

Jubileumi szám

HEGESZTÉS TECHNIKA

XXI. ÉVFOLYAM 2010. 1. SZÁM

20 ÉVES



A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI ÉS ANYAGVIZSGÁLATI EGYESÜLÉS FOLYÓIRATA

www.airliquide.hu



AIR LIQUIDE

Az ipari gázok szállítója



Böhler
WELDING

Körülhegesztjük a világot



 **BÖHLER**
KERESKEDELMI KFT.

✉ 2330 Dunaharaszti, Jedlik Ányos út 25.
Honlap: bohler-uddeholm.hu

☎ (24) 526-526
Fax: (24) 526-527

TARTALOM

1 Az MHTÉ múltja és jövőképe

SZABÓ BÉLA

20 éves az MHTÉ

3

DR. GREMSPERGER GÉZA

A hegesztés jövője és a hazai feladatok

19

Future of welding and national tasks

19

Zukunft des Schweißens und heimische Aufgaben

19

DR. IGÁZ JENŐ, DR. HAIDEGGER GÉZA

MANUFUTURE-HU nemzeti technológiai platform,

32

és a magyar gépgyártás jövőképe

32

MANUFUTURE-HU a national technological platform

32

MANUFUTURE-HU eine nationale technologische Plattform

32

und Zukunftsbild des ungarischen Maschinenbaues

32

Köszöntjük az ÓBUDAI EGYETEM-et

36

FARKAS LÁSZLÓ

A Gépipari Technológiai Intézet (GTI) emlékére

37

50 years anniversary of ex-Technological Institute for Machine Industry

37

50 jährige Jahreswende des ehemaligen Institute für Technologie des

37

Maschinenbaues

37

2 Kutatás – fejlesztés Research and development Forschung und Entwicklung

BÍRÓ TAMÁS, DR. DÉVÉNYI LÁSZLÓ:

Melegsízárd acélok károsodás vizsgálatának metallográfiai módszerei

39

Metallografical methods of damagetesting on heat-resistant steels

39

Metallographische Methoden von Schadensprüfung von warmfesten Stähle

39

3 Technológia – Gyártás Technology – Fabrication Technologie – Fertigung

KRISTÓF CSABA:

Egyéni védőeszközök

a hegesztők biztonsága és egészségvédelme szolgálatában

45

Szemvédelem – biztonsági szemüvegek

Personal protective equipments for safety and health of welders

45

Protecting eyes

Personal Arbeitsschutzgeräte für die Sicherheit und Gesundheit für

45

Schweißer Augenschutz

SÁNDOR TAMÁS:

Az ördög a részletekben

51

The problems are in details...

51

Der Teufel ist in die Einzelheiten versteckt...

51

KASIK ZOLTÁN:

Polietylén tompahegesztett kötés meghibásodás, és ami mögötte van

59

Polyethylene butt-fused joint failure and beyond ...

59

Schadensfälle von Polyethylen

Stumschweißungen und was da hinten steht...

59

SZABÓ GYÖRGY:

Egy szakértői munka tanulságai

65

Lessons of an expert's work

65

Die Lehre einer sachverständige Arbeit

65

DR. DULIN LÁSZLÓ:

Hegesztőkészülékek

69

GÓRÁN ATTILA, KISS CSABA:

Budapest Ferihegy Nemzetközi Repülőtér – T2 terminál bővítése

73

Skycourt acélszerkezet kivitelezése

TAPODY SÁNDOR:

Hegesszünk műanyagot

81

4 Közlemények Release Mitteilungen

DR. BAGYINSZKI GYULA,

DR. KOVÁCS MIHÁLY, GYURA LÁSZLÓ:

Egy kiállítás képei – „Schweißen und Schneiden” világkiállítási beszámoló

87

Pictures of an exhibition – report on

„Schweißen und Schneiden” world exhibition and fair

87

Bilder einer Ausstellung – Bericht über

„Schweißen und Schneiden” Weltausstellung and Messe

87

DR. PALOTÁS BÉLA, DR. TÖRÖK IMRE:

Új rendszerű Szakirányú Továbbképzési Szak a hegesztő
szakmérnökképzésben

93

A Miskolci Egyetem Romvári professzor halálának évfordulóján...

94

5 Információ Information Information

EDUMECCA

97

iQSim – PROJEKT – Hírek az iQSim – projektről

97

WELDSPREAD – Sikeresen bejeződött

a WELDSPREAD projekt

98

EUROMECCA

98

6 Média közlemények Media release Mediamitteilungen

5 éve Magyarországon az SKS:ívhegesztő

berendezések, kifejezetten robothegesztésre fejlesztve

101

QINEO® új, modulrendszerű, szinergikus üzemi

hegesztőkészülék program

109

MINELL Kft. roncsolásmentes anyagvizsgáló

telephely létesítése Százhalombattán

113

7 Könyvismertetés Bookreview Buchrezension

DR. SZUNYOGH LÁSZLÓ:

Hegesztés és rokon technológiák

123

8 Rendezvénynaptár Diary Veranstaltungskalender

120

120

120



ESAB Demobus körút.

április 12. **PÜSPÖKLADÁNY** # április 13. **MÁTRANOVÁK** # április 14. **PAKS**
április 15. **SZÁZHALOMBATTA** # április 16. **MOSONMAGYARÓVÁR**

Aristo™ U8₂

Moson-
magyaróvár

Mátranovák

Püspökladány

Százhalombatta

• Paks

Hegesztőpisztolyok, légzésvédő maszkok, fejpajzsok, védőszemüvegek
Hegesztő áramforrások MMA, MIG/MAG és AWI hegesztésre, Aristo™, Chopper
és hordozható Caddy™ gépek, valamint kézi plazmavágó- és faragó berendezések
RailTrac és orbitális AWI berendezések

Jöjjön el, tekintse meg az ESAB legújabb termékeit, hegesztési bemutatóját,
beszélgessen kollégáinkkal szakmai kérdésekről!

A demobus bemutató kapcsán bővebb információt honlapunkon talál:

 **www.esab.hu**

GLOBAL SOLUTIONS FOR LOCAL CUSTOMERS - EVERYWHERE

Emlékezzünk!

Árkovits Györgyre, Bánki Tamásra, Dr. Biszterszky Elemérre, Dr. Bodorkós Gellétre, Bakó Bélára, Csapó Péterre, Dr. Dömötör Zoltánra, Fülesi Lajosra, Hoffmann Sándorra, Kálmán Ivánra, Dr. Kiss Lajosra, Dr. Konkoly Tiborra, Dr. Pirkó Józsefre, Dr. Romvári Pálra, Dr. Visontay Istvánra, akik az MHtE tevékenységében és a hegesztésben jelentős szerepet vállaltak – munkájukat újólag megköszönjük és emléküket szeretettel és tisztelettel megőrizzük.

20 éves a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati (MHtE) egyesülés

A megalakulás és létrehozás célja

Az MHtE megalakulását 1989 második felében több vállalat kezdeményezte.

Az Egyesülést a „Gazdasági társaságokról” szóló 1988.évi VI. Törvény előírásai szerint 1990. februárjában 31 vállalat illetve intézmény alapította.

A cégbejegyzés 1990 júliusában történt, mégpedig az ebben illetékes hatóságok, állami szervezetek támogatásával és engedélyezésével a „Magyar” elnevezés használatával.

Az Egyesülés alapítóinak célkitűzései többek között a következők voltak:

- a hegesztés fejlesztési tevékenységeinek összehangolása,
- a vonatkozó szabadalmak és „know-how”-k hasznosítása,
- részvétel a hegesztéstechnikai, anyagvizsgálati irányelvek, szabványok, műszaki követelményrendszerek kidolgozásában és terjesztésében,
- a tagok érdekeinek összehangolása és a műszaki feladatok igény szerinti koordinálása,
- vizsgálati eljárások, módszerek összehangolása, minőségbiztosítási, termék- és üzemalkalmassági minősítések előkészítése és lefolytatása,
- műszaki információk gyűjtése, információs és szakértői tevékenység,

* Kiemelés kékkel: jogutódlással esetenként más néven alapító tag

** Kiemelés pirossal: változatlan státuszú, alapító tag

- a hegesztő és anyagvizsgáló képzés és továbbképzés személyi és tárgyi feltételeinek és követelményeinek meghatározása, a hazai és külföldi előírásoknak megfelelő képesítő és minősítő vizsgáztatás, illetve vizsgabizottságok szervezése,
- a hegesztői és anyagvizsgálói képesítések, minősítések országos nyilvántartása, bizonyítványok kiadása, honosítások előkészítése,
- termelőeszközök kül- és belkereskedelme, kölcsönzése,
- kiállítás-, konferencia szervezés, reklámtevékenység,
- a külföldi szakintézményekkel kapcsolatok felvétele, tartása és fejlesztése az Egyesülés érdekeinek megfelelően.

A célkitűzéseknek megfelelően történt meg a cégbejegyzett tevékenységi körök meghatározása.

Az Egyesülés alapító tagjai

- Aprítógépgyár*
- Április 4 Gépipari Művek
- Április 4 Gépipari Művek Röck Energetic
- Autogéntechnika**
- Beton és Vasbetonipari Művek
- Budapesti Kőolajipari Gépgyár
- Budapesti Műszaki Egyetem MTAI
- Budapesti Vegyipari Gépgyár
- Csepel Művek Oktatási Vállalata

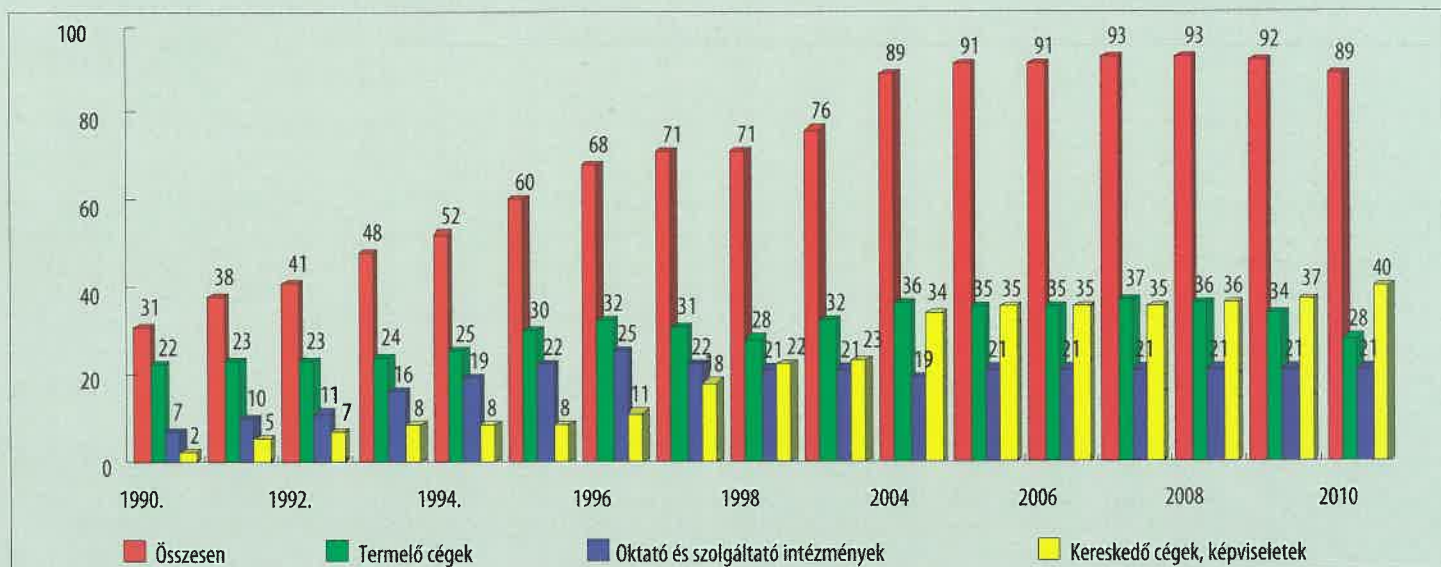
- Csőszerezőipari Vállalat
- Dunai Kőolajipari Vállalat
- Erőműjavító és Karbantartó Vállalat
- EUROQUA Kft.
- Ganz Acélszerkezeti Vállalat, Ganz Danubius Daru- és Gépgyár
- Ganz Hunslet Rt.
- Gép- és Felvonószerelő Vállalat
- Gyár- és Gépszerelő Vállalat
- Ipari Technológiai Intézet
- KEVISZ Vas- és Elektromos Ipari Szövetkezet
- KODA Rt. (KGYV-Dunaferr)
- Kőolajvezeték Építő Vállalat
- Láng Gépgyár
- Mátraaljai Szénbányák
- Miskolci Egyetem
- Szakmai Továbbképző és Átképző Vállalat
- Szellőző Művek
- TÜV Rheinland Hungaria Kft.
- Vegyiműveket Építő és Szerelő Rt.
- VISZÉK Villamossági Szolgáltató és Kísérőipari Ipari Szövetkezet
- Miskolci Műszaki Gépipari Középiskola

Az Egyesülés fejlődésének és az események főbb meghatározói évenként

1990

Február 20:

- Az MHtE megalakulása, az igazgató, az elnök, a FB tagjainak és elnökének megválasztása,



Az 1. ábrán a tagszervezetek változásának alakulása látható.

- Az Egyesülés rövidítésének és logójának meghatározása (MHtE).

Július:

- Az MHTe „Szervezeti és Működési Szabályzatának” és a „Hegesztéstechnika” című folyóirat indításának elfogadása.

December:

- A Minőségbiztosítási Tanács létrehozása,
- Az Egyesülés minőségügyi védjegyének meghatározása,
- A „HEGESZTÉSTECHNIKA” főszerkesztőjének megbízása és az ingyenes bemutatkozó szám kiadása,
- A csatlakozó tagok jogegyenlőségének meghatározása,
- Határozat a HMB/ Hegesztő Szakmunkásmínősítő Bizottság/ működésének átvételéről.

1991

Április:

- Az MHE Minőségpolitikájának elfogadása,
- A Minősegbiztosítási Tanács (MT) és a Szervezeti és Működési Szabályzat elfogadása, tagjainak és az Operatív Bizottság megválasztása.

November:

- Határozat a „Műanyaghegesztő képzés-képesítés” rendszerbe illesztéséről.
- Az IT (Igazgató Tanács) jóváhagyta az MHTe-SLV München között a „hegesztőüzemek nagy- és kisalkalmassági minősítéséről” létrejött „Együttműködési Szerződést”. Ennek megfelelően a tanúsítás előkészítését az MHTe, a minősítést az SLV-München végzi.

*Tanulmányutak, konferenciák,
bizottsági ülések, kiállítások:*

- Csehország: Brno Hegesztési kiállítás.
- Ausztria – BFI Leoben – hegesztőminősítő tanfolyam (pályázat alapján korm. együttműködés).
- Ausztria – Grosspetersdorf – hegesztőminősítő tanfolyam (pályázat alapján korm. együttműködés).

Csatlakozások

- Bánki Donát Műszaki Főiskola,
- BÖHLER Kereskedelmi Kft,
- Eötvös Technikum,
- NME Dunaújvárosi Főiskolai Kar,
- Magyar Olaj- és Gázipari Rt ,
- Invent Welding Kft,
- INTERWELD Kft.

