációk elkészítése és karbantartása.
- Hegesztőkészülékek állapotának felmérése; új beszerzések felmérése, a termelésbe való bevezetése
- Hegesztő munkaterület működésének racionalizálása. Megfelelő munkakörnyezet kialakítása (5S)

- Minőségjavító intézkedések bevezetése, KVP (CPI), FMEA, 5S elvek ismerete, támogatása
- Társosztályokkal, beszállítókkal, vevőkkel való kapcsolattartás, hegesztők oktatása, képzése
- Közreműködés a minőségirányítási feladatokban, minőségirányítási dokumentumok karbantartásában,
- Auditokra felkészülés, hegesztőüzem ezeknek való megfelelőségének biztosítása
- Az alap- és segédanyag rendelések intézése, a beérkezett anyagok bizonylatos átvétele

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

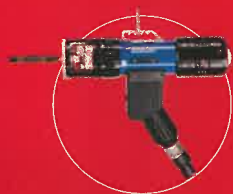
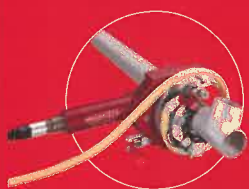
Amit kínálunk:

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

Jelentkezés:

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

BIZTOS HEGESZTÉSI MEGOLDÁSOK



ORBITAL
WELDING
SOLUTIONS

PIPELINE
WELDING
SOLUTIONS

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

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



WWW.MAGNATECH-INTERNATIONAL.COM

MAGNATECH INTERNATIONAL B.V. The Netherlands

P +36 20 433 7646

E info@magnatech-international.com

MAGNATECH

AUTOMATIC PIPE WELDING SOLUTIONS



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 képviselte, 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>

Seifriz-díj a Soyer cégnek – Csaphegesztés **Csapatgyőzelem**

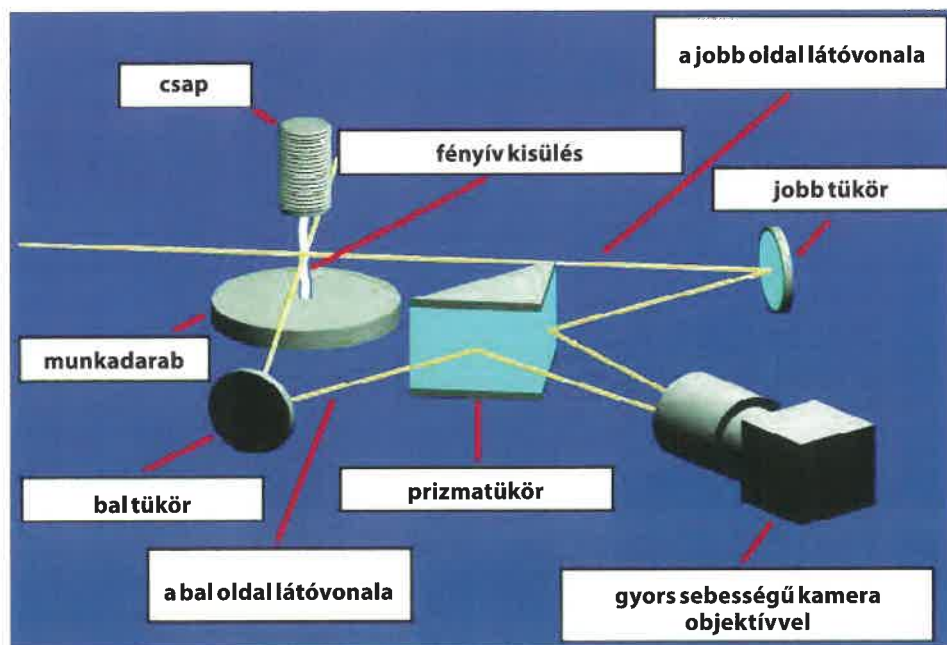
Erős partnerekkel karöltve Heinz Soyernak sikerült az, amit egyedül nem érhetett volna el: a hegesztési specialista cég rangidős vezetője egy új hegesztési eljárást tett piacképessé, egyetemek és hegesztőiskolák tudósaival együtt. A sikeres kooperáció gyümölcse a Seifriz-díj.

„Már ötven éve gondolkodom azon, hogyan lehetne a csaphegesztés során a kerámia gyűrűt helyettesíteni és az eljárást javítani.”, meséli Heinz Soyer. Majdnem ugyanilyen idős az ötlet is, amellyel ez végül lehetségessé vált: a mágneses mező használata. A mágne-

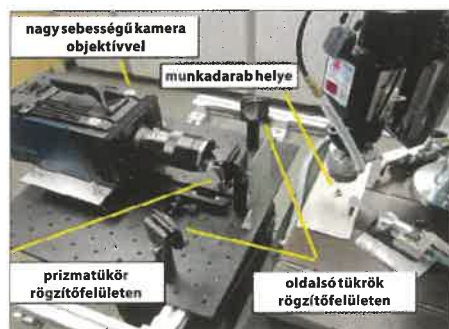
ses mező is alkalmas a fényív központosítására. Azonban az út az ötlettől a sorozatgyártásban való alkalmazhatósághoz, igen hosszú volt, és végül csak az elmélet és a gyakorlat – azaz a kézműves iparág – szoros együttműködésében volt megvalósítható.



Csaphegesztés radiál szimmetrikus mágneses mezőben: gyakorlati használatra tökéletesen alkalmas.

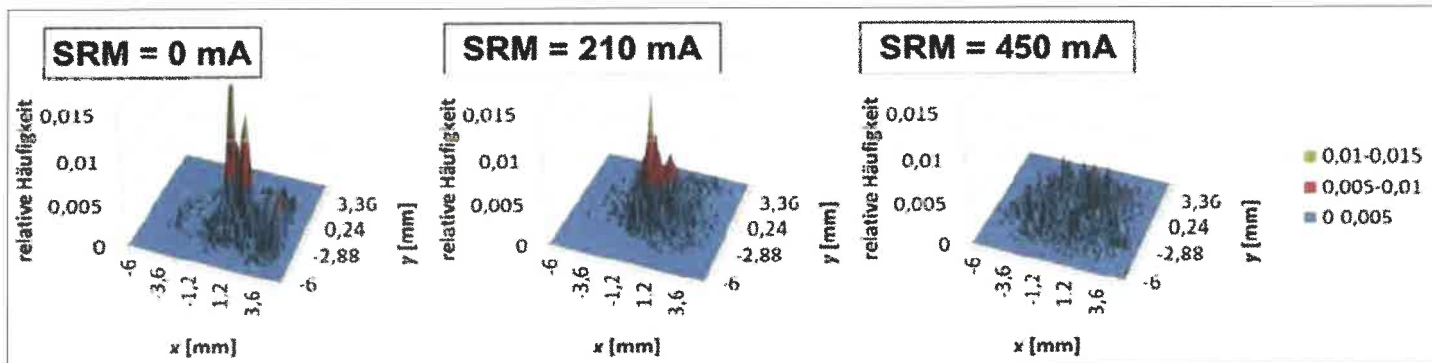


Akik örülnek (balról): Dr.-Ing. Karsten Hartz-Behrend a hadsereg egyeteméről és Heinz Soyer jun. kézművesmester