1992

- 1992 elején az IKM megszüntette a Hegesztőszakmunkás Minősítő Bizott-

ságot (HMB) és létrehozta az elnök és az elnökhelyettes kinevezésével, valamint a hegesztés témakörében érdekelt főhatóságok, termékeket gyártó nagyobb vállalatok, érdekvédelmi szervezetek (IPOSZ, VOSZ, Magyar Gazdasági Kamara) delegátusainak részvételével a 27 főből álló Magyar Hegesztőminősítő Testületet (MHT). A testület operatív működését – az MHT tagjainak javaslata alapján – a jogi szakmával rendelkező MHT-ER kívánták bízni, külön Szervezeti és Működési Szabályzat és Ellenőrző Bizottság felügyelete mellett.

Március:

- Jávahagyás, hogy az MHtE legyen a Magyar Hegesztőminősítő Testület operatív szervezete

Csatlakozások

- Karcagi Általános Technikai Ipari Kiszövetkezet.
- ISAF Kft.

Április:

- Megjelent a hegesztési képviselőkre és minősítésekre vonatkozó 12/1992 IKM rendelet.
- Az IKM létrehozta a Magyar Hegesztőminősítő Testületet.
- Az IKM megbízást adott az MHT-nek 26 féle hegesztési tematika, elméleti és gyakorlati követelmény, kiértékelési rendszer elkészítésére.
- Osztrák kormánytámogatással – a BFI-Wien szervezetén keresztül megkezdődött a magyar acélhegesztők minősítésében résztvevő szakemberek (szakértők, oktatási szakemberek, minősítési bázisvezetők) felkészítése az EN 287-1 szerinti minősítésekre, a követelmények, jelölések, vizsgálatok, bizonyítványforma stb. megismertetése révén.
- Német kormánytámogatással – megkezdhető a bevontelektródás kézi ívhegesztő gyakorlati multiplikátori képzés.

- Az MHT-e licenszszerződést kötött a DVS-sel, melynek értelmében a német (pl. oktatói stb.) képzések tananyagai jogszerűen átvethetők és terjeszthetők
- 1992 őszén a 12/1992 IKM rendelet alapján közlemény pontosította a hegesztők képzéseit és a minősítéseiket az MHT, illetve az MHT-e szerepét a dokumentációs ellátásban és a minősítések lefolytatásában.

November:

- 1992 november 26-án további 5 évre, 1997. december 31-ig meghosszabbította az IT az igazgató és az új

összetételű FB (Felügyelő Bizottság) megbízását.

- Az MHTÉ tagja lett a Vállalkozók Országos Szövetségének és a Magyar Gépgyártók Országos Szövetségének.

1992. év második felében az MHT javaslatára az IKM jóváhagyta:

- Az MSZ EN 287 szerinti minősítő rendszer „Minősítési szabályzatát” és annak bevezetését. A minősítések lefolytatásával az MHT operatív szervezetét, az MHtE-t bízta meg.,
- „A képző, képesítési és minősítési helyek tanúsítása” c. eljárásrendeket, amelyek az oktatóhelyeken a személyi és tárgyi feltételek szavatolására szolgáltak.

Szintén még 1992-ben több mint 30 szakértő kapott MHTe megbízást az alapfokú hegesztői és ágazati hegesztőszakmunkás képzés új rendszerének, alapelveinek, és 15 fajta képesítés javasolt elméleti és gyakorlati témaköreinek, a gyakorlati próba- és vizsgadarabok, valamint a követelmény-rendszerek kidolgozására, szerkesztésére és lektorálására.

*Tanulmányutak, konferenciák,
bizottsági ülések, kiállítások:*

- Ausztria – BFI /Berufsförderungs-institut/hegesztőképzés (pályázat, korm. együttműködés).
- Németország – München: Kézi ívheg. oktató multiplikátori képzés (pályázat alapján, korm. együttműködés).
- Olaszország – ISAF (meghívó).
- Svédország: AGA, ESAB KEMPP (meghívás).

Csatlakozások

- Szili Kálmán Műszaki Szakközépiskola és Szakmunkásképző UNIPROFIL Kft.
- GYÁÉV Szakképzési és Továbbképzési Kft.

1993

- 1993 januárjában 46 felsőfokú hegesztői végzettséggel rendelkező személy 2 napos felkészítés után tett vizsgát az új hegesztő képesítések és minősítések alkalmazásának ismeretéből. Az eredményes vizsgát tett személyeket az MHT és az IKM „Szakértői”, valamint „Vizsgabiztosi Igazolvánnyal” és számozott kör- és beütő fémbélyegzővel látta el.
- Ugyancsak 1993 januárjában került sor a „Képző-, képesítési és minősítési helyek alkalmassági

tanúsítása"-t végző 35 személy kétnapos képzésére és vizsgájára, igazolvánnyal és számozott körbélyegzővel való ellátásával egyidőben..

- 1993. februárjában megállapodás jött létre az Energiafelügyelet, a Magyar Atomenergia Hatóság és az MHT között az MSZ EN 287-1 szerinti hegesztő minősítések elfogadási feltételeiben.

Ilyen előzmények után:

- Kezdődött meg 1993 márciusában a képző-, képesítési és minősítési helyek tanúsítása.
- Együttal elkészült a négy hegesztési alapeljárás 15 különféle tematikája, követelményrendszere.
- Elkezdődött Magyarországon az MSZ EN 287-1 szerint a hegesztők minősítése.
- 1993. négy hónapjában 512 minősítést adott ki az MHTÉ. E minősítések tapasztalatait a vizsgabiztosok 1993. április. 6.-án értékelték és kisebb korrekciókban állapodtak meg a minősítések egységes végrehajtása érdekében.
- Az MHTÉ a Magyar Minőség Társaság tagja lett.

Tanulmányutak, konferenciák, bizottsági ülések, kiállítások:

- Skandinávia: KEMPPI, ESAB, MIGATRONIC (meghívó)
- München AVI oktató multiplikátori képzés (pályázat alapján, korm. együttműködés)
- ESSEN – KÖLN – MÜNCHEN hegesztési világkiállítás, és TÜV Rheinland és SLV-München (meghívás)
- USA Miller cég (meghívás)

Csatlakozások

- Gépipari Automatizálási Főiskola.
- SLV-München.
- AGMI Rt.
- BFI – Bp Szakmai Továbbképző és Tanácsadó Kft.
- MIGATRONIC Kft.
- AGA Kft.
- ADU Kft.
- FEMA Kft.
- ELEKTRO-BECKUM Nefro Kft.
- Oktáv Ipari és Kereskedelmi Továbbképző Rt.
- TRANSELEKTRO Gépipari Művek Kft (az A4GM helyett).
- TRANSELEKTRO Röck Energetic.

1994

November:

- 1994. november 15-én dr. Luisa Quintino asszony, az Európai Hegesztési

Szövetség (EWF) főtthára 22 személy előtt ismertette a csatlakozás, Magyarország teljes jogú taggá válásának feltételeit. (Magyarországot ekkor „Megfigyelői státusz”-sal a Gépipari Tudományos Egyesület (GTE) képviseli az EWF-ben)

- Az MHTÉ a DVS tagja lett.

Tanulmányutak, konferenciák, bizottsági ülések, kiállítások:

- Ausztria: Böhler és Fronius cég (meghívás).
- Ausztria: Bécsi hegesztési kiállítás (célszervezés).
- Spanyolország – Portugália kapcsolatfelvétel CESOL és EWF titkárság (célszervezés).
- München: MIG/MAG oktató multiplikátori képzés (pályázat alapján, kormány. együttműködés).

Csatlakozások

- ÉMI TÜV Bayern Kft.
- DUNAFERR Humán Intézet.
- R & M GYGV Multiszerviz Kft.
- Paksi Atomerőmű Rt.

1995

Az I. Hegesztési szakkiállítás megszervezése (31 kiállító, 1600 négyzetméteren) a MACH-TECH-en belül.

- Szervezeti fejlesztés, a vizsgaközpont működtetésére Hegesztési Oktatási Bizottságok (HOB) létrehozása.
- Az ATB az Anyagvizsgáló és Tanúsító Bizottság létrehozása.
- A „Referencia bázis” cím odaítélése: az Andrassy, a CSŐSZER, a Mátrai Erőmű, az ME Dunaújváros, a SZTÁV és a VEGYÉPSZER Képző-, Képesítési és Minősítési helyeknek,
- Az MHTÉ mint az IKIM Hegesztő és Anyagvizsgáló Értékelés Módszertani Központja.
- „Együttműködési Megállapodás” az Országos Atomenergia Hivatallal.
- „Együttműködési Megállapodás” a TÜV Rheinland Hungária Kft.-vel.
- „Együttműködési Megállapodás” a Cesol-lal (Spanyol Hegesztési Szöv.)
- Az első akkreditációs kérelem benyújtása.
- Az MHTÉ Képesítési Szakbizottság létrehozása.
- Kezdeményezés a Magyar Hegesztési Szövetség megalakítására.
- Az MHTÉ a Magyar Ipari és Kereskedelmi Kamara tagja lett.

Tanulmányutak, konferenciák, bizottsági ülések, kiállítások:

- USA: LINCOLN, MILLER (meghívás).
- Skandinávia: AGA, KEMPPI, ESAB.

- Olaszország: ISAF, DECA (meghívás).
- USA: LINCOLN, MILLER (meghívás).
- München: Gázhegesztő oktató multiplikátori képzés (pályázat alapján, korm. együttműködés).

Csatlakozások

- DUNAFERR Kutatóintézet Rt.
- FÜTÖBER Épületgépészeti Kft.,
- LINDE GÁZ Magyarország Rt.
- ESAB Kft.
- Kossuth Lajos Tudományegyetem Műszaki Főiskolai Kar,
- KUNPETROL Kft.
- TRAKIS-HETRA Kft.

1996

- Megkezdődik a II. Hegesztéstechnikai Szakkiállítás szervezése.
- „Együttműködési Megállapodás” az SZA (Schweisstechnische Zentral Anstalt) osztrák Hegesztési Intézettel.
- „Együttműködési Megállapodás” a Senai brazil Heg. Intézettel.
- Az MHTÉ akkreditálása személyzet és hegesztési vizsgálatok tanúsítására a NAT által.
- Az MHTÉ a Nemzeti Akkreditáló Testület tagja lett.

Tanulmányutak, konferenciák, bizottsági ülések, kiállítások:

- USA: LINCOLN, MILLER (meghívás).
- Ausztria: Bécsi Hegesztési kiállítás (célszervezés).
- Görögország: kapcsolatfelvétel (meghívás)

Csatlakozások

- HEGO Hegesztéstechnikai Kft.
- INVESTMONT Vállalkozásszervező és Kereskedelmi Kft.
- Weld-IMPEX Termelő és Kereskedelmi Kft.

1997

- A II. Hegesztési szakkiállítás megszervezése a MACH-TECH-en belül (51 kiállító 2400 m² területen).
- A tisztségviselők újabb 5 évre szóló megválasztása.
- „Együttműködési Megállapodás” az EMI-TÜV BAYERN Kft.-vel.
- „Együttműködési Megállapodás” az ASR-el (Román Heg. Intézettel).
- Az MHTÉ a Magyar Szabványügyi Testület tagja lett.

Tanulmányutak, konferenciák, bizottsági ülések, kiállítások:

- Németország: Köln TÜV Rheinland; München: TÜV-Bayern megállapodás.
- Argentina – Brazília és SENAI: kapcsolatfelvétel.



Dr. Artinger István
az ANB elnöke

- Skandinávia: AGA, KEMPPI, ESAB, MIGATRONIC.
- ESSEN: „Hegesztési Világkiállítás”, KÖLN: TÜV Rheinland.
- München: SLV-München, TÜV Bayern (célszervezés + meghívás).
- Dél-Afrika: IIW szekcióülés.
- Dél-Amerika: Argentina + Brazília Hegesztési Szövetség (meghívás, megállapodás).

Csatlakozások

- Műszaki Biztonsági Vizsgáló- és Tanúsító Intézet Kft. (MBVTI), EUROKT Akadémia Kft.

1998

- Az MHTÉ nemzeti konszenzus alapján az Európai Hegesztési Szövetség teljes jogú tagja lett.
- Az ANB, az Európai Hegesztési Szövetség Meghatalmazott Nemzeti Testületének megalakulása, az ANB elnökének és tisztségviselőinek megválasztása.
- Az ANB akkreditálása az EWF által. Az 1. képen Dr. Artinger István az ANB elnöke látható.
- Az anyagvizsgáló Igazgató Testület/IGT/megválasztása.
- Az Oktatási Minisztérium vizsgálószervezőinek kijelölése.
- Az MHTÉ a GTE (Gépipari Tudományos Egyesület) tagja lett
- A „Társasági Szerződés” módosítása az állandó elnöki státuszról
- Megállapodás 5 évre a TÜV CERT-tel az anyagvizsgálók tanúsításának elfogadására.
- Műanyaghegesztő minősítő vizsgabiztosok I. továbbképzése (Dorog)
- a fémhegesztő minősítő vizsgabiztosok I. továbbképzése (Esztergom)
- Együttműködési Megállapodás az SWS-el (Szingapúri Heg. Int.)

Tanulmányutak, konferenciák, bizottsági ülések, kiállítások:

- Ausztria: SZA hegesztő oktató képz.
- DUNAFERR igény: Ausztria, Voestalpin, Németország: Audi Gyár és SLV-München (célszervezés).

- Ausztria: bécsi hegesztési kiállítás (célszervezés).
- Anglia: TWI (meghívás).
- Közös MBF-MHTÉ: Németország: SLV-München; Spanyolország: CESOL Olaszország: intézetek (meghívás).
- Ausztria: Böhler és Fronius, Németország: SLV-Halle (meghívás)
- Közös MBF – MHTÉ Távolkelet: TWS, SWS (meghívás).

Csatlakozások

- Gödöllői Agrártudományi Egyetem Mezőgazdasági Főiskolai Kar.
- SOVEREIGN Kft.
- UNIPROFIL Rt. jogutódjaként a Weldmatic Kft.

1999

- „Együttműködési Megállapodás” az AWS-el (Amerikai Heg. Társaság.).
- A műanyaghegesztő minősítő vizsgabiztosok továbbképzése (Budapest).
- A fémhegesztő és a műanyaghegesztő minősítő vizsgabiztosok (Mátrafüred és Hajdúszoboszló) továbbképzése.
- A III. Hegesztési szakkiállítás megszervezése a MACH-TECH-en belül (66 kiállító 2800 négyzetméteres területen).
- Nemzetközi Hegesztési Konferencia megszervezése.
- Az MHTÉ által kiadott EWF (Európai Hegesztési Szövetség) diplomák: European Welding Engineer 57 db European Welding Technologist 29 db

Tanulmányutak, konferenciák, bizottsági ülések, kiállítások:

- USA: St. Louis hegesztési kiállítás AWS (célszervezés).
- Portugália: IIW kongresszus (bizottsági meghívás),
- Közös: MBF-MHTÉ Skandinávia: felületei kp-ek + KEMPPI, AGA, ESAB (meghívás).
- Távolkelet: TWS és SWS (kiállítás), megállapodás (meghívás).

Csatlakozások és kilépések

- CORWELD Kft.
- REHM Kereskedelmi Kft.
- FÖLDFÉM Kft.
- MOL GÁZ Kft
- FONIX GÁZ Kft.
- Zemplén-Abaújmegyei Gázszolgáltató Rt (ZAB).
- PYLON-94 Gép- és Acélszerkezet Gyártó Kft.
- AD TRANZ Dunakeszi MÁV .
- a Szakképzési Kft kilépéséről.
- Ganz Danubius Daru- és Gépgyár (Tiszafüred) jogutódjaként a TEGÉP Kft.