Most, több mint 3 év kutatás és kísérletezés után, a délnémetországi Wörthsee melletti Heinz Soyer Bolzenschweißtechnik GmbH elérte célját, és bevezeti a piacra a szabadalmaztatott mágneses mezős (SRM) csaphegesztési eljárást. „Mi azért vagyunk sikeresek már ilyen régóta, mert olyan dolgokat mutatunk be a piacnak, amelyek korábban nem voltak”, mondja Heinz Soyer, cége filozófiájáról. Az SRM projekt erről kitűnően tanúskodik. Az új technológia iránti igény a gyakorlatból jött. A cég előszeretettel hallgatja meg és használja fel vevőinek igényeit, tanácsait és akár kritikáját is, jövőbeni fejlesztéseihez. „Azonban ha a határainkba ütközünk, akkor a tudományhoz fordulunk”, mondja Heinz Soyer.

A csaphegesztés esetében ez történt: a házon belüli erőfeszítések nem hozták meg a kívánt eredményt. Ugyan a cég már 2009 óta új utakat járt, azonban ez az eljárás csupán maximum 10 milliméter átmérőjű hegesztőcsapok esetén volt használható. „Mivel azonban már évtizedek óta együtt dolgozunk a Münchener Hegesztéstechnikai Kutató és Oktatóintézet (Schweißtechnischer Lehr- und Versuchsanstalt München, SLV), előterjesztettük ott a problémánkat”, így emlékszik vissza Heinz Soyer a több mint három évvel ezelőtti projektkezdesre. Prof. Dr.-Ing. Heidi Cramer, az SLV telephelyének vezetője és a metallurgia specialistája azonnal felugrott a vonatra, intézményével azonban csak a kérdések egy részét tudta lefedni.



A Linde cégen keresztül, amely gázzal látja el a hegesztés technikai céget, létrejött a kapcsolat a hadsereg müncheni egyetemének plazmatechnikai részlegével. Ők rendelkeznek például nagy sebességű kamerákkal, amelyek fontos szerepet játszottak a mágneses mezők viselkedésének elemzésében. Segítségükkel lehetségessé vált a fényív viselkedésének optikai ábrázolása.

Ezen kívül Heinz Soyer a csapatba invitálta a Bajorországi Fejlesztési Alapítványt (BFS) is. Ennek oka az volt, hogy a kutatást cége finanszírozta, azonban szükség volt további anyagi forrásra is. A BFS, többek között, ellen-

zonnal 2014 után is életben marad, hogy a technológiát tökélyre fejlesszék. „Az ilyen szerződések az egyetemek és a kutatóintézetek számára rutinnak számítanak. Ők gyakran kooperálnak, ezért komoly tudásuk és szabályrendszerük van a szabadalmi eljárásokhoz. Ezen túl az együttműködés szigorú szabályait és időtartamát is magában foglalja”, mondta a Soyer cég rangidős vezérigazgatója.

Időközben a hármas fogat egy jelentős lépéssel jutott közelebb céljához, a teljes csaphegesztési spektrum SRM technológiával való lefedéséhez. A titok nyitja a mágneses tekercs. „Eddig

ezen a területen a hegesztőcsap átmérőjének 16 milliméterre való növelése.

A piacra való bevezetés jelen pillanatban is csúcssebességgel zajlik.

„Az SRM csaphegesztés már most is csúcsbiztonságú hegesztési alkalmazások területén bizonyít. Az autógyártásban például már több millió csapot hegesztettek ezzel az eljárással a légzsákok gázgenerátoraiba”, mondja Heinz Soyer. Ő azonban a fémszerkezet építésben is látja a lehetőségeket. A mostani 2,5 mm vastagságú hegesztőfelület helyett az eljárás alkalmazásával már 1 mm vastagságú felületre is lehet hegesztőcsapot illeszteni anélkül, hogy a

Az eljárás

A csaphegesztés során a kerámiagyűrű szerepe az, hogy vezesse a fényívet, leárnyékolja az atmoszférát és egybe tartsa az ömledéket. „Zavaró azonban az anyagfelhasználás mértéke. Minden hegesztéshez egy öt-tíz euró cent értékű kerámiagyűrűt kellett elhasználni. Ezután pedig még a szanaszét repülő kerámiadarabok is csak plusz hulladékot képeznek”, mondja Heinz Soyer.

A radiálszimmetrikus mágneses mezős csaphegesztés esetén, egy lyukmentes csaphegesztési eljárás esetén, egy olyan csapra van szükség, amely Heinz Soyer állítása szerint nem drágább a szabvány DIN csapnál. Ő javasolja a Soyer gyártmányú csapok, vagy más, EN-szabvány szerint ellenőrzött alapanyagú csapok használatát.

Ezen túl javasolja az inverter áramforrás használatát.

Cége ajánlata, hogy bármely gyártó csaphegesztő berendezését beszámítják az új technológiát képviselő berendezés vásárlásakor.

A Professor-Adalbert-Seifriz-Díj

A „kézműves magazin” című, Bad Wörishofeni, Holzmann Medien kiadású, gazdasági szaklap, 2013-ban 25. alkalommal ítélte oda a „Német Kézművesipar, Technológia Transzferprogram, Professor-Adalbert-Seifriz-2013-Díjat”. Összesen 25.000 euro díjazást nyert el 3 fejlesztés, amelyet egy kézműves üzem a tudomány képviselőivel karöltve, közösen fejlesztett az ipari alkalmazhatóság szintjére.

A Professor-Adalbert-Seifriz-2013-Díj nyertesei:

- Gerhard Euchenhofer Weilheim/Teck-ből és az ő széles variációban használható katamaránja
- Heinz Soyer jun., elektromechanikai mesterember a München melletti Wörthsee-ből, és a mágneses mezőt használó ívhúzásos csaphegesztő berendezése SRM
- Stefan Steverding, gépészmérnök Stadtlohn-ból, és a hidromixer-lapátos keverőberendezése biogáz berendezésekhez

őrizte az eljárás alkalmazhatóságát az iparágban, majd az eredményeket látva, engedélyezte a támogatást. „Ez kisebb és közepes méretű műhelyeknek, de kisebb üzemek számára is példaértékű lehet”, mondta Heinz Soyer a lehetőségről, hogy fejlesztési célokra támogatásért folyamodjanak.

Az Egyetem, az SLV és Soyer vállalat egy hármas szövetséget kötött, amelyet egy munkaszerveződés szigorúan szabályoz. A szövetség minden bi-

a 16 mm átmérőjű hegesztőcsapokig jutottunk el. A következő célunk, hogy a hegesztőcsap átmérőt 1 collig, azaz 25 milliméterig növeljük”, mondja a 73 éves Soyer az új célokról. Ehhez meg kell növelni a mágneses tekercs méretét, és a fejlesztőknek meg kell oldaniuk a tekercs szabályozását. Az alumínium hegesztés területén már 12 milliméter átmérőjű hegesztőcsapok illesztése lehetséges a mágneses mező használatával. A következő lépés

hegesztőfelület deformálódna, vagy átlukadna. „Ezzel homogén, lyukmentes és biztonságos illesztéseket lehet létrehozni. Lépcső szerkezetek esetén vagy tuskák hegesztésénél is gyors és tartós az eredmény”, mondja. És mindezt felett, vagy horizontális helyzetben is. A Heinz Soyer szakemberei kérésre bármely műhelyben vagy üzemben bemutatták az új hegesztési eljárást.

Forrás: Soyer Magyarország Kft.
www.soyer.hu

Pártatlansági Nyilatkozat

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

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

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

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

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

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

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

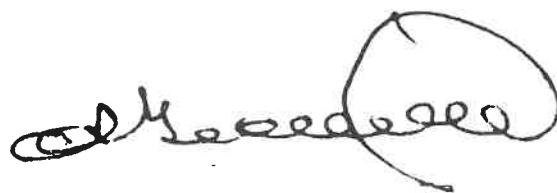
A tanúsító testület a személyek tanúsítását tisztességes, törvényes és megbízható értékelés által szerzett objektív bizonyítékok alapján végzi, és nem engedi meg, hogy a tanúsítást más érdekek vagy más felek befolyásolják.

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

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

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

Budapest, 2014.02.01.



Dr. Szabó Béla
igazgató

 **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**



CSAPHEGESZTÉS

- ▶ pontosan
- ▶ biztosan
- ▶ gyorsan

Műszaki adatok:

Ismétlési pontosság: 0,2 mm

Hegesztési ütemidő: 20-30 db/perc

Adagolás: kézi/automata

Asztalméret: 700x600-tól 2500x1700 mm-ig

Extra kiegészítők:

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



Qualiweld
Welding & Trade Kft.

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

Rendezvénynaptár

Időpont	Hely	Megnevezés	Felvilágosítás
2014. június 3–5.	Düsseldorf Németország	8 th International Congress Aluminium Brazing and Exhibition	
2014. június 10–13.	Peking Kína	Beijing Essen Welding & Cutting 2014	DVS
2014. július		2. Hegesztési Nyári Egyetem MHE Ifjúsági Fórum programja,	www.maheg.hu (előkészítés alatt).
2014. július 13–18.	Seoul Koreai Köztársaság	67 th Annual Assembly IIW	Koreai Köztársaság, Jeju island: http://www.iiw2014.com/
2014. augusztus 25–28.	Frankfurt Németország	XX Worldcongress on Safety and Health 2014.	Messe Frankfurt
2014. szeptember 25–26.	Hajdúszoboszló Magyarország	Hegesztési Felelősök Országos Konferenciája	Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés: www.mhte.hu (előkészítés alatt)
2014. szeptember 15–16.	Berlin Németország	DVS-Congress 2014 mit Großer Schweißtechnischer Tagung und DVS-Studentenkongress	DVS
2014. szeptember 17–20.	Budapest Magyarország	Young welding Professionals International Conference with the International Welding Competition	www.ypic2014.com www.meheg.hu
2014. szeptember 28–október 1.	Vancouver Kanada	IIW International Congress „Welding in the Arctic”,	www.cwaevents.org
2014. október 28–30.	Mumbai, India	Indian Essen Welding and Cutting 2015 International Trade Fair	http://www.india-essen-welding-cutting.com/en/schweissen_indien/
2015. január 10–13.	Dubai Egyesült Arab Emírségek	Arabia Essen Welding & Cutting 2015	DVS
2015. május 20–22.	Bergen Norvégia	EUROJOINT 9	dag@sveis.no
2015. június	Moszkva Oroszország	Russia Essen Welding & Cutting 2015	DVS
2015. június 28–07.	Helsinki Finnország	68 th Annual Assembly IIW	Finnország Helsinki

Jan Pitzer*, Christian Paul**, Markus Wege***

Robotos hegesztés integrált minőségellenőrzése

Az alábbiakban a modern gyártósorokon megjelenő rugalmasan alkalmazható robottechnika lehetőségeiről és követelményeiről lesz szó. A minőség fogalmának meghatározása után definiáljuk az ipar követelményeit. Ebben az összefüggésben a minőséget különösen gyártástechnológia ipari jelentőségében vizsgáljuk. A minőségellenőrző egységek integrálása egy klasszikus gyártósori felosztás alapján három kategóriába sorolható: „Gyártás előtt”, „Gyártás alatt” és „Gyártás után”. A minőségellenőrző egységek kiértékelése és a jelek feldolgozása egy kritikus aspektusa az automatizált berendezéseknek, melynek köszönhetően ezek robotberendezésekbe való integrációja különös szaktudást igényel. A befejezésben példát hozunk néhány az iparban telepített minőségellenőrző rendszerrel felszerelt robotberendezésre.

Bevezetés

Ahhoz, hogy egy vállalat nemzetközi szinten versenyképes maradjon, két lehetséges stratégia közül választhat, hogy magát a piacon pozicionálja. Az egyik lehetőség, hogy az árban lesz vezető, ami azt jelenti, hogy a termékét alacsony áron tudja kínálni. A másik lehetőség, hogy a minőség területén tűnik ki, ami azt jelenti, hogy a termékeit egyedi minőségével emeli a versenytársak termékei fölé. Definíció szerint az árversenyben mindig csak egy győztes lehet – mégpedig az, aki a legjobb áron adja a termékét. Ezzel szemben jó minőséget gyártó vállalat egyszerre több is lehet, akik a minőség különböző területein jeleskednek. Emiatt a minőségirányítás egyre nagyobb teret nyer. Ezen felül egy kiváló minőségű termék közvetlenül a vállalat költségstruktúrájára is kihatással van. Különösen összetett termékeknel jobban megéri a minőségi hiányosságokat a termelés alatt költséges berendezésekkel korrigálni, mint a hibás termékeket a gyártás végén kidobni. Könnyebb egy apró hibát megoldani, mint egy nagyot.

A gépesítés magas foka, nem is beszélve az automatizálásról egyéb előnyök mellett azt is jelenti, hogy a kezelő személyzet a továbbiakban nem a gyártási folyamat közvetlen közelében fog dolgozni, amivel a személy terhelése csökken, mert nem lesz kitéve a hegesztési füst vagy az ívfény káros hatásának. Ezzel azonban az is gyakran együtt jár, hogy a gyártás során fellépő hibák észrevétlenek maradnak. Az ellenőrzés gyakran a gyártási folyamat végére marad, vagy csak szűrőpróbaszerűen végzik el.