- Miskolci Egyetem (törvényességi okokból) tagsági jogviszonyának megszüntetéséről.

Rövid összegezés 1990–1999

Az MHTÉ eredményeit és további feladatait tömören összefoglalva megállapítható:

- Jelentős a szerepe a hegesztőtársadalom összefogásában.
- Megteremtette a feltételeit, majd bevezette és működteti az európai normáknak megfelelő hegesztő és anyagvizsgáló személy tanúsítási rendszert
- Bevezette és működteti a képző, képesítési és minősítési helyek tanúsítási rendszerét
- Bevezette, majd kiterjesztette a gyakorlati hegesztőoktatók képzését és képesítését
- A szakminisztérium vizsgacentrumaként meghatározta a képzési és képesítési követelményeket, kidolgozta, kiadta és forgalmazza a módszertani, valamint oktatási dokumentációkat
- Megteremtette Magyarországon az önálló „Hegesztési szakkiállítás” rendszerét és folytatja ennek szervezését
- Megteremtette és szélesíti a bel- és külföldi hegesztő szakemberek és szakmai szervezetek közötti kommunikációt, továbbá segíti az európai szakmai integrációt
- Létrehozta és folyamatosan működteti a „HEGESZTÉSTECHNIKA” folyóiratot
- Német-magyar együttműködésben 67 multiplikátor, gyakorlati oktató képzés, a minősítési rendszer működtetése az MHT és a minisztérium által jóváhagyott Eljárásrend szerint, melyet az MHT Ellenőrző bizottsága ellenőrzött, a pénzügyi tevékenységek APEH ellenőrzése (szabályatlanságot nem állapított meg)
- Hegesztőoktató, majd ezt követően Magyarországon a multiplikátorok bevonásával 103 személy kiképzése.
- 102 bázistanúsítás, ezen belül 52 minősítési bázis tanúsítása
- 98 féle dokumentáció kiadása

Szervezeti és gazdasági jellemzők

- A tagvállalatok száma 31-ről 70-re nőtt.
- A törzstőke 3,1-ről 7,0 mFt-ra nőtt.
- Az árbevétel 1,05-ről 180,0 mFt-ra nőtt.
- Az apparátus létszáma változatlan maradt.
- Az MHTÉ a VOSZ, MAGOSZ, Magyar Minőség Társaság, DVS tagja lett,

AZ MHtE MŰLTJA ÉS JÖVŐKÉPE

- Megállapodásos, illetve állandó megbízásokon alapuló kapcsolatok jöttek létre.

Az MHtE irányítása, ellenőrzése

Az Egyesülés Igazgató Tanácsa a már említetteken kívül – többek között – a következő tevékenységekre hozott határozatokat:

A mérleg elfogadása, az igazgató és a tisztségviselők díjazásának megállapítása, a munkáltatói jogok gyakorlása, az éves feladattervek és programok, éves és féléves beszámolók elkészítésének előírása, illetve elfogadása, akkreditáció igénylése, az EWF-hez való csatlakozás, tanulmányutak szervezése.

Emellett folyt az FB folyamatos ellenőrzése és erről az IT tájékoztatása.

Mint vizsgaszervező 4000 hegesztő képesítésének kiadása. Az MHtE a 10 év att megtartott 24 IT ülésén 187 határozatot hozott.

Hegesztők minősítése MSZ EN 287 szerint

- 46 minősítő vizsgabiztos kiképzése és foglalkoztatása.
- Hegesztők minősítésének lefolytatásával és elismerésével kapcsolatos megállapodások megkötése a Műszaki Biztonsági Főfelügyelettel, az Atomenergia Hivatallal, a Magyar Bányászati Főfelügyelettel, továbbá kölcsönös elismerési megállapodás a TÜV Rheinnal és a TÜV Bayernnel.
- A hegesztők minősítéseinek ellenőrzése.
- Az MHtE NAT akkreditálása MSZ EN 45013 szerint hegesztők minősítésére.

Anyagvizsgálók tanúsítása MSZ EN 473 szerint

- A tanúsítás követelményeinek beépítése a magyar képesítési rendszerbe, 42 fajta anyagvizsgálói tanúsítás és képesítés követelménye azonos.
- A tanúsítási rendszer feltételeinek kialakítása, a vizsgabiztosi kör és Tanúsító Bizottság létrehozása, működtetése, dokumentációs rendszer kialakítása.
- NAT akkreditáció az MHtE anyagvizsgálók tanúsítására, a tanúsítási rendszer működtetése, tanúsítása MSZ EN 473 szerint.

Üzemalkalmassági tanúsítások DIN 18800 szerint

- Magyar nyelvű tájékoztatók elkészítése.



Dr. Rónyai Ferenc
az FB elnöke



Tabajdi László
az FB tagja



Dr. Domanovszky
Sándor az FB tagja



Németh Zsolt
hites auditor

- Tanúsítási eljárások megszervezése, 100 első, illetve újraminősítés, amely 42 vállalatot érintett.

• GSI SLV tanúsítások: 25 cég.

- Tematika és tananyag forgalmazás: 4.105 db.

Az MHtE által kiadott EWF diplomák:

European Welding Engineer 57 db
European Welding Technologist 29 db

2000

- Az MHtE megalakulásának 10. évfordulója alkalmából Hajduszentoszól jubileumi IT ÜLÉS ahol az IT szavazás eredményeként 7 főt tüntetett ki Pro MHtE kitüntetéssel és pénzjutalommal.
- Az MHtE akkreditálása hegesztő személyek és vizsgálatok tanúsítására (meghosszabbítás:NAT).
- A fém és műanyaghegesztő minősítő vizsgabiztosok továbbképzése (Balatonföldvár).
- A Hegesztési Felelősök III. Országos Konferenciája (Balatonföldvár).
- Országos Bázisvezetői értekezlet.
- WELDICTION pályázat végrehajtása.
- MHT ülések megszervezése.



1990-1999



Dr. Biszterszky Elemér



Dr. Domanovszky Sándor



Dr. Dieter Böhme



Dr. Rittinger János



Dr. Artinger István



Dr. Visontay István

Néhányan a jutalmazottak közül

AZ MHTÉ MŰLTJA ÉS JÖVŐKÉPE

MHTÉ által kiadott EWF diplomák:

European Welding Engineer	80 db
International Welding Engineer	75 db
European Welding Technologist	6 db
European Welding Praktitioner	6 db
European Welder	30 db

Tanulmányutak, konferenciák, bizottsági ülések, kiállítások:

- Francia-, Német-, Olaszország, Ausztria, Ausztrália, Ciprus, USA.

Csatlakozások

- ITC Kft. jogutódja ITC-AMT Kft.
- VA Tech Voest MCE Hungary Acélszerkezetgyártó Kft.
- Hünnebeck Hungaria Kft.
- Krause Ipari, Szolgáltató és Kereskedelmi Kft.

2001

- EWF közgyűlésen való bizottsági részvétel.
- Javaslat az MHTÉ GKM általi kijelölésére és regisztrálására Brüsszelben a nyomástartó berendezések állandó kötéseit készítő és vizsgáló személyek tanúsítására.
- Fém- és műanyaghegesztő minősítő vizsgabiztosok továbbképzése (Esztergom).
- A Hegesztési felelősök IV. Országos Konferenciája (Esztergom) 102 fő.
- A Leonardo da Vinci EU programon belül az EWF támogatásával a MIG/MAG pályázatban való részvétel (NIL-Belgium).
- A IV. Hegesztési szakkiállítás megszervezése a MACH-TECH-en belül (83 kiállító 3500 négyzetméteres területen).
- Paks Rt.-MHTÉ szerződés megkötése az anyagvizsgálatok minősítésére.
- MHT, ANB és ANBCC ülések megszervezése.
- A Leonardo da Vinci EU programon belül az EWF támogatásával a WELDICTION (1999–2001-ig) pályázatban való részvétel.
- **GSI SLV tanúsítás: 25 cég.**
- Tematika és tananyag forgalmazás: 3335 db

MHTÉ által kiadott EWF diplomák:

European Welding Engineer	21 db
International Welding Engineer	34 db
European Welding Technologist	17 db
International Welding Technologist	32 db
European Welding Praktitioner	3 db
International Welding Praktitioner	7 db
European Welder	6 db

Tanulmányutak, konferenciák, bizottsági ülések, kiállítások:

- Francia-, Német-, Olasz-, Horvátország, Szlovénia, Szlovákia, Hollandia,
- India, USA.

Csatlakozások

- WELMAT Kft.
- VÖRSAS Kft.

2002

- EWF közgyűlésen való bizottsági részvétel.
- A Leonardo da Vinci EU programon belül az EWF támogatásával az EUROWELD pályázatban való részvétel (2002-2003-ig).
- A Széchenyi pályázaton „AZ EU CSATLAKOZÁS ELŐKÉSZÍTÉSE” (2002-2004).
- A fém- és műanyaghegesztő minősítő vizsgabiztosok továbbképzése (Esztergom).
- Az ANBCC (Authorised National Body for Company Certification-Megatalmazott Nemzeti Testület Gyártók Tanúsítására) megalakulása.
- Az MHTÉ nevének megváltoztatása: Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés-re.
- MHT, ANB (Authorised National Body-Meghatalmazott nemzeti testület) és az ANBCC ülések megszervezése.
- A Hegesztési felelősök V. Országos Konferenciája (Esztergom) 113 fő.
- GKM kijelölés /067/2004 GKM/ és brüsszeli regisztráció/3P/.
- **GSI SLV tanúsítások: 26 cég**
- Tematika és tananyag forgalmazás: 1.240 db

MHTÉ által kiadott

EWF/IAB diplomák

International Welding Engineer	2 db
European Welding Technologist	28 db
International Welding Technologist	23 db
European Welding Praktitioner	20 db
International Welding Praktitioner	20 db
European Welder	28 db

Tanulmányutak, konferenciák, bizottsági ülések, kiállítások:

- Francia-, Német-, Spanyol-, Horvátország, Románia, Dánia, Szlovákia.

Csatlakozások

- MAROVISZ.
- Orszak Bt.
- VEGYÉPSZERELŐ Kft.
- KE-TECH Kft.
- SIAD HG Kft.

- Kópis és Társa Kft.

2003

- EWF akkreditáció megújítása.
- Az MSZ EN 473:2001 szabvány értelmezése.
- MHT, ANB és ANBCC ülések.
- EWF közgyűlésen való bizottsági részvétel.
- A Hegesztési felelősök VI. Országos Konferenciája (Esztergom) 167 fő.
- Az MHTÉ akkreditálása személyzet és hegesztési vizsgálók tanúsítására (meghosszabbítás:NAT).
- Az ANB akkreditálása (meghosszabbítás).
- **GSI SLV tanúsítások:25 cég**
- Tematika és tananyag forgalmazás: 1.240 db
- EWF/IIW EN 729/ISO 3834 szerinti Gyártói alkalmassági tanúsítások.
- AKVI-PATENT Zrt.
- Paksi Atomerőmű Zrt.
- GYEGÉP Kft.



Az AKVI Patent Zrt. tanúsítványának átadása

MHTÉ által kiadott EWF/IAB diplomák:

International Welding Engineer	11 db
European Welding Technologist	15 db
International Welding Technologist	4 db
European Welding Specialist	10 db
International Welding Specialist	6 db
European Welder	12 db

Tanulmányutak, konferenciák, bizottsági ülések, kiállítások

- Francia-, Német-, Olaszország, Bulgária, Románia.

Csatlakozások

- AC PLYMOVENT Kft.
- Messer Hungarogáz Kft.
- Froweld Kft.
- Minell Kft.

2004

- EWF közgyűlésen való bizottsági részvétel.

AZ MHtE MŰLTJA ÉS JÖVŐKÉPE



Diploma átvétel



GTE-MHtE közös konferencia. Göncz Árpád és Mihala Ferenc a megnyitón

- A Hegesztési felelősök VII. Országos Konferenciája (Hungexpo Vásár és Reklám Zrt.) 116 fő.
- GKM kijelölés és brüsszeli regisztráció (97/23 EKG) (megerősítés).
- Közös GTE-MHtE-Budapesti Műszaki Főiskola rendezvény.
- **GSI SLV tanúsítások: 25 cég**
- Tematika és tananyag forgalmazás: 484 db

EWf/IIW EN 729/ISO 3834 szerinti Gyártói alkalmassági tanúsítások

- MOLNÁR Zrt.

MHtE által kiadott EWf/IAB diplomák:

European Welding Engineer	14 db
International Welding Engineer	24 db
European Welding Technologist	7 db
International Welding	

Technologist	22 db
European Welding Specialist	10 db
International Welding Specialist	10 db
European Welding Praktitioner	10 db
International Welding Praktitioner	10 db
European Welder	23 db
International Welder	3 db

Tanulmányutak, konferenciák, bizottsági ülések kiállítások:

- Francia-, Német-, Lengyel-, Svédország, Portugália, Ausztria, Svájc, Anglia, Japán, USA.

Csatlakozások

- Erdőkémia-KER Kft.
- Rechen Hegesztőház Kft.
- Explant Kft – jogutód
- Rittinger János egyéni vállalkozó
- KÉSZ Közép-európai Építő és Szerelő Kft.
- Mátrai Hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft

2005

- EWf közgyűlésen való bizottsági részvétel.
- A Hegesztési felelősök VIII.-1.rész Országos Konferenciája (Hajdúszoboszló) 134 fő.



A Böhler és az MHtE standja a szakkiállításon

- A HAB ill. AAB (hegesztő és anyagvizsgáló) alrendszerbizottságok létrehozása.
- Magyar Légi-és Űrjárműipari NDT Testület (HUANDT) MHtE általi létrehozása az Aeroplex (Malév), Lufthansa Technik Bp. Kft.; GE Hungary Zrt.; HM Légijármű Javítóüzem részvételével a Polgári Légügyi Hatóság (jelenleg NKH PLI) közreműködésével.



A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgáló Egyesülés által létrehozott Magyar Légi-és Űrjárműipari NDT Testület munkájában és a honvédelem ügyében kifejtett kiemelkedő tevékenységéért a Magyar Köztársaság honvédelmi minisztere

II. osztályú
HONVÉDELEMÉRT

külföldi címet adományozta
Dr. Szabó Béláné
az MHtE igazgatójának

• GSI SLV tanúsítások: 23 cég.

EWF/IIW EN 729/ISO 3834 szerinti Gyártói alkalmassági tanúsítások

- INCONEX Kft.
- Szellőző Művek Kft.

MHtE által kiadott EWF/IAB diplomák

International Welding Engineer	12 db
International Welding Technologist	17 db
International Welding Specialist	7 db
European Welding Practitioner	20 db
International Welding Practitioner	9 db
International Welder	3 db

Tanulmányutak, konferenciák, bizottsági ülések, kiállítások:

- Francia-, Német-, Cseh-, Finn-, Spanyol-, Olaszország, India, USA.

Csatlakozások

- TÜV Ausztria Magyarország Kft.
- AIR LIQUIDE HUNGARY Kft.
- POLYWELD Kft.
- HEGPONT Kft.

2006

- EWF közgyűlésen való bizottsági részvétel.
- A MIG/MAG és az EUROWELD pályázatok lezárása.
- Az ECONWELD pályázatban való intenzív részvétel (projektülés Magyarországon).
- MHT, ANB és ANBCC ülések megszervezése.
- GSI SLV tanúsítások.