A minőségellenőrzés nem csak a mindenkori elvárásoknak való megfelelés miatt fontos, de a DIN EN ISO 9000ff, továbbá hegesztett szerkezetekre az EN 1090 is előírja a termelésellenőrzésben, mint az üzem minősítéséhez kötelező feltételt.

A folyamatos minőségellenőrzés egyre nagyobb térnyerésével a tapasztalt munkatársak ellenőrzési feladata háttérbe kerül ezért a gyártóberendezéseknek abban a helyzetben kell lenniük, hogy bizonyos minőségellenőrzési feladatokat át tudjanak venni.

A cél érdekében olyan egységeket kell a gyártásfolyamatba integrálni, amelyek a hibákat felismerik és jelzik, hogy szükség esetén a megfelelő intézkedések megtörténhessenek. Ez a termelési folyamat minőségellenőrzési szempontból való teljes körű vizsgálatát teszi szükségessé.

Ebből az okból kifolyólag a következőkben a minőségellenőrzést termelés előtti, alatti és utáni csoportokra osztjuk és a hangsúlyt a termelés alatti minőségbiztosításra helyezzük.

Minőség – mi is ez tulajdonképpen?

Mielőtt egy vállalkozó a minőségellenőrzéssel foglalkozna, definiálnia kell, mit jelent számára a minőség és milyen kritériumokat tart fontosnak. Sok esetben praktikusabb egyszerűbb kritériumokat meghatározni és csupán „megfelelő”-ként illetve „nem megfelelő”-ként értékelni, ahelyett, hogy költségesen egy értékelési skálát dolgoznánk ki. Arra a kérdésre, hogy „Mi a minőség?” hamar találunk definíciót a szakirodalomban, mint például

ul „az elvárások teljesülésének foka” vagy „a kritériumok teljesülése”. Különösen az összetett elvárások esetén azonban ezek az egyszerű definíciók nem kifejezőek, így aztán gyakran különböző alternatívák között kell mérlegelni. Az elvárt illetve kívánt minőségigény mellett nem csekély szerepet játszanak a minőség elérésében olyan paraméterek, mint például egy, már működő berendezésbe való integrálhatóság, a befektetendő költség és nem utolsósorban az ár. A felhasználónak végső soron az a fontos, hogy az érzékelő, amire a berendezés hagyatkozik, képes legyen ellátni azt a feladatot, amire készítették és azt tartósan produkálni tudja.

Minőségbiztosítás a termelés előtt

A teljes körű minőségbiztosítás vizsgálatának alapja már a termelés előtt elkezdődik. Itt kell biztosítani, hogy a megfelelő munkadarab a megfelelő időben a megfelelő helyen legyen. Teljesen automatikus raktárakból, vagy kézi tárolókból dolgozó automatikus adagolórendszereknél, a tapintószenzorok mellett, amelyek csak a munkadarab jelenlétét és elhelyezkedését tudják ellenőrizni, egyre gyakrabban alkalmaznak lézerszenzorokat és képfeldolgozó eszközöket. Ezek a rendszerek nem csak a tapintószenzor feladatait tudják átvenni, hanem további funkciókkal bírnak. A munkadarabokat megméri, vagy gyártási adatokkal kapcsolják össze. Azok az alkatrészek, melyek a mérés során a tűréseken kívül esnek, már a gyártás legelején kiszűrhetőek, vagy lehetnek méretek, mint például résszélesség és kisebb eltérések, melyek fontos információkat szolgáltatnak a hegesztési paraméterek vagy a programok korrekciójához.

A munkadarabokat elláthatjuk jelölésekkel és egyéb információkkal, ezáltal a teljes gyártástörténetük nyomon követhető lesz a vevő számára.

Itt például különböző BAR-kódokat lehet használni, amikkel a munkadarabok azonosíthatóak maradnak. Ezek a vonalkódok, vagy QR-kódok az azonosító szám mellett sok egyéb in-



1. ábra. Pillantás a lézer-hibrid eljárás ömledékébe, jól követhető a hézag, és analizálható a folyamat stabilitása

formációt tartalmaznak, mint például szállítási azonosító, üzemazonosító, gyártósor-azonosító, gyártási dátum, információk a munkadarabról, mint anyag, tömeg és ehhez hasonlóak vagy akár a vevő azonosítója. Így a munkadarabok a gyártási folyamat során végigkövethetőek és felügyelhetőek maradnak. Egyedi megrendelés esetén már egészen korán meghatározható, hogy melyik munkadarab melyik vevőhöz fog kerülni, ami a kalkulációkat és a lean production-t is megkönnyíti.

Ez a kód a termelési folyamatban önmagában is információval szolgálhat egy robotberendezés automata programválasztójának, így a helytelen hegesztési programok lefutását megakadályozhatja. Emellett a munkadarab kódját a készülék beolvassa, és a robotberendezésnek jelenti, ami ugyan csak arra szolgál, hogy a helyes program fusson le.

Minőségbiztosítás a termelés alatt

Az gyártást megelőző minőségellenőrzés előnye abban rejlik, hogy a hiányos munkadarabok azelőtt eltávolíthatóak, mielőtt további feladatok által a hozzáadott értékkel megnövelve felesleges költségek lépnének fel. Ez a helyzet azoknál a hiányosságoknál, amik korlátozottan a gyártás során lépnek fel és mind magasabb anyagi veszteséget jelentenek, mint a termelés előtt kiszűrtek. Ugyanakkor a gyártás közbeni folyamatos minőségbiztosítás további előnye nem csak a kívánt minőség elérése, hanem – különösen hegesztéstechnikában – a fizikai fo-

lyamat, mint például a cseppátmenet pontosabb megértése.

A kamerarendszereknek és a speciálisan vezérelt megvilágítórendszereknek köszönhetően a felhasználóknak lehetősége van a hegesztés közben az ívfény folyamataiba belelátni és azt analizálni. A nagy felbontású és nagysebességű technikáknak köszönhetően utólag további vizsgálatokat és optimalizálásokat hajthatunk végre (1. ábra).

Az intelligens képfeldolgozásnak és a megfelelő megvilágítástechnikának köszönhetően a kulcslyuk pozíciója a hézaghoz relatív állítható, ami a hézagkövetési algoritmusok által külön szenzor nélkül is online varratkövetést tesz lehetővé. Mindazonáltal a lézerhegesztési eljárásoknál egy precíz varratkövetés szükséges, hogy biztos információnk legyen a munkadarabok széléről, a kötéshibák és a szélbeégések elkerülése érdekében. Valamint az emittált sugárzás által az ívstabilitás és ezáltal az ív minősége is ellenőrizhető.

A tiszta lézersugár-mentes ívhegesztéseknél ezt a feladatot vagy az ívszenzor vagy egy külön felszerelt lézerszenzor veszi át. Az online lézerszenzorral további kritériumokat lehet kielégíteni (2. ábra).

Egy előfutó lézerszenzor nem csak arra szolgál, hogy az ívet a helyén tartsa és a tűrésektől való eltérést, mint például az elhúzódnak kiegyenlítse, hanem azt is be lehet állítani, hogy a hegesztés során a leélezés geometriáját mérje, és a megváltozását felismerje. Ennek az információnak a segítségével a hegesztési paraméterek a változó



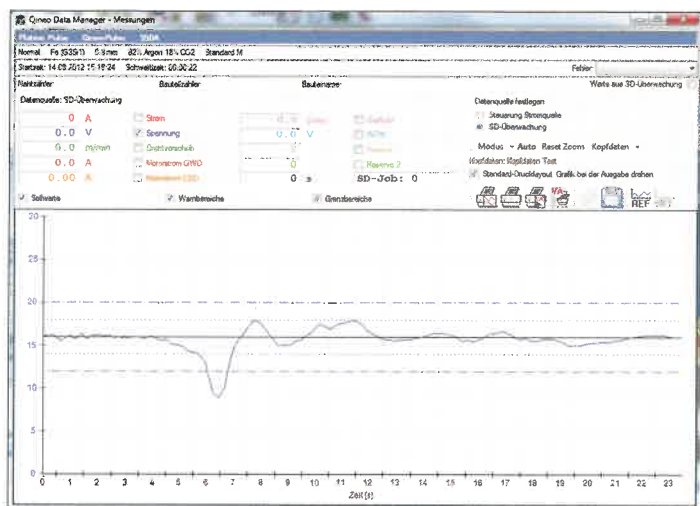
2. ábra. Az előfutó lézerszenzor követi és méri a hézagot, hogy a hegesztési paramétereket folyamatosan a változásokhoz igazítsa

résgeometriához és különösen a kitöltendő térfogathoz állíthatóak.

A hegesztés közben a hézag összehúzódik, amit a lézerszenzor érzékel és az áramforrás állítható paramétereit (pl.: áram, huzalelőtölés) vagy a robot vezérlését (pl.: lengetés) módosítva a megváltozott körülményekhez igazítja. Ezáltal egy meg nem engedett varratdudor, vagy az ív elmerülése elkerülhető egy nagyobb hegfürdő létrehozásával.

Az eljárásfolyamatok mellett az eljárásparaméterek is lehetővé teszik, hogy a varrat minőségét a folyamat alatt értékeljük. A hegesztési adatok felügyeletével a paraméterek, mint az áramerősség, a feszültség, a huzalelőtölési sebesség és a hozzá tartozó motor által felvett áram vagy az átáramlott védőgáz mennyisége mind feljegyezhetőek. Az áramforrásba figyelmeztetések és lehatárolások lettek eltárolva, amik túllépése esetén a berendezés a megadott utasítást hajtja végre. Az ehhez tartozó Data-Management szoftverrel a folyamatok vizuálisan is megjeleníthetőek, kiértékelhetőek és archiválhatóak (3. ábra).

Továbbá: ha eddig minden paraméter a megadott határokon belül maradt valamint további ellenőrzések sem mutattak eltérést a termelés alatt, nem maradt más hátra, mint a gyártás utáni ellenőrzés, ami sok esetben követelmény.



3. ábra. A hegesztési adatokat gyűjtő szoftverrel az időben változó különböző paraméterek PC-n követhetők, dokumentálhatók, ill. archiválhatók

Minősbiztosítás a gyártás után

A termelés utáni minősbiztosítási vizsgálatnak két lehetséges módja van. Az egyik lehetőség, hogy a gyártási folyamat végére telepítjük az ellenőrző pontot, és ezzel a teljes munkadarab használhatóságát és minőségét vizsgáljuk. Az integrált minőségellenőrzés részeként az egyes munkafolyamatok utáni ellenőrzésnek nagy szerepe van. Az egyik ilyen jelentős munkafolyamat a robot által végzett hegesztés.

Az automatizált berendezéseknél definíció szerint meghatározott, hogy a munkadarabok oda-, illetve elszállítása mechanikusan, vagy automatikusan történik. Ezek a kapcsolódási pontok felkínálják az automatikus minőségellenőrzés lehetőségét.

A minőség fontos ismertetőjelei egy hegesztett kötésnél a látható hibák mellett a meg nem engedett felkeményedések, vagy a mechanikai tulajdonságok meg nem engedett túllépése. Ha az integrált minőségellenőrzést 100%-ig a folyamatba bekapcsoljuk, további zavaró vizsgálatok nem jönnek szóba, csak a szűrőpróba szerű ellenőrzés marad.

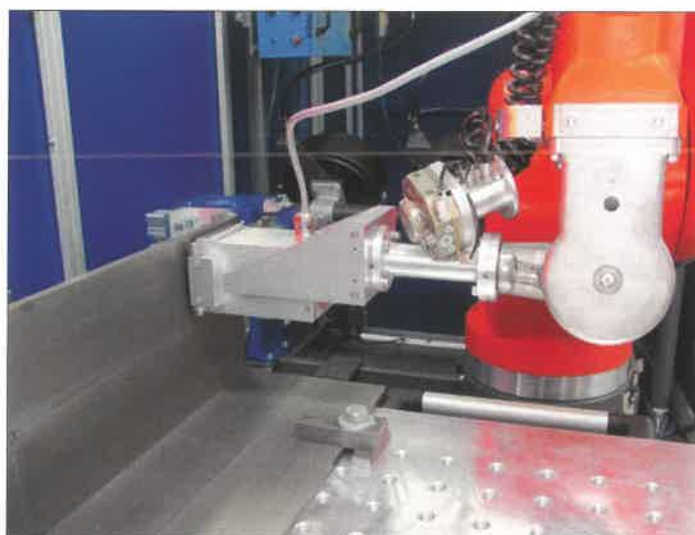
A már kész hegesztett kötés vizsgálatához lézerszkennert használhatunk, ami a varrat felületét vizsgálja, és eltárolt mintákkal veti össze. Ezekkel lehetőség van a felületi hibák, túl nagy varratdudorok, nem megengedett szélbeégések felismerésére és a munkadarabot a további intézkedések céljából automatikusan kiemelhetjük. Ez magában foglalja a nem megengedett elhúzódas vizsgálatát, így azok a darabok, amik a túrésen kívül esnek, eltávolíthatók a gyártásból.

A látható felületi hibák mellett ultrahangos vizsgálattal lehetőség van a mélyebben fekvő hibák, mint porozitás, gyökhibák, vagy nem megfelelő mértékű átolvadás felismerésére. Ebben az esetben a robot egy ultrahangos vizsgálófejet vezet végig a varrat mentén (4. ábra) és a mérést ismét egy előre definiált sablonhoz viszonyítja.

Nem megengedett értékek mérése esetén a hiba helye megjelölhető vagy a munkadarab eltávolítható. További vizsgálati eljárások is vannak a minőségellenőrzés területén, mint a penetráció vagy a színvizsgálat.