A GYEGÉP Kft. tanúsításának átadása



A Molnár Zrt. tanúsításának átadása



Econweld projektülés Budapesten

- Technológiai vizsgálatok minősítése (WPQR- Welding Procedure Quality Report)
- A Hegesztési felelősök VIII.-2.rész Országos Konferenciája (Hajdúszoboszló) 145 fő.
- Az MHtE akkreditálása hegesztő személyek és vizsgálók tanúsítására (meghosszabbítás: NAT).
- Az MHtE akkreditálása irányítási rendszertanúsításra (NAT)

MSZ EN ISO 9001 szerinti Minőségirányítási rendszertanúsítások

- GYEGÉP Kft.
- MOLNÁR Zrt.

EWF/IIW EN 729/ISO 3834 szerinti Gyártói alkalmassági tanúsítások

- AUSTROMET Kft.

MHtE által kiadott EWF/IAB diplomák:

European Welding Engineer	25 db
International Welding Engineer	12 db
European Welding Technologist	25 db
International Welding Technologist	22 db
European Welding Specialist	7 db
International Welding Specialist	13 db
European Welding Practitioner	18 db
International Welding Practitioner	18 db
International Welder	14 db

Tanulmányutak, konferenciák, bizottsági ülések, kiállítások:

- Francia-, Német-, Cseh-, Spanyolország, Norvégia, Thaiföld, Kína, USA, Portugália, Anglia, Dél-Afrika.

Csatlakozás

- Interweld-Nagykörös Kft.

2007

- EWF közgyűlésen való bizottsági részvétel.
- A WELDSPREAD pályázat indulása.
- Az igazgató és az FB megbízatásának meghosszabbítása 2012 végéig.
- MHT, ANB és ANBCC ülések megszervezése.

- Technológiai vizsgálatok minősítése.
- A Hegesztési felelősök IX. Országos Konferenciája (Hajdúszoboszló) 195 fő.
- VII. MACHTECH kiállítás megszervezése./
- Roncsolásmentes körvizsgálatok elemzése.
- GSI SLV tanúsítások: 41 cég.
- Tematika és tananyag forgalmazás: 4 db

MSZ EN ISO 9001 szerinti Minőségirányítási rendszertanúsítások

- Dabasi Attila Egyéni Vállalkozó
- METLOG Kft.

EWF/IIW EN 729/ISO 3834 szerinti Gyártói alkalmassági tanúsítások

- SZETT Kft.
- Mátrai Erőmű Központi Karbantartó Kft. BUDAMOBIL-CARGO Kft.
- ASG Gépgyártó Kft.

MHtE által kiadott EWF/IAB diplomák:

European Welding Engineer	1 db
European Welding Technologist	3 db
International Welding Technologist	20 db
International Welding Practitioner	31 db
European Welder	7 db

Tanulmányutak, konferenciák, bizottsági ülések, kiállítások:

- Francia-, Német-, Olasz-, Horvátország, Ausztrália, Szlovákia, Norvégia India.

Csatlakozások

- KEG Közép-Európai Gázterminál Rt.
- GYEGÉP Kft.

2008

- EWF közgyűlésen való bizottsági részvétel.
- Az ANBCC akkreditációjának meghosszabbítása.
- Az EuroMecca és az IQSim projektek indulása, projektüléseken való részvétel és az MHtE feladatainak elvégzése.
- Technológiai vizsgálatok tanúsítása.
- A Hegesztési felelősök X. Országos Konferenciája (Hajdúszoboszló) 182 fő.
- Részvétel a GTE-MHtE -Budapesti Műszaki Főiskola közös konferenciájának szervezésében.
- Az ANB akkreditálása (meghosszabbítás).

• GSI SLV tanúsítások: 27 cég.

MSZ EN ISO 9001 szerinti minőségirányítási rendszertanúsítások

- BUDAMOBIL-CARGO Kft.

EFW/IIW EN 729/ISO 3834 szerinti Gyártói alkalmassági tanúsítások

- DUALLIN Kft.
- HAKI HUNGARY Kft.
- JÁSZMETÁL 2000 Kft.
- MAGYARMET Bt.
- Antal Kft.

MHE által kiadott EWF/IAB diplomák:

European Welding Engineer	34 db
International Welding Engineer	35 db
European Welding Technologist	25 db
International Welding Technologist	22 db
European Welding Praktitioner	14 db
International Welding	



A BUDAMOBIL-CARGO Kft. tanúsításának átadása



Az Antal Kft. tanúsításának átadása



Aluminotermikus hegesztés bemutatása a BME udvarán

Praktitioner	20 db
International Welder	45 db

Tanulmányutak, konferenciák, bizottsági ülések, kiállítások:

- Francia-, Német-, Olasz-, Lengyelország, Norvégia, Litvánia, Portugália, Románia, Szarajevó, Szlovákia, USA.

Csatlakozás

- ECM Irányítási Rendszerek Európai Tanúsítási Szolgálat.

2009

- EWF közgyűlésen való bizottsági részvétel.
- Az EduMecca projekt indítása, feladatok végrehajtása.
- Technológiai vizsgálatok minősítése
- A Hegesztési felelősök XI. Országos Konferenciája (Hajdúszoboszló) 175 fő.
- GSI SLV tanúsítások: 25 cég.

MSZ EN ISO 9001 szerinti Minőségirányítási rendszertanúsítások

- DUALLIN Kft.

EFW/IIW EN 729/ISO 3834 szerinti Gyártói alkalmassági tanúsítások

- Fémipari Kft.
- METALUX Kft.
- STADLER Kft.
- SYBACOTECH Kft.
- FERROFLEX Bt.
- NIFEX Kft
- PLASMATECH Kft.

MHE által kiadott EWF/IAB diplomák:

International Welding Engineer	1 db
European Welding Technologist	28 db
International Welding Technologist	27 db
International Welding Specialist	17 db



Együttműködési megállapodás az MKEH-val
(Magyar Kereskedelmi és Engedélyezési Hivatal)

European Welding Specialist	17 db
European Welding Praktitioner	44 db
International Welding	
Praktitioner	31 db
International Welder	53 db

Tanulmányutak, konferenciák, bizottsági ülések, kiállítások:

- Francia-, Német-, Olasz-, Cseh-, Török-, Görögország, Anglia, Ausztria,
- Szingapur, Dánia, Szlovákia, Litvánia, Norvégia.

Csatlakozások

- SOYER Magyarország Kft.
- Richter & Richter Kft.

Összefoglalás

(2000 – 2009)

Az MHE tagvállalatainak létszám-alakulása az első 10 év bemutatása végén látható. Az azt követő években a tagszervezeti létszám állandósult a kilépő és belépő szervezetek azonos száma miatt.

Az MHE szervezeti felépítését a szervezeti ábra mutatja.

A 3. ábrán látható, hogy az 1990-es években jelentős számú OKJ-s bizonyítványt adott ki az MHE. De 2000. évtől jól látszanak a megváltozott körülmények.

A következő legjelentősebb tevékenységeket a fémhegesztők, a műanyaghegesztők minősítése, tanúsítása, valamint a roncsolásmentes anyagvizsgálók tanúsítása és ezek bizonyítványainak meghosszabbítása jelentette. A következő három diagram ezt a tevékenységet mutatja be.

A tevékenységek elvégzésében 1999 – 2006-ig 50 fő fémhegesztő, 2006-tól átlagban 30 vizsgabiztos vett részt. A műanyaghegesztő vizsgabiztosok száma 15-18 fő volt.

Az anyagvizsgálók tanúsítását 21 fő végezte.

Az MHE aktivitása a főiskolák és az egyetemek, valamint a többi képző helyek segítségével jónak mondható.

Az SLV-GSI tanúsítások az igényeknek megfelelően alakultak.

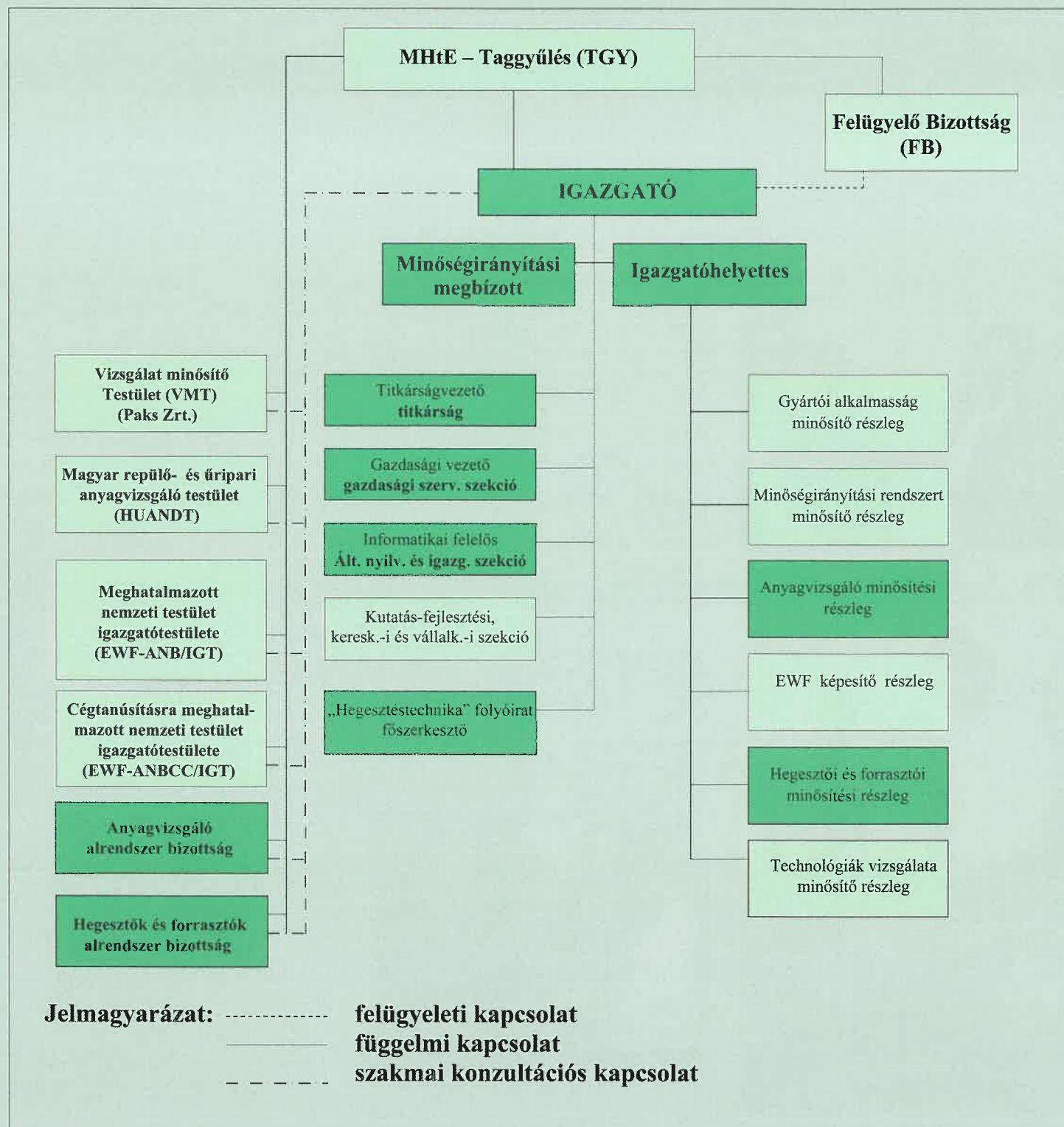
Az MHE utolsó 10 évének gazdasági mutatói közül az árbevétel az eredménytartalék és az adózott eredmény alakulását a következő táblázatok mutatják. (eFt)

AZ MHtE MŰLTJA ÉS JÖVŐKÉPE

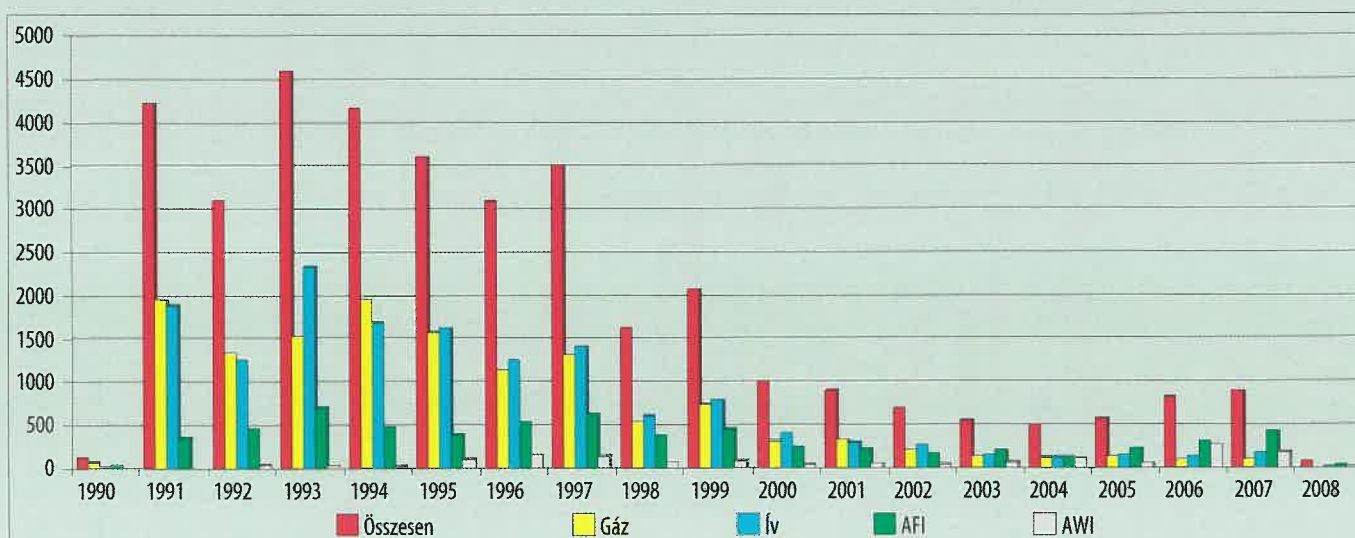
Az MHtE főbb célkitűzései a továbbiakban is

- a belföldi (NAT) és külföldi (EWF, IIW) akkreditációk fenntartása;
- a fém- és műanyaghegesztők minősítése;
- a roncsolásmentes anyagvizsgálók tanúsítása;
- a vizsgálatok minősítése Paks Zrt részére;
- a vállalat tanúsítások számának növelése;
- a hegesztőfelelősök országos továbbképzése;
- a közös rendezvényekben (GTE, stb.) való részvétel;
- az EU és magyar pályázatokban való részvétel;
- a technológiai vizsgálatok kiterjesztése;
- a külföldi kapcsolatok ápolása és üzleti tevékenység fejlesztés