Az automatikus robohegesztő berendezésekkel szembeni követelmények

A bemutatott minőségellenőrzési és ezzel minősbiztosítási rendszereket önmagukban már évek óta használják az iparban. Az automatizálás fejlődésének során sok, mindenekelőtt manuálisan alkalmazott rendszert fejlesztettek tovább automatizált használatra, és ezek azóta a minőség fejlesztéséhez és ezáltal a termelés gazdaságosságához járulnak hozzá. Mindazonáltal a robotberendezéseknek, amelyek ilyen egységekkel vannak felszerelve, bizonyos követelményeknek meg kell felelniük. Az egyes rendszerek jeleinek további feldolgozása szükséges. Ezért fontos az egységek összekötése a komplett berendezésen belül, hogy a megfelelően pontos mozgások elvégezhetőek legyenek. A robottechnikában ez például azt jelenti, hogy a varratkövető rendszerek jeleit (rövid késleltetéssel) integráljuk a programozott robotpályába, ezáltal lehetővé téve a pálya módosítását. A hé-



4. ábra. Robotra szerelt ultrahangos vizsgálófej prototípusa egy I varrat vizsgálása közben PC pozícióban

zag méréséből származó adatok alapján változtathatók a hegesztési paraméterek. Az előre megadott ciklusidők abban az esetben sem változhatnak, ha minőségi okokból egy alkatrészt el kell távolítani a folyamatból.

A lézerszenzor is, de különösen az ultrahangos vizsgálófejet a robotmechanikának pontosan és hirtelen elmozdulások nélkül kell, gyakran durva felület felett végigvezetni a varrat mentén.

Példák automatikus, rugalmas gyártási láncok megvalósulására

Az itt most bemutatott ellenőrző és diagnosztikai rendszerek önmagukban is sok helyen terjedtek el. Az ív- és lézerszenzorok a varratkövetéshez éppen olyan elengedhetetlenek, mint a hegesztés felügyelete, vagy mint a manuális ultrahangvizsgálat. A németországi Gazdasági- és Technológiai Minisztérium által támogatott „Innovatív hajókonstrukciók minőségileg megfelelő 3D lézer-hegesztése” együttműködési projektben először egy általános minőségfelügyeleti koncepciót valósítottak meg. Az egyetemektől, kutatóintézetektől, minősítő-társaságoktól, minisztériumoktól és ipari partnerekből álló konzorcium kifejlesztett egy bemutató berendezést, ami kombinál egy teljesen automatizált elő, gyártás közbeni és utólagos minőségellenőrzést.

A különböző minősbiztosítási eszközök integrációja – mint az előellenőrzés végzésére a gyártási folyamat elejére beépítésre kerülő eszközök, illetve a gyártási folyamat alatt és után mű-



5. ábra. 3D-s layout a bemutató robotberendezésről, ami a QuInLas-szal egy közös projektben készült. A három portálkapu egy gyártás előtti minőségellenőrző lézerfej (jobbra), egy lézer-hibrid hegesztőfej integrált folyamatvizsgálóval (középen) és egy gyártás utáni lézer-szkennerrel és ultrahangos vizsgálóberendezéssel (balra)

kódó berendezések – lehetővé teszik, hogy az alkatrész minőségéről folyamatosan képet kapjunk. Ezen technikai eszközök alapján, a folyamatról és az egyes paramétereikről szóló elméleti tudással együtt, újszerű hajóépítési konstrukciókat lehet kifejleszteni, amelynek alapvető elveit más iparágakra, mint pl. a sínjárművek építésére is át lehet ültetni.

The presentation will introduce the modern flexible robot technologies and its possibilities, requirements. After defining the concept of quality we will define the target audience. In this context, we examine the quality from particular importance in industrial manufacturing. The integration of quality control units based on a classic production line can be split into three categories: „Before Production”, „During production” and „after production”. The current evaluation of the quality control unit and processing of signals is a critical aspect of automated equipment, the integration of these robots requires special expertise. At the final I will give some examples of a quality control system equipped robots from the industry.

Összefoglalás

A minőség az, amikor az ügyfél jön vissza, és nem a termék. Ezért azok a vállalkozások, amelyek a piaci pozí-

ciójukat nem az alacsony árakra alapozzák, állandóan a termékeik minőségére kell, hogy törekedjenek. Azért, hogy ezt biztosítsuk, a hibákat a lehető legkorábban szükséges felismerni, és a megfelelő intézkedéseket időben elvégezni. Minél közelebb van a minő-

ségellenőrzés a termelés időpontjához, annál korábban lehet a selejtet felismerni, és annál csekélyebbek az ennek megfelelő kieső költségek.

Egy folyamatos minőségellenőrzés érdekében ezért a termelés előtt, alatt és után is vizsgálatokat kell folytatni. A cikkben különböző lehetőségeket, egységeket mutattunk be és ábrázoltuk, hogyan és melyik helyen lehet a futó termelésbe beépíteni. Ezeknél a régi, bevált módszereket is és a legújabb kutatási projektek eredményeit is szemléltettük. Rendszereket mutattunk be, amelyek a munkadarabokból magából adnak információkat és módszereket, amelyek a gyártási paraméterekre vonatkoznak. A számos felhasználási példából ezen a területen az aktuális kutatási projektet, az "Innovatív hajókonstrukciók minőségileg megfelelő 3D lézer-hegesztését", mint gyakorlati példát hoztuk, amely egy lézer-hibrid eljárás során folyamatos minőségvizsgálatot biztosít.

*Jan Pitzer, **Christian Paul
Cloos Schweißtechnik
***Markus Wege
Cloos Innovation
Fordította: Steinbach Ágoston



Megbízónk nemzetközi nagyvállalat, magyarországi gyárába keresünk felkészült, komoly szaktudással és nyelvismerettel rendelkező minőségügyi vezetőt.

Feladatok:

- roncsolásmentes anyagvizsgálatok irányítása (ultrahang és röntgen technológia)
- egyedi acél szerkezetek gyártásának koordinálása
- állandó gyártásközi vevői ellenőrzések bonyolítása
- a termék átadás dokumentáció menedzsmentje
- határidők tartása, összetett szervezési és projekt feladatok megvalósítása

Elvárások:

- mérnök végzettség, gépész preferált
- EWE/IWE és vagy IWT/EWT diploma
- tárgyalóképes angol VAGY német nyelvtudás
- releváns ipari szabványok naprakész ismerete
- minőség ellenőrzési és minőség irányítási metodikák ismerete

Előny:

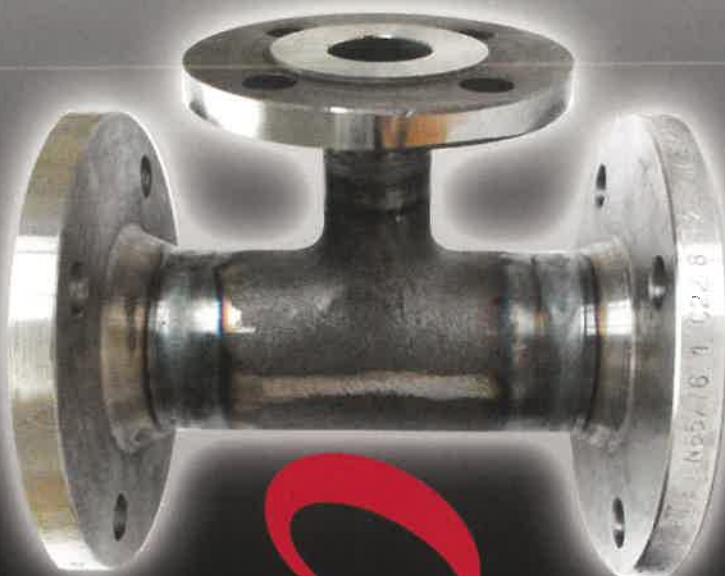
- igazoltan eredményes vezető
- csapatépítő, fejlesztő, Coach karakter

Juttatások:

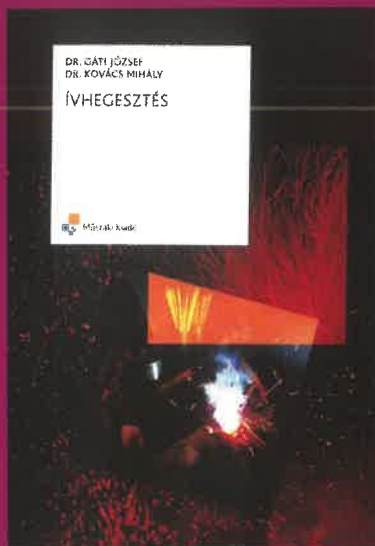
- versenyképes jövedelem
- autó, magán használatra is
- éves bónusz
- kiváló munkakörülmények
- tréning és képzési kultúra

Amennyiben ajánlatunk felkeltette érdeklődését, önéletrajzát magyar és idegen nyelven a lukacs@telkes.hu címre várjuk.

Az első csőcsatlakozó,
mellyel több pénzt takarít meg mint amennyibe kerül.



Ívhegesztés



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

Gázhegesztés és rokon eljárások

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

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



Tűzihorganyzott acélszerkezetek

Kézikönyv acélszerkezetek tervezéséhez, tűzihorganyzásnak megfelelő kialakításához

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

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



NÖVELJE HEGESZTÉSI VARRATAI MINŐSÉGÉT & TERMELÉKENYSÉGÉT



ORBITAL
WELDING
SOLUTIONS

PIPELINE
WELDING
SOLUTIONS

Az Ön teljeskörű partnere.

Az egész világon

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



WWW.MAGNATECH-INTERNATIONAL.COM

MAGNATECH INTERNATIONAL

The Netherlands

P +36 20 433 7646

E info@magnatech-international.com

MAGNATECH

AUTOMATIC PIPE WELDING SOLUTIONS

Független anyagvizsgáló laboratórium

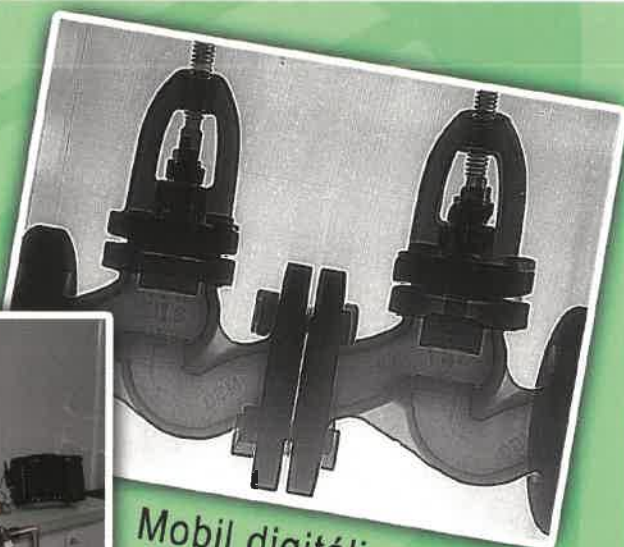
MÁTRA
diagnosztika
Anyagvizsgáló Kft.



Fázis-vezérelt
ultrahangos vizsgálat

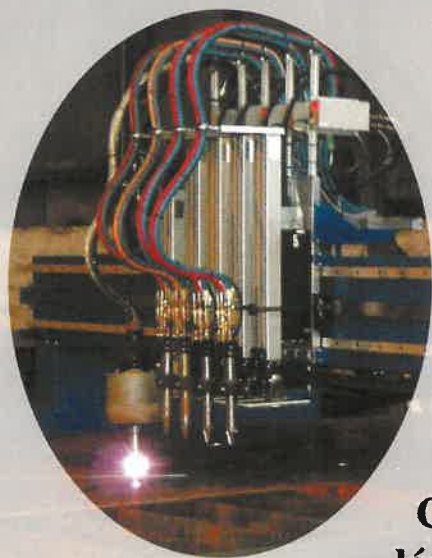


Csővégmegmunkálók



Mobil digitális radiográfiai
vizsgálat

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



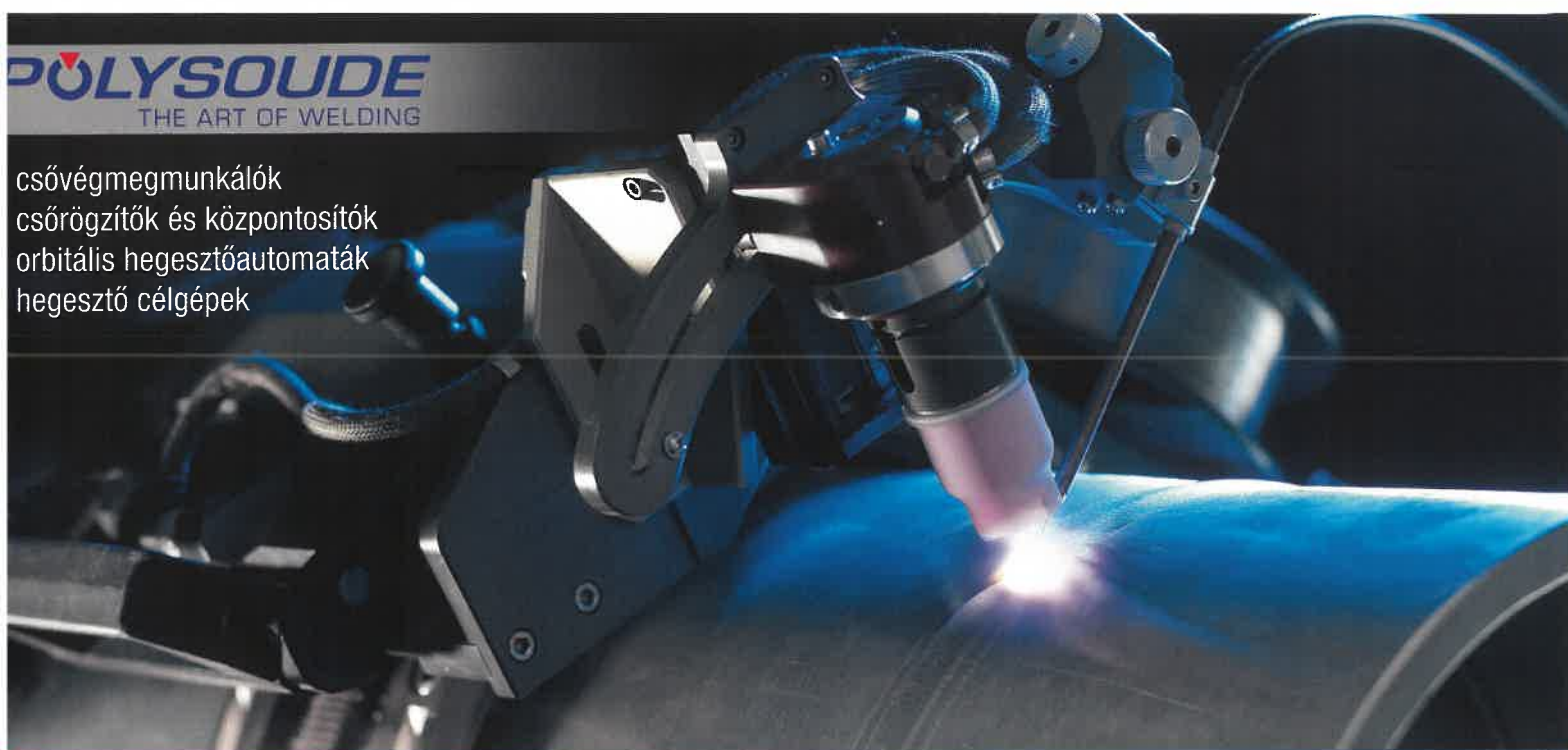
Géper

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

csővégmegmunkálók
csőrögzítők 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
- lemezélmarók
- mágnesszalpas fűrógépek
- forgató berendezések
- csőprések
- fényre sötétedő hegesztőpajzsok



ewm[®]



WELDOTHERM®

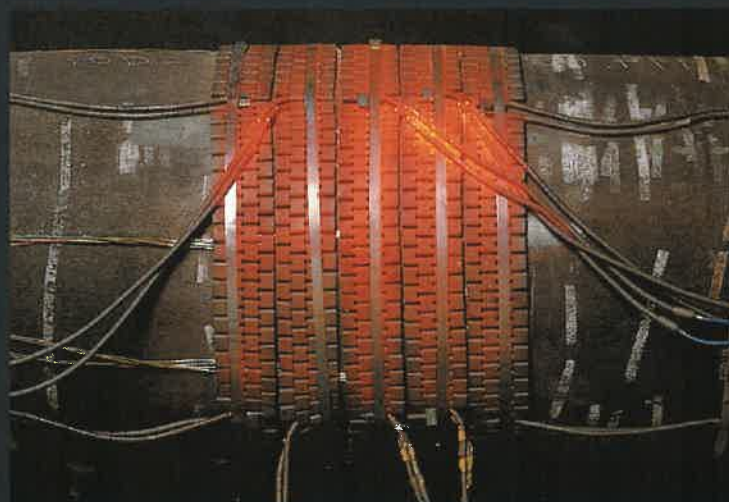
G.M.B.H. ESSEN

HIGH Tech

HIGH-TECH NÉMETORSZÁGBAN - HIGH TECH MAGYARORSZÁGON

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

TÖBB ÉVTIZEDES SZAKMAI MŰLTTEL PÁROSÍTVA = WELDOTHERM®



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

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

Tisztelt Ügyfelünk!
Kedves Olvasónk!

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

Az újság vágott mérete: 215×290 mm.

A hirdetések mérete:

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

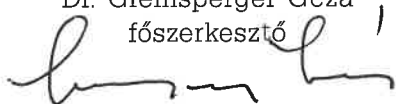
A 2014-re vonatkozó ÁFA nélküli hirdetési árak az alábbiak:

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

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

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

Dr. Gremesberger Géza
főszerkesztő



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

Folyóirat megrendelő

Megrendelem

a Hegesztéstechnika című folyóiratot

☐ példányban

☐ folyamatosan a visszavonásig

Az éves előfizetői díjat befizetem

☐ belföldi postautalványon

személyesen a MHtE pénztárában

☐ átutalom
a Magyar Hegesztéstechnikai
és Anyagvizsgálati Egyesülés
K&H 10200964-20214205 számú
számlájára

Cím, ahová a folyóirat postázását kérem:

Aláírás (jogi személyeknél cégszerű aláírás)

Hirdetés megrendelő

Hirdetni kívánok a Hegesztéstechnika
alábbi számaiban

Szám	A/4	A/5	A/6	Színes	*	B. I.	B. II.	Belív	B. III.	B. IV.	db
2014/3											
2014/4											
2015/1											
2015/2											
2015/3											

Kérem igényem előjegyzését!

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

Felelős vezető:
Gollob Józsefné, a PLANTIN Kft. ügyvezető igazgatója

Fedélterv, szedés, tördelés és nyomtatás:
a PLANTIN Kiadó és Nyomda Kft.-nél készült,
1092 Budapest, Ráday utca 31.
Telefon: 06 30 9210 478, 06 20 9370 350
A folyóirat évente négyszer jelenik meg.
1 példány ára 2014. évben: 250,- Ft + 5% ÁFA.

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

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

- 1.) készpénzzel az MHE pénztárában
- 2.) belföldi postautalványon
- 3.) banki átutalással

ISSN 1215-8372

Fizetett hirdetések

AC Plymovent Kft.	3	Mátra Diagnosztika Kft.	62
Böhler Kereskedelmi Kft.	B. II.	Mátrai Hegesztéstechnikai és	
Cooptim Ipari Kft.	6	Szakképzési Kft.	59
Corweld Plus Kft.	24, 52	Messer Hungarogáz Kft.	2
Crown Cloos Kft.	23	Polyweld Kft.	63
EMI-TÜV SÜD Kft.	28	Qualiweld Kft.	53
Géper Kft.	62	REHM Kft.	B. III.
ITM International Kft.	B. IV.; 59	Rechnen Hegesztőház Kft.	34
Linde Gáz Mo. Zrt.	B. I.	Soyer	22
Magnatech Int. BV.	47, 61	Weldotherm Kft.	48, 66

FONTOS!

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

ben, EPS-ben vagy PSD-ben

készítsék el, CMYK-re színrebontra.

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

MEGA.PULS FOCUS

30% nagyobb termelékenység

30% kevesebb füst

30% kevesebb energia

3X30% haszon

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





Phoenix Expert Multimatrix Drive4x huzalelőtolóval

Új lehetőségeket nyit a hegesztésben



www.itmwelding.com