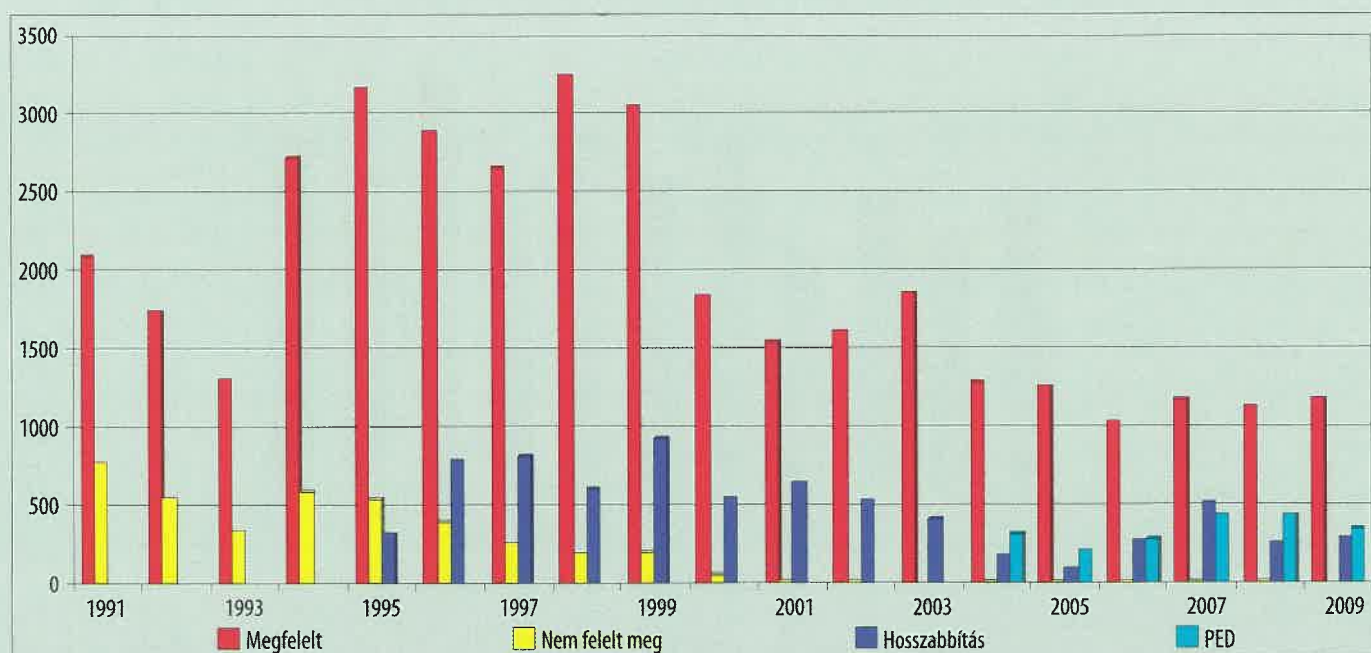
Dr. Szabó Béla MHtE igazgató



AZ MHTÉ MÚLTJA ÉS JÖVŐKÉPE



OKJ bizonyítványok kiadásának alakulása



A kiadott fémhegesztő minősítések száma 1991–2009 között.

Gratulálunk!

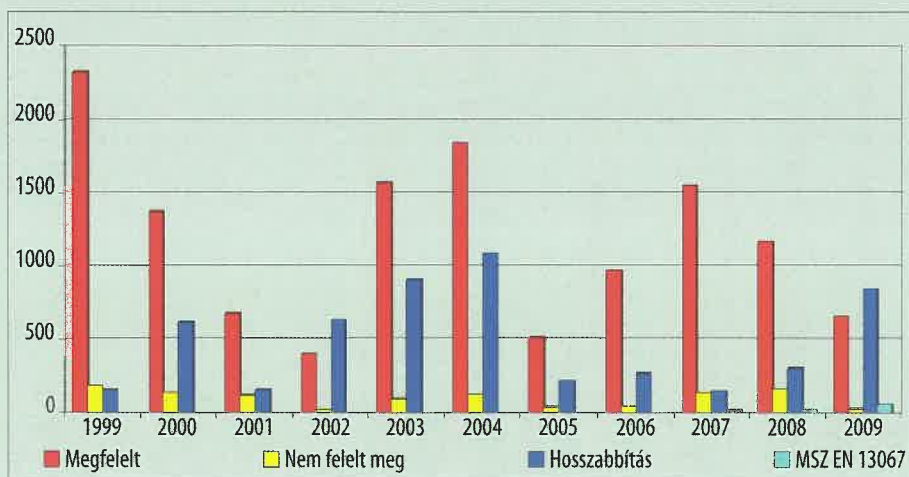


Dr. Szabó Béla az MHTÉ igazgatója Prof. Dr. Artinger Istvánnak átadja a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Anyagtudomány és Technológiai Tanszék mint Meghatalmazott Oktató hely (ATB) részére a Nemzetközi Hegesztési Szövetség tanúsítványát.

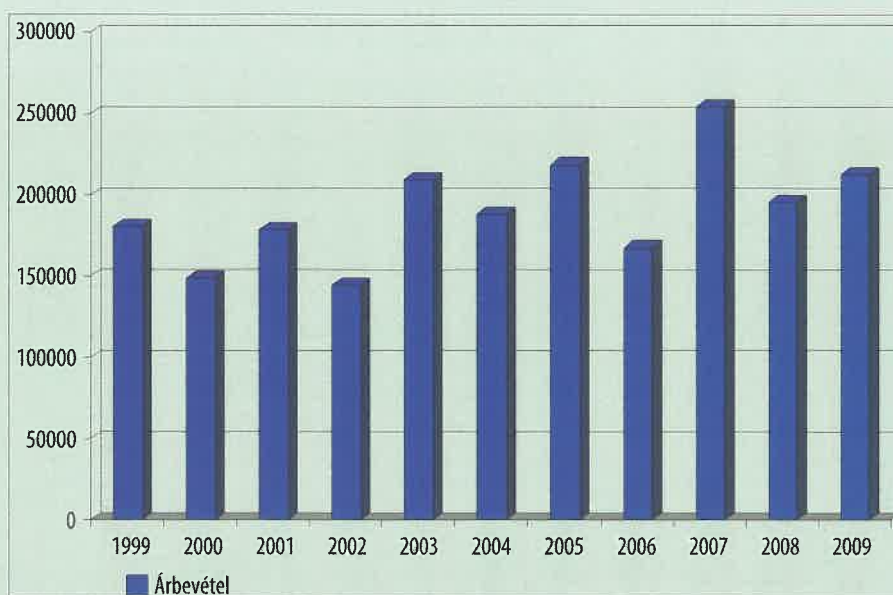


Dr. Szabó Béla az MHTÉ igazgatója Dr. Török Imrénének átadja a Miskolci Egyetem Továbbképzési Intézet mint Meghatalmazott Oktató hely részére (ATB) a Nemzetközi Hegesztési Szövetség tanúsítványát.

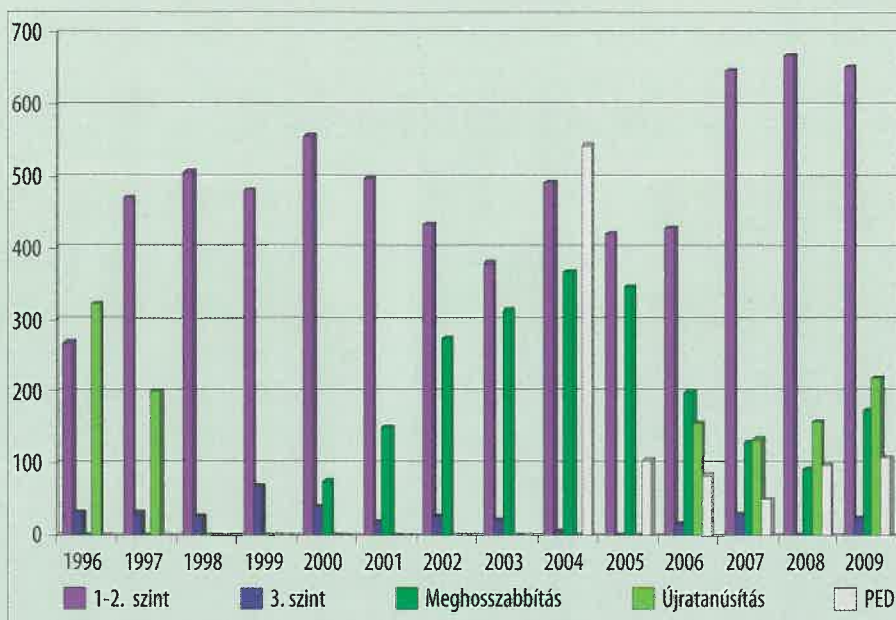
AZ MHE MÚLTJA ÉS JÖVŐKÉPE



A kiadott műanyaghegesztő minősítések száma 1999–2009 között



Árbevétel alakulása

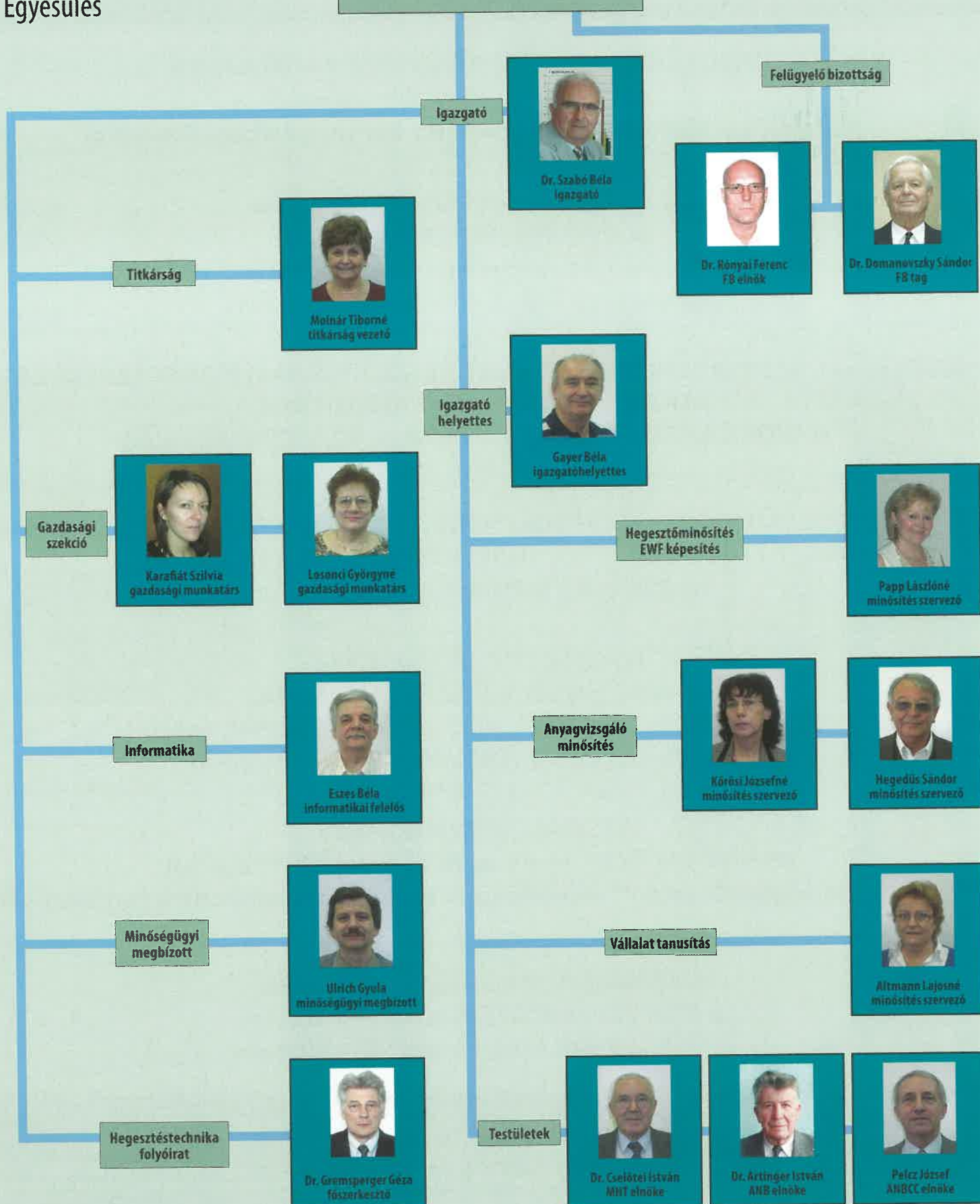


A kiadott anyagvizsgáló tanúsítások száma 1996–2009 között.

Az Ön tárgyalópartnerei 2000–2009

Magyar Hegesztéstechnikai
és Anyagvizsgálati
Egyesület

MHtE Taggyűlés



Az MHtE szolgáltatásai

MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI RENDSZER TANÚSÍTÁSA
az MSZ EN ISO 9001 szerint
az MHtE rendelkezik ezen területre érvényes akkreditációval

ÜZEMALKALMASSÁGI TANÚSÍTÁS
az EWF EN ISO 3834 szerint
az Európai Hegesztési Szövetség felhatalmazása alapján,
(kiegészítve KIR és MEBIR területekkel)

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

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

HEGESZTŐK MINŐSÍTÉSE
az MSZ EN 287, MSZ EN ISO 9606,
MSZ EN 1418, MSZ EN 13067 és IKM 15/1998. szerint
GKM kijelölés és a NAT akkreditáció alapján

VIZSGÁLÓK MINŐSÍTÉSE
az MSZ EN 473*, vagy az MSZ EN 4179** szerint

* NAT akkreditációnk van; ** kijelölésünk van a légiközlekedési hatóság által

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

Hegesztőbázisok tanúsítása
(fém és műanyagot hegesztők
oktatása)

Oktatási szoftverek,
jegyzetek eladása

„Hegesztéstechnika”
folyóirat
(cikkek, hirdetések)

Hegesztési felelősök országos tanácskozása
Konferencia és kiállítás szervezés

A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI ÉS ANYAGVIZSGÁLATI EGYESÜLÉS TAGSZERVEZETEI

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

Jogi tagok:
az alábbi 28 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 40 cég,
melyek hegesztő alapanyag-,
segédanyag-kereskedelemmel,
gépgyártással foglalkoznak
és hegesztéssel kapcsolatos
szolgáltatást nyújtanak

Albatross PLASTUNION Zrt.
Alstom Hungária Zrt.
BIS Hungary Kft.
Bombardier Transportation MÁV
Hungary Kft.
DAK Acélszerkezeti Kft.
DKG-EAST Zrt.
Ganz Transelektro Villamossági Zrt.
GANZ Híd-, Daru-
és Acélszerkezetgyártó Zrt.
GYEGÉP Kft.
INVESTMONT Kft.
KÉSZ Kft.
Kőolajvezetéképítő Zrt.
KÓPIS és TÁRSA Kft.
Közép-európai Gázterminál Nyrt.
KRAUSE Ipari, Szolgáltató és
Kereskedelmi Kft.
MÁTRAFÜTŐBER
Acélszerkezet Gyártó Kft.
MCE Nyíregyháza Kft.
Molnár Zrt.
Paksi Atomerőmű Zrt.
PETROLSZERVIZ Kft.
PETROLSZOLG Kft.
Plazma-Technológia Kft.
PYLON-94
Gép- és Acélszerkezetgyártó Kft.
Ruukki Tisza Zrt.
Szellőző Művek Kft.
TE Ganz-Röck Zrt.
T-L-C Kft.
Nemzetközi Vegyépszer Zrt.

ADU Oktatási Központ
ANDRÁSSY Gyula Szakközépiskola
BME ATT
CSÚCS '91 Oktatási és Vezetési
Tanácsadó Kft.
Debreceni Egyetem Műszaki Kar
DUNAGÁZ Zrt.
Dunaújvárosi Főiskola
EÖTVÖS Loránd Szakközépiskola és
Szakiskola
EUROKT-AKADEMIA Szakképző és
Szakmai Szolg. Kft.
GYÁÉV Szakképzési
és Továbbképzési Kft.
ISD DUNAFERR Dunai Vasmű Zrt.
Kecskeméti Főiskola
Műszaki Főiskolai Kar
Mátrai Hegesztéstechnikai és
Szakképzési Kft.
MISKOLCI EGYETEM Mechanikai
Technológiai Tansz.
Nyíregyházi Főisk. Műsz. Alapozó
és Gépgyárttechn. Tansz.
Óbudai Egyetem BMF Bánki Donát
Gépész- és Biztonságtechnikai
Mérnöki Kar
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 Kereskedelmi Kft.
C & T Hegesztéstechnikai
Kereskedőház Kft.
COKOM Mérnökiroda Kft.
CORWELD PLUS Kft.
Dr. Rittinger János egyéni vállalkozó
ECM Irányítási Rendszerek Európai
Tanúsítási Szolgálat Kft.
EMI-TÜV SÜD Kft.
Erdőkémia Kft.
ESAB Kft.
FEMA Kereskedelmi Kft.
FROWELD Kft.
HEGPONT Kft.
INTERWELD Kft.
Interweld-Nagykőrös Kft.
INVENT-WELDING
Kereskedelmi Kft.
KE-TECH Kft.
LINDE GÁZ MAGYARORSZÁG Zrt.
MAROVISZ
MESSER HUNGAROGÁZ Kft.
MIGATRONIC Kft.
MINELL Kft.
Műszaki Biztonsági Vizsgáló és
Tanúsító Intézet Kft.
POLYWELD Kft.
Rechnen Hegesztőház Kft.
REHM Hegesztéstechnika Kft.
Richter & Richter Kft.
SIAD HUNGARY Kft.
SOVEREIGN Kft.
SOYER Magyarország Kft.
TAM CERT Magyarország Vizsgáló
és Tanúsító Kft.
TRAKIS-HETRA Kft.
TÜV Rheinland InterCert Kft.
VISZÉK Kft.
VÖRSAS Kft.
WELDIMPEX Termelő és
Kereskedelmi Kft.
WELDMATIC Kft.



Megfelelő védelem minden helyzetben

A hegesztés forró, koszos és veszélyes, mégis nagy precizitást és szakértelmet igénylő munka. Épp ezért a munkáltatóknak saját érdekükben is mindent meg kell tenniük, hogy képesek legyenek megtartani a jó hegesztőket. Ennek egyik módja az elérhető legjobb egyéni védőeszközök biztosítása. A Speedglas a világ vezető hegesztőpajzs márkája és fontos tagja a 3M széleskörű egyéni védőeszköz kínálatának.

Egy jó hegesztőpajzstól elvárhatók az alábbiak:

- Az alkalmazáshoz megfelelő sötétségi fokozat pontosan és egyszerűen beállítható legyen
- Védje a szemet és az arcot, valamint az érzékeny felületeket, mint a nyak- vagy a fültájék
- Legyen könnyű, mert viselése hosszú időn át sem lehet kényelmetlen, ne terhelje túl a nyakat, ne nyomja a fejet.
- Szellőzzön jól, ne párosodjon be
- Legyen minél több ponton állítható, hogy mindenki úgy érezze, kifejezetten az ő számára gyártották.
- Megbízhatóan, hosszú időn keresztül működjön

A Speedglas 9100 pajzs és hegesztőkazetta-család sok tekintetben felül is múlja ezeket az elvárásokat. A pajzs mindenekelőtt biztonságos. A könnyű pajzs megfelel a mechanikai szilárdság EN 175 szabvány „B”, valamint az ANSI Z87.1-2003. előírásainak. Megnövelt takarófelülettel rendelkezik a fülek és a nyak védelmére, egyedülállóak az 5-ös sötétítési fokozattal ellátott, látótér növelő oldalablakok. A pajzs oldalablakok nélkül, eltávolítható oldal-fedőlapokkal is rendelhető. Az új fejlesztésű fejkeret megoldás jobban körül fogja a fejet, így felerősítéshez nem kell a fejpántot olyan erősen megszorítani, mint a hagyományos fejkereteknél.

A pajzs „lelke” azonban a hegesztőkazetta. A Speedglas 9100-as sorozatú hegesztőkazettáknál az elektronika 0,1 ezredmásodperc alatt elsötétedik, majd a hegesztést követően visszaáll a világos állapotba. Hét sötétítési fokozat közül lehet választani: 5-ös a gázhegesztéshez/vágáshoz, 8-as a mikroplazma és alacsony áramerősségű AVI-hegesztéshez, és természetesen választható 9-13 sötétítési fokozat is. Lehetőség van a beállított sötétítési fokozat rögzítésére.

A 3M Speedglas automata sötétítédesű hegesztőkazetták (ADF) egyik fő előnye működésük folyamatossága. Állandó védelmet biztosítanak UV és IR-sugarak ellen, a tiszta kép még megkönnyíti a különösen igényes varratok elkészítését. Ez tovább fokozható különböző nagyítólencsék rögzítésével.

Fontos kérdés lehet, hogy a megvásárolt pajzs milyen gyorsan térül meg. Tanulmányok bizonyítják, hogy a Speedglas automata hegesztőpajzsok használatával jelentősen nő a munkavégzés hatékonysága. A hegesztők nem csupán gyorsabban dolgoznak megfelelő látáskörülmények között, de hatékonyabban, pontosabban képesek pozícionálni a hegesztőpálcát. Nincs többé „rossz első varrat”. A kevesebb hibás varrat pedig egyúttal kevesebb köszörülést és általában véve jobb minőségű munkát jelent. A megtérülés tehát függ a hegesztés mennyiségétől és minőségétől, a jelenleg használt, gyengébb védőeszköz és a Speedglas közti különbség mértékétől is. Ennek ellenére, bár pontos számokat nehéz mondani, a megtérülés rövid, a munkavállalók halála pedig bár szintén nem mérhető, nagyon is érzékelhető kategória, hogy az üzemi balesetek ritkulásáról, a betegállományban töltött napok csökkenéséről ne is beszéljünk.

A 3M Speedglas 9100 hegesztőpajzs most díjmentesen kipróbálható. A termék és az ingyenes próba iránt Hortobágyi Nóránál lehet érdeklődni az 1 270-7713-as telefonszámon vagy a nora.hortobagyi@mmm.hu e-mail címen.

Dr. Gremesberger Géza

A hegesztés jövője és a hazai feladatok

A jövő inkább fejlődés, mint forradalmi változás

Az MHE működésének 20. évfordulója jó alkalom arra, hogy előre tekintsünk – és próbáljuk megbecsülni azt, hogy az elkövetkező néhány évben, akár évtizedben a hegesztéstechnológia, hegesztéstechnika területén milyen változások várhatóak, nem zárva ki a váratlanokat sem. A múltból vezetett trendeket követjük. Előzmény hazai viszonyainkra a [8]-ban található.

Alapvető célkitűzésünk, nem a régi jóskönyv kinyilatkoztatásának megbízhatóságával (bár biztos számos esetben helyes értelmezését adták a jelenségeknek) felvázolni a várható eseményeket. A cél az, hogy számos a jövőben nagy valószínűséggel bekövetkező esemény vagy kialakuló szakmai elvárás ne érjen felkészületlenül, ezt minősíthetjük egyfajta a jövő felé irányuló kockázatelemzésnek is.

Az anyagok kötése, egyesítése úgy tűnik az emberi életvitelhez tartozó elválaszthatatlan tevékenység. A hegesztés napjaink technikájának szerves része, de ez már a bronzkor óta így van, gondoljunk a damaszkuszi acélra és a fegyverkovácsokra stb., nélkülük a mai ipar nem létezhethet, hiszen az építő, gép és szerkezetgyártó, és más műszaki tevékenységekhez alaptéchnológia.

A hegesztés, gyártástechnológiai eljárás

A hegesztés alkalmazási területe

Az AWS (Amerikai Hegesztési Egyesület – American Welding Society) osztályozása szerint a több, mint 100 hegesztési eljárás és eljárásváltozat felöleli a hegesztési technológiai eljárások egész családját, a fémeket (mint alapanyagokat), a hegesztőanyagokat, a polimereket, a kerámiát, valamint (emerging composite) a kompozitokat és a műszaki, megmunkált anyagokat (engineering materials).

A hegesztést (és rokon eljárásait) szinte minden feldolgozó iparág alkalmazza, mind az új termékekhez, mind a javításhoz, a karbantartáshoz, de a kutató központok, oktatási intézmények minden fajtája (az alapfokú képzéstől a felsőfokúig) is.

Néhány fontosabb iparág:
– autóipar,

- nehéz szerkezetek gyártása (acél-szerkezetek, hajók, hadiipar stb.),
- repülés és űrtechnikai ipar,
- kőolajipar, vegyipar,
- energiaipar,
- elektronika, orvosi eszközök és precíziós eszközök gyártása,
- informatikai és finommechanikai eszközök előállítása, stb. [7]

Mi a hegesztés?

Az esetek többségében azt gondolhatnánk, hogy a definíció véglegesen rendezett – erre vonatkozóan itt van néhány meghatározás, amely részben még ma is vita tárgya.

Az AWS definíciója szerint: *"fémek vagy nem-fémek egy helyre korlátozott összekötése (rögzítése), amikor a hegesztési hőmérséklet eléréséhez csak hő, vagy hő és nyomást együtt, vagy a kötés létrehozásához egyedül nyomást alkalmaznak, továbbá a kötés hegesztőanyaggal, vagy hegesztőanyag nélkül készül".*

Ez a definíció leginkább azt fejezi ki, hogy hogyan készül a hegesztett kötés és nem azt, hogy mi a hegesztés. [3]

Célszerű ezért a fenti definíciót úgy átfogalmazni, hogy a hegesztés nem más, mint: *"két tárgy összekötése úgy, hogy a kialakuló kötés tulajdonságai lényegileg azonosak legyenek, vagy maradjanak az összekötött azonos, vagy eltérő alapanyagokéval".* [3]

Ez nem csak definíció, ami a kötés tulajdonságaira vonatkozik, hanem rejtve magában foglalja a célnak való megfelelés (*"fitness for purpose"*) elvet is.

Az ömlesztő hegesztés tehát két darab felületének megömlesztésével létrehozott egy összefüggő darab előállítására szolgáló eljárás, amelynek jellemzője, hogy pontos, megbízható, költség-hatékony és fémek oldhatatlan kötéséhez modern technológiát („high-tech”-t) alkalmazó módszer és a kialakuló kötésre jellemző, hogy kohéziós – azaz molekulák, atomok kapcsolódnak egymáshoz. [7]

Követelmények a hegesztett kötéssel szemben

A hegesztett kötés megfelelőségét a hegesztett szerkezet üzem közbeni igénybevétele (a felhasználás körülményei, a működés alatti maximális teljesítmény, a korrózív környezet, stb.) alatti viselkedése határozza meg.

Ehhez a célra alkalmas (megfelelő) alapanyag(ka)t, hegesztőanyagot, hegesztési eljárást, és technológiát (pl. WPS-t) kell választani.

Lásd pl. az MSZ EN 15085:2008 (hegesztett vasúti járműszerkezetek) felépítését: ebben a szabványban az igénybevétel nagysága, az elvárt biztonság mértéke együttesen határozza meg a varrat „jósági” osztályát és ehhez rendelik a hegesztési technológia jóváhagyását (pWPS, WPAR, WPQS – WPS), a hegesztők minősítését, a megfelelőség igazolást, stb.).

Az alapanyag helyes megválasztása a szerkezet használatára, biztonságára vonatkozóan alapvető, az erre vonatkozó anyagtulajdonságok döntőek, mint például:

- vegyi összetétel: hegeszthetőség és korrózió,
- villamos jellemzők: áramvezetés, ohmikus ellenállás, stb.,
- mechanikai jellemzők: szakítószilárdság, folyáshatár rugalmassági modulus, képlékenység és törési szívósság,
- hőtani (hőmérséklet, hőrugalmasságtani) jellemzők,
- esztétikai jellemzők, stb.

A folyáshatárra vonatkozó szinte „örök” kérdés, hogy a hegesztett kötés folyáshatára mekkora legyen, nagyobb vagy kisebb, mint az alapanyagé.

A legtöbb esetre vonatkozóan és általában a gyakorlat szerint célszerű, ha a varrat szilárdsága a nagyobb.

Az eltérő minőségű alapanyagok hegesztett kötésében többnyire az eltérő rugalmassági modulusok, vegyi összetétel és a geometriai viszonyok miatt alakul ki feszültségkoncentráció.

Röviden az a jó varrat, amelyik a hegesztett szerkezet tervezett élettartama alatt meghibásodás/károsodás nélkül biztosítja a műszaki berendezés, eszköz stb. szerkezet működését.

A szerkezettervezők folyamatosan az alapanyagokban levő szilárdsági tartalékok minél nagyobb mértékű „kihasználására” törekednek, például csökkentve ezzel a szerkezet tömegét. A legtöbb esetben ezért csökkentik a biztonsági tényezőt is, de számos esetben ezzel

AZ MH+E MÚLTJA ÉS JÖVŐKÉPE

(a teljes élettartamra kiterjedő) gazdaságossági elemzést végezni azért, hogy az „új” alkalmazása az elvárt gazdasági eredményt adja.

- számos országban és területen a helyzetet még az is nehezíti, hogy nincs speciális hegesztőmérnöki, vagy hegesztő műszaki szakemberképzés, vagy számuk nem elegendő és ezért hiány van.

Hegesztés jövője – vision [7]

A fémek oldhatatlan kötése technológiai között a hegesztés a következő évtizedekben is megőrzi vezető szerepét, fejlődése töretlen lesz és automatizáltságának, gépesítésének mértéke tovább fog növekedni.

Kétségtelen, hogy a változások, mint kihívások jelennek meg, amelyeket célszerű feltárni és egy átfogó és alapos stratégia kidolgozásához felhasználni.

Néhány jelentős kihívás:

- az emberi vonatkozások a legfontosabbak maradnak,
- a különböző szintű hegesztő szakemberek képzése széles ismeretanyagra fog támaszkodni, amelyben a tudományosan megalapozott ismeretek átadása túlsúlyba kerül, és a hegesztés így a „mesterség” szintjéről a magasabb elméleti tudás szintjére emelkedik,
- a hegesztők munkahelyi környezete kedvezőbb, sőt vonzó lesz,
- a hegesztés (a termékek, a gyártás tervezése és a műveletek elvégzése) a teljes gyártási folyamat integráns része,
- új alapanyagokat és hegesztési eljárásokat fejlesztenek,
- a jövő alapanyagai úgy készülnek, hogy áruk „elfogadható lesz” és hegeszthetőségük „korlátlan”,
- megszűnik az a felfogás, hogy a gyártási folyamatokban a hegesztés és a szerkezetben a hegesztett kötés a „leggyengébb” láncszem,
- a hegesztett kötések minősége, megbízhatósága és gyakorlati felhasználhatósága tovább növekszik,
- a globális piacon a verseny nagyobb lesz,
- a felső (miniszteriális szintű) vezetés a technológia súlyának, fontosságának megfelelően kell, hogy kezelje a hegesztést.

STRATÉGIAI CÉLOK:

- az (ön)költség, a termelékenység, a piacok, a felhasználás (az alkalmazás) együttes kezelése,

- gyártástechnológia a hegesztést más gyártási folyamatokkal egy rendszerre integrálja,
- anyagtechnológia, alap- és hegesztőanyag gyártás, az új anyagféleségekhez igazodó hegesztési technológiák, és szinte minden mérnöki, illetve gyakorlati alkalmazáshoz megfelelő módszerek és eljárások álljanak rendelkezésre,
- alakuljon ki és álljon rendelkezésre az a munkakultúrán nyugvó ipari, üzemi környezet, amely a modellezéssel, a szimulációval, a számítástechnikai elemzésekkel, az IT (Information Technology – Információs Technológia) támogatásokkal és a folyamatleírásokkal, továbbá a rendszerezett folyamatelemzésekkel, a kiválasztásokkal együtt szükséges ahhoz, hogy a hegesztés területén is alkalmazható legyen a 6σ minőség-eljárás,
- a képzés és az oktatás szintjének emelése, hogy az adott feladathoz a leginkább megfelelő technológiai eljárást válasszák és alkalmazzák.
- energia és környezet területén legalább 50%-al csökkenteni a felhasznált energiát, az elő- és utánhevítések (hőkezelések) esetleges elhagyásával, stb. Ehhez megfelelő alap-; és hegesztőanyagok és eljárások alkalmazása, és az előírt varrat méretek pontos betartása – túlméretes varratok nem készülhetnek.

A hegesztés mai iparszerkezete MUNKAERŐ

A szerelés az ipari tevékenységben jelentős arányt képvisel, ezt támogatja a hegesztés is.

A hegesztésre vonatkozó néhány összehasonlító tájékoztató adat:

- az USA-ban 1996-ban összesen kb. 450.000 főt foglalkoztattak hegesztőként, fémdarabolóként és hegesztőgép stb. kezelőként,
- az USA-ban a hegesztéshez kapcsolódó ipari területen kb. 2 millió munkás volt. Ez a szám a megmunkáló iparban foglalkoztatottak 10%-át tette ki,
- az USA-ban a hegesztési iparág részesedése az energetikai ágazatban jelenleg kb. 11% és a várható növekedés 2015-ig évi 6,9% lesz a jelenlegi 1,9 milliárd \$-ról 2015 végére kb. 3,0 milliárd \$,
- az EU-ban közvetlenül hegesztésben 730.000 fő dolgozik [18],
- az EU-ban a hegesztéshez kapcsolódó szélesebb ipari körben a foglalkoztatottak száma: 5,5 millió. (bár

a két adatsor között aránytalanság látszik, de kitűnik, hogy bármelyik adat alapján is jelentős ipari technológiai ágról van szó!)

A jövőre vonatkozóan célszerű, ha a becslés a munkahelyekre vonatkozóan is tartalmazza a trendeket, és információt, pl. olyant, mint az iparágban foglalkoztatottak számának növekedése, vagy csökkenése (ez utóbbi valószínűsíthető), vagy azt, hogy a továbbfejlesztett technológiák bevezetése milyen – műszaki területen érvényesülő, vagy szociális – hatást vált ki.

Általános előrejelzés szerint a hegesztés iránt érdeklődő fiatalok száma csökken, de az ipar számára a hegesztés az elkövetkező években (15–20 év) fontos gyártó és szerelő ipari tevékenység marad. *A jövőben is fennmarad a különböző méretű és rendeltetésű hegesztett szerkezetek iránti igény, és várhatóan volumenük is növekedni fog.*

A képzés egyre fontosabb szerephez jut, hogy a feltehetően kevesebb munkaerővel többet és jobb minőségű terméket lehessen előállítani, pl. úgy, hogy jelentősen csökken a hibajavítások aránya, stb.

A csökkenő létszámmal az igényeket csak úgy lehet kielégíteni, ha a képzés színvonala javul, illetve a gépesített, automatikus hegesztési eljárások és robot alkalmazások száma és ezek hatékonysága tovább növekedik, illetve olyan konstrukciók készülnek, amelyek automatizált hegesztési eljárásokhoz alkalmasak, illetve ezekkel előállíthatók.

BESZÁLLÍTÓK

Az ipari beszállítók szerepe jelentős, mert alapanyaggal, hegesztőanyaggal, segédanyagokkal (hegesztő gázokkal) és egyéb berendezésekkel, pl. hegesztőgépekkel, kézi szerszámokkal, eszközökkel, készülékekkel ők látják el a hegesztett szerkezeteket – a „végterméket” – gyártókat.

A hegesztett szerkezetek gyártásához szükséges eszközök jelentős részét kis, közepes és viszonylag kevés nagyvállalat állítja elő. Ezek közül sok kizárólag a hegesztés területén működik, és a gyártók mellett jelentős számban vannak a csak kereskedéssel foglalkozó cégek. Ezeknél viszont általában kevés a hegesztésben jártás munkatárs, kivétel a nagyobbak. Ha ez a helyzet a jövőben is fennmarad, akkor ez a kis cégeknek egyik jelentős hátránya lehet.

AZ MHTE MÚLTJA ÉS JÖVŐKÉPE

Ennek a felismerésnek egyik megnyilvánulása, hogy a kereskedelmi cégek megfelelő szakismeretekkel rendelkező munkatársakat keresnek. A nagyobb kereskedő és/vagy forgalmazó és gyártó cégek kereskedelmi szervezeteiben már vannak szakirányú képzettséggel rendelkező munkatársak is.

Az USA-ban az üzletág éves kereskedelmi forgalma eléri a kb. 100 millió \$-t. Ezt néhány száz kis vállalkozás teljesíti, amelyek, pl. hegesztőanyagot, áramátadó hűveltyeket, munkavédelmi eszközöket, stb.-t forgalmaznak.

A hegesztés és rokoneljárásai éves forgalma az USA-ban:

- robotok esetében: 1997-ben: 1 milliárd \$,
- lézerek esetében: évente kb. 200 egységet helyeznek üzembe és ezek ára, kb. 500.000. \$/darab,
- mikrohegesztés (ellenállás, UH, lézer, dörzs stb., eszközök hegesztett mikrokötések előállításához): 75 millió \$/év,
- az összes forgalom 1995-ben kb. 5,3 – 5,5 milliárd \$ volt, és az átlagos éves növekedés: kb. 8,5%!

VÉGFELHASZNÁLÓK

Az előzők alapján – és ebben a szövegkörnyezetben – a végfelhasználók azok, akik a hegesztőeszközöket, az alapanyagokat és hegesztőanyagokat stb.-t azért használják, hogy a vevőik által rendelt hegesztett termékeket (szerkezeteket) elő tudják állítani. Ezeket a gyártmányokat *végtermékeknek és/vagy elsődleges termékeknek* is nevezik, mivel a piac, a társadalom közvetlenül nem hegesztőanyagot vár, hanem elsődlegesen, pl. egy hajót, egy hidat, vagy távvezetékoszlopot, szemüvegkeretet, stb.-t.

A vevői igény, a piaci elvárások minél jobb kielégítéséhez azonban szükség van a termék előállításához közvetlenül kapcsolódó új alapanyagok, új hegesztési technológiák gyártásba történő bevezetésére azért, hogy a végfelhasználók által előállított primer terméket kísérő és jellemző költségek csökkenjenek. Ha ez megvalósul, akkor ennek eredménye, hogy a gyártó piaci helyzete javul(hat), vagy stabilitását képes megtartani, illetve a hegesztett termék élettartamköltsége csökkenésével javul a piaci versenyképessége.

Az USA elsődleges gyártói igényei a következők:

- képesek legyenek kielégíteni vevőik igényeit,
- legyenek versenyképesek a külföldi versenytársakkal,

– feleljenek meg a törvényi (jogsabályi) követelményeknek.

Az elsődleges gyártókra (végterméket előállítókra) folyamatos fejlesztési kényszer nehezedik, hogy nagy hozzáadott értéket képviselő termékek új modernizált (javított) generációját fejlesszék. Ez feltételezi, hogy a gyártás rendkívül rugalmas és nagymértékben hatékony legyen. Ennek egyik következménye, hogy ebben a felelősségi körben a beszállítók is benne vannak. A következmény, hogy az ő saját területükön is hasonló felfogásban, teljesítménnyel és rugalmassággal kell dolgozniuk, mint az elsődleges terméket előállítóknak.

Az elsődleges gyártóktól kiindulva egy teljes ellátólánc van, és ez ma szorosabb kapcsolatot jelent, mint bármikor az USA ipari történetében. Példa erre a gépkocsi ipari beszállítói tevékenység – még Magyarországon is.

Amíg a kisebb beszállítók felelőssége egyre nagyobb lesz a tervezés, a termelés és az előírt időpontban teljesítő (*just in time*) logisztikával összefüggésben, addig erre a kihívásra a válaszadást és a helyzetüket nehezíti pénzügyi bizonytalanságuk, gyengeségük és a műszaki erőforrásaik korlátozott teljesítőképessége.

AZ USA IPARI HELYZETÉNEK ELEMZÉSE

Ma az egyik általános helyzetjellemző, hogy az *elsődleges termék-előállítókat* a külső piaci körülmények arra kényszerítik, hogy rendszeresen a minőség javítása, a termelékenység növelése végett új gyártósorokat létesítsenek, új termék- és gyártásfejlesztéseket hajtsanak végre és csökkentsék a fejlesztésekhez, illetve a piaci forgalmazásig szükséges időt. Ez még kiegészül azzal, hogy minden egyes új terméknek – a korábbi változathoz képest – általában nagyobb működési teljesítmény követelményt kell teljesítenie és a minőségükre vonatkozó elvárás is folyamatosan növekszik. Ezekon kívül az új termékkel szemben további követelmény, hogy mind az előállítási, mind a teljes élettartam költségeket tekintve sokkal inkább gazdaságos legyen, mint korábban.

Ezek együttesen a gyártási teljesítmény és hatékonyság állandó fokozását jelentik. Az eszközök, a gyártástechnológiák újabb generációja fejlődik ki és ebbe bele kell érteni az anyagok kötéstechnológiáját is.

Az *elsődleges termék-előállítók* ezért a fejlesztőket arra ösztönzik, hogy az

új termékekhez új tervezési módszereket és új szerkezeti (alap)anyagcsaládokat fejlesszenek ki.

A modern termék-mixben már ilyenek vannak. A gyártástechnológiák általában lemaradásban vannak az anyagok és a tervezési, a méretezési innovációs eredményekhez viszonyítva és mindez az elsődleges termék-előállítókat meggátolja abban, hogy ezeknek az új megközelítéseknek a teljes előnyeit kihasználhassák.

Az új termékek mást is felvetnek, így pl. a feldolgozás korszerű technológiai alapú fejlesztésénél az új alapanyagok hegeszthetőségét, a darabolhatóságát (vághatóságát), a gyártási eljárások, a munkadarabok ellenőrzése fejlesztésének szükségességét is.

Az iparág fejlődésével arányosan az IT alapú számítási eljárások fejlesztése, alkalmazása is szükséges.

Hagyományosan a kötéstechnológiák fejlesztése elsődlegesen kiterjedt vizsgálati programok végrehajtását, az anyagtulajdonságok részletes meghatározását és az egyes szerkezeti elemek gyakorlati felhasználását jelentette.

Ezzel szemben ma a tervezéshez és a fejlesztéshez egyre inkább az alkalmas, számukat tekintve folyamatosan bővülő kínálatú, numerikus-elemző eszközöket, különösen a szoftvereket alkalmazzák. Az eredmény, hogy napjainkban csökken a tervezésre és a fejlesztésre fordított idő, nagyobb lesz az ipari termelékenység és lerövidül a termék piacra kerülési ideje.

KOORDINÁLT TECHNOLÓGIAI FEJLESZTÉS SZÜKSÉGESSÉGE

A hegesztésnek és rokoneljárásainak koordinált fejlesztésére nagy szükség van. Például az USA-ban történetileg a nagyszilárdságú acélokat a hadihajóknál jelentkező követelmények teljesítésére fejlesztették. Az itt szerzett ismereteket ma már máshol is használják. Hasonló a helyzet a hőállóanyagok esetében is. Ezeket a lökhajtásos katonai repülőgépekhez és nukleáris berendezésekhez fejlesztették.

A múltban ez jó útnak, módszernek bizonyult, de a múlt folytatásának útjában néhány nehézség áll:

- csökken a hadi költségvetés,
- a katonai fejlesztések rendszer alapon és szélesebb körre kiterjesztve történnek és az eredmények polgári átvétele/felhasználása korlátozott,
- az egyes cégek a honvédelmi célú és a kereskedelmi célú tevékenysé-

AZ MHTE MÚLTJA ÉS JÖVŐKÉPE

- szükség lesz a biztos kezű (nem remegő) hegesztőre, aki figyeli és érti a hegfürdő mozgását, alakulását, megfelelő hegesztési sebességet és hegesztőfej/elektróda hajlásszöget és hőmérsékletet tart. Ezért képzésük alapvető feladat, a cég vezetése ne akadályozza (ne zavarja a dolgozókat különösen úgy, hogy baleseti veszélyt idéznek elő) a munkát, és a munkavédelemi szervezet pedig legyen a „helyzete magaslatán”, stb.,
- új ívhegesztési technológiát fejleszteni a bevonatos lemezek (alapanyagok) hegesztéséhez,
 - új hegesztési és kötési eljárások fejlesztése és a hegesztés újabb alkalmazási területeinek megtalálása, feltárása, pl. az építőiparban, az építőmérnöki körben pl. az automatikus csaphegesztő gépekkel,
 - az igény egyre nagyobb a fröcskölés-mentes, kis- tömegű, nagy választékban rendelkezésre álló hegesztőanyagok iránt, valamint a hibrid-technológiák iránt,
 - a lézer és plazmatechnológiák fejlődése,
 - a lemez és félkész terméket, alkatrészt gyártó ipar fejlődését, kínálatát, pl. képlékenyalakítási technológiát, az idomok, profilok gyártását, stb.-t figyelemmel kísérni,
 - a nanotechnológia fejlődését és hegesztési alkalmazását követni,
 - a vonatkozó szakmai szabványok, egészségügyi, biztonsági és környezetvédelmi előírások, jogszabályok fokozott alkalmazása,

✓gépesítés és robotok

- a robotok helyszíni munkáknál valószínű nem lesznek képesek különösen a kézi hegesztőt helyettesíteni. Nem másznak fel az állásra, vagy járják körbe az objektumot, vagy ha mégis akkor túl sok a hegesztési paraméter, amit vezérelni, beállítani kell, illetve a helyszíni munkáknál gyakori a nagy méreteltérés, pl. túrések, stb., vagy az illesztési hibák – tehát nem lehet egyszerűen mind azt programozni, amit a hegesztő munkája közben maga végez,

- nem kell félni, hogy a robotok az embertől elveszik a munkát – különösen a szereléseknél, azonban programozásuk, javításuk, működtetésük, stb. képzett munkaerőt, szakembereket igényel, ebben az esetben is a programozásnál előnyben van/lesz az, aki kézzel jól hegeszt, mert érzi a műveletet, a robotok ma még kisebb részét végzik hegesztési munkáknak,
- a helyszíni hegesztések esetében is alapvető a művelet automatizálása [5], vagy éppen robotok használata, ilyenek pl. acél rudak, csővezetékek, sínek, oszlop-oszlophoz történő hegesztése, oszlop-gerenda hegesztése épületeken,
- a hagyományos gyártási területekre is kiterjesztik az automatikus, gépesített hegesztést pl. rozsdamentes acélból készült tartályok hegesztése, stb.

✓virtuális hegesztő „világ” kialakítása:

- virtuális üzem,
- virtuális gyártás,
- virtuális technológia,
- virtuális hegesztőképzés, stb.

Költség, termelékenység, piacok és alkalmazások

- üzlet és gyakorlati gazdálkodás – költségek,
- a vevői megelégedettség elérése miatt az új típusú alapanyagokkal, de a hagyományosakkal is a teljes gyártási, feldolgozási know-how-t is szállítani, így pl. hegesztőanyagokat, és hegesztési technológiát, hogy mind a termelékenység, mind a minőség az elvárt szinten legyen,
- fejlődő térségek is vevők lesznek különösen azokon a területeken, ahol nagy volumenű első beruházásokra van/lesz szükség.
- célszerű meghatározni, hogy kik lesznek a hegesztéssel előállított (elsődleges)termékek vevői. Ilyenek lehetnek a közlekedési ágazat (járművek és infrastruktúra: hidak stb.), a vegyipar, az építőipar, a honvédelem által használt eszközök birtokosai, de jelentős lesz az előregedő társadalom részére előállított orvosi (segéd)eszközök, liftek és mozgólépcsők mennyisége is,
- megkeresni azokat a termékeket és piacokat, ahova azokkal be lehet törni,
- a különböző piacok változásának folyamatos nyomon követése,
- a bérek nemzetközi szintű ismerete és a megfelelő hazai (pl. statisztika,

vagy közvélemény kutatáson alapuló) adatok folyamatosan frissített adatbázisának fenntartása és hozzáférhetőségének biztosítása.

Minőségszintek, minőség, megbízhatóság és üzemeltethetőség,

- tulajdonságok fejlesztése,
- szabályozás, tanúsítás, minősítés és szabványok,
- a hibaszint a 0-hoz legyen közel, hogy a javítások, után-megmunkálások elmaradhassanak, és a költség-hatékonyság biztosított legyen,
- Számítógéppel Támogatott Szerelési, Vizsgálati Rendszer (CATS Computerized Assembly and Testing System) alkalmazása [10,14],

Képzés és tréning/gyakorlat, humán erőforrás és iparpolitika

- a hegesztőmérnök, a konstruktőr, a rendelő és a gyártástechnológus mérnök egy csapatot alkot azért, hogy a hegesztés ne legyen elszigetelt, hanem valóban része legyen a terméket előállító egész csapatnak, és a megvalósítási folyamatnak,
- a hegesztésben foglalkoztatottak számaránya általában megegyezik majd az iparban foglalkoztatottakéval, mivel a hegesztési tevékenység valamilyen mértékben valamennyi gyártó vállalatnál jelen van (új gyártmányok előállítás, javítás, karbantartás, stb.), azonban a kormányok munkahelyteremtő programjai is befolyásolják ezt, de lényeges lesz az egyes munkaadóknál az egészségi infrastruktúra, a biztonság az a környezet, amelyben munkájukat végzik, de a leszálló ágban levő iparágakban, mint az autóipar, kőolajipar az arány csökkenhet,
- el kell érni, hogy tehetséges fiatalok kapcsolódjanak a hegesztés minden területéhez a kézi munkától az elméleti fejlesztésig,
- követni a világméretű főbb fejlesztéseket – különösen a magyar iparhoz kapcsolódókat,
- az iparirányítás kezelje a technológiai ágazatokat és így a hegesztés és rokon eljárásait is, pl. legyenek statisztikai adatok, EU konform képzések, stb.,
- minőség-; az egészség-; és a környezettudatosság fejlesztése,
- javítani a technológia imagejét,
- idegennyelv-ismeret bővítése,
- a felsőfokú intézmények váljanak a szakmai információ kijelölt gyűjtőhelyeivé*

* (így legyenek a fejlődés követői, amihez kapjanak állami és ipari támogatást. Ez a tevékenység legyen áttekinthető és szervezett. A fejlődés megosztott követése szelektív legyen, és kapcsolódjék a hazai gazdasági élet igényeihez, pl. nem biztos, hogy a mélytengeri, vagy hasonló témák ugyanolyan mélységű ismerete szükséges, mint pl. a híd, vasút stb. területre vonatkozók, stb.)

AZ MH+E MÚLTJA ÉS JÖVŐKÉPE

Energia, környezet és munkavédelem

- a fajlagos energiafelhasználás csökkentése,
- környezeti hatások vizsgálata és csökkentése,
- hegesztés biztonságának (munkavédelem, környezet, biztonság) javítása
- különösen az új eljárásokra,

Krízis helyzetben megmaradó munkaterületek [17]

- az energiatermelés, pl. a szélerőművek egyre nagyobb mértékben történő telepítése, erőmű – kazánok gyártása, a vízi erőművek, a nukleáris erőművek létesítése, befolyásoló tényező marad az olajár növekedése, és az acélgyártás mennyiségi, minőségi növekedése, változása. Például az off-shore berendezések és a csővezetékek létesítése, ezek miatt várhatóan az automatikus hegesztési eljárások, hibrid, illetve lézer és lézer-hibrid hegesztési eljárásváltozatok fejlődnek, illetve alkalmazásuk bővül. Az alumínium és ötvözetek hegesztése (a kisebb gyártmány tömeg és ennek eredményeként a kevesebb fogyasztás végett) is jelentős mértékben fejlődik, továbbá a fedett ívű hegesztés és a védőgázos ívhegesztési eljárások alkalmazása globális földrajzi dimenziókban bővül.
- a karbantartás,
- javítás.

Összegzésül

A hegesztés jövőjét tekintve **LEGFONTOSABB TENNIVALÓK: A KÉPZÉS ÉS A NEMZETKÖZI FEJLŐDÉS NYOMON KÖVETÉSE.** Munkájával ezt segíti **A 20 ÉVES MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI ÉS ANYAGVIZSGÁLATI EGYESÜLÉS**

**TÖKÉLETES,
JÓ MINŐSÉGŰ HEGESZTETT KÖTÉS
AZ IGÉNYBEVÉTEL HATÁSÁRA
AZ ÉLETTARTAM ALATT
NEM MEGY TÖNKRE**

Felhasznált irodalom:

- [1] Dan Li & Younan Xia: Nanomaterials: Welding and patterning in a flash Department of Chemistry, University of Washington, Seattle, Washington 98195-1700, USA – published –Nanoletters (Bottom-up Nanoconstruction by Welding of Individual Metallic
- [2] The NanoSteel Company patents Welding material for hardfacing – Super Hard Steel (SHS) 9700 . web press-release – 2007. 09. 21.,
- [3] T.W. Eagar*: Keynote Address – In Search of the Perfect Weld Trend in Welding Research, J.M. Vitek, S.A. David et al. eds., ASM International, Material Park, OH,261, 1999 *MIT, Cambridge, Massachusetts, USA,
- [4] Mary Rice*: The future of structural welding forrás: web, *welding instructor High School Career Center in Texas,
- [5] N. Yurioka*: Progress in Welding and Joining Technology and its Future Prospect NIPPON STEEL, TECHNICAL REPORT No. 65. April. 1995, forrás: web, *Technical Development Bureau,
- [6] K. Smrcka:Friction-stir Welding Research Welding Institute in Cambridge, TIW – UK – 2004, forrás: web,
- [7] Vision for Welding Submit comments and suggestions to: America, 1998, forrás: web,
- [8] A technológia helyzete és jövője Gremesberger Géza: Hegesztés MTA – Társadalom Kutató Központ – Műhelytanulmányok – p: 123 – 143, Sorozat szerkesztő: Glatz Ferenc, Szerkesztő: Prohászka János,
- [9] Gaey R. Heath: Nanotechnology and welding – actual and possible future applications Castolin-Eutectic BEMA/S – 2006. oct. (Part of MESSER WORLD), Materials World
- [10] Gremesberger Géza: Benchmarking a hegesztett szerkezet gyártásban HEGESZTÉSTECHNIKA, 2008. évi. 3. szám, p. 69 – 81.
- [11] C.E.D. Rowe és Wayne Thomas: ADVANCES IN TOOLING MATERIALS FOR FRICTIONSTIR WELDING Cedar Metals Limited és TWI Cambridge közös publikációja web/Google-ról letöltve,
- [12] Kjell Magnusson, D. Kroslić; Bo Bergman: SIX Sigma umsetzen HANSER [11] Verlag–München, Wien – 2001
- [13] Subir Chowdhury: Design for SIX SIGMA Financial Times – Prentice Hall – Great Britain – 2003,
- [14] Shoji Tamai; Josiaki Yagato and Tomoshide Hosoya: New technologies in fabrication of steel bridges in Japan (On renewal of technology recognition of CAST) Journal of Constructional steel Research , Elsevier Science Ltd. Vol. 58. issue 1.; January 2002., p. 151–192.,
- [15] Mark R.; Wiesner, Duke University: Assessing the Risk of manufactured nanomaterials 2006, American Chemical Society Environmental Science & Technology – 2006. July. 15. p. 4337 – 4344,
- [16] www. PayScale USA
- [17] Frost & Sullivan: Information: www.frost.com:Important drivers for global welding market Welding and Cutting 2009. 6.szám., p:316 – 317.
- [18] ECONWELD adat, www.ewf.be/econweld
- [19] Softver a deformációk előrejelzésére és a fáradási tulajdonságok javítására: az OPTWELD program – (Connect, The Magazine of TWI – 2009. september/October No. 62 p. 1 -2.) HEGESZTÉSTECHNIKA, 2009. évi 4. szám. p.46.
- [20] Bencze László, Dr. Gremesberger Géza, Dr. Horváth Endre, Dr. Törzsök István: Berendezés teljesítmény mérésére és regisztrálására, különösen ívhegesztéshez Szabadalmi okirat: lajstromszám: 175 495 – a szabadalmi bejelentés napja és az oltalmi idő kezdete: 1976.05.06, az okirat kiállítási helye és dátuma: Budapest, 1981.11.05.,
- [21] M. Kiese: Hegesztési folyamatok felügyelete.- HEGESZTÉSTECHNIKA, 2009. évi, 4. szám: p.48 – 50,
- [22] „Schweißplaner 4.11” Schnelle Schweißverzugsvorhersage für die Produktionsplanung in der Automobilindustrie Der Praktiker, 12/2009 – p. 424.

AZ MHTE MÚLTJA ÉS JÖVŐKÉPE

Dr. Igaz Jenő*, Dr. Haidegger Géza**

Manufuture-Hu Nemzeti Technológiai Platform, és a magyar gépgyártás jövőképe

Miért is építünk Technológiai Platformokat?

Az elmúlt néhány év gyökeresen átalakította a kutatás-fejlesztés irányvonalait meghatározó, vagy legalább is erősen befolyásoló mechanizmusát: a kormányzati döntéshozó személyek kezéből egyre inkább átkerül a tematikai prioritások meghatározása azoknak a közösségeknek a felügyelete alá, akik az adott terület elismert szakmai érdekeit tudják széles ipari háttérrel megindokolni. Ez egyfajta hivatásos lobbimechanizmus, amelyet még nekünk is, más országokban is, EU-s szinten is meg kell ismernünk és tanulnunk. Az EU-ban jelenleg több tucat jól működő Technológiai Platform (TP) alakult meg, és 2008. óta

Magyarországon belül is majd 20 Nemzeti Technológiai Platform kezdett el országos lefedettséggel működni. Ezek szinte mindegyike a Nemzeti Kutatási-Technológiai Hivatal (NKTH) támogatásával jöhetett létre. Azt várjuk ezektől a Nemzeti Platformoktól, hogy a gazdaság teljes területéről összegyűjtsék valamennyi érdekelt, érintett gazdasági szereplő jövőképét, vízióját, majd ezek alapján stratégiai kutatási tervet készítenek a fejlesztés prioritásainak megalapozására, majd az anyagi, szellemi és emberi erőforrások alternatíváival felvázolt térben egy-egy megvalósíthatósági tervvel, u.n. ROADMAP-pel célozzák meg az ideális fejlődési, fejlesztési pályát.

A GTE vezetésével 2008-ban megalakult a MANUFUTURE-HU Nemzeti TP

Az NKTH támogatásával megvalósult a MANUFUTURE-HU Nemzeti Technológiai Platform kezdeményezése, amelynek, mint a kutatás-fejlesztés (K+F) és a gazdasági szféra szervezett stratégiai érdekközösségének, kifejezett célja a nemzetgazdaság egy adott területének szakmai és üzleti fejlesztése, illetve versenyképességének növelése. A mindenkori kormányzati szervek, vagy a tudósok egy szűk csoportja helyett, a közvetlenül érdekelt bevonásával, közösen dolgozzuk ki a hazai ipar számára a hazai gépgyártás jövőkép-

*****Az Európai Unióban bevált, alulról szerveződő szakmai érdekcsoportok alkotják az Európai Technológiai Platformokat, és a MANUFUTURE-HU magyar Nemzeti Technológiai Platform is az EU-s megfelelő platformja szerint végzi a munkáját. A cikk a Platform célját mutatja be, majd felsorolja eddigi eredményeit és rámutat jövőbeli munkájára és a magyar gyártás jövőképre.**

Kulcsszavak: vízió, jövőkép, stratégiai kutatási terv, megvalósítási terv, gépipar, gyártás és gyártási technológiák

ét jelentő általános kutatás-fejlesztési stratégiát, a követendő irányvonalakat és prioritásokat.

Az eddig elvégzett munka összefoglalásaként megfogalmaztuk a MANUFUTURE-HU Nemzeti Technológiai Platform Szakmai Tanácsadó Testülete által is véleményezett: „ÁLTALÁNOS KUTATÁS-FEJLESZTÉSI STRATÉGIA” 01. változatát, amelyet bárki, gazdaságilag- és szakmailag-érintett, illetve érdeklődő cég, vagy személy, letölthet az internetről, a GTE www.gte.mtesz.hu honlapjáról, a MANUFUTURE linkre kattintva, majd ott megkeresi a „Manufuture magyar stratégia” című dokumentumot. Ajánljuk figyelmébe, hogy a dokumentum első 12 oldala „vezetői összefoglalót” tartalmaz, majd az ezt követő 120 oldalon a stratégiai célok és azok várható időrendi megvalósításának kifejtése szerepel a dolgozatban.

A magyar iparban dolgozó mérnök-közgazdász és menedzser-társadalom véleményére, szakértelmére, tapasztalataira és szaktudására elengedhetetlen szüksége van a Platformnak!

Az elvégzett munka dokumentálása érdekében minden, a Platform által feldolgozott és közkinccsá tett anyagot megtalálhatnak a honlapunkon.

A MANUFUTURE-HU Platform tagjainak

2008. szeptember végi Közgyűlés és Wokshopja

A MANUFUTURE-Hu Platformhoz bárki ingyen csatlakozhat. A regisztrált tagok a Közgyűlésen szavazati joggal rendelkeznek. A szeptember végi Közgyűlésen valamennyi észrevétel és hozzászólás figyelembevételével alakult ki az egyhangú döntés, hogy a magyar SRA-t munkaanyagként egységesen elfogadjuk.

Az uniószerke létrejött európai és nemzeti Manufuture technológiai platformok célja egy olyan elemzés és módszertan kidolgozása, amely az európai gyártóipart olyan tudás-alapú szektorra alakítja, amely sikeresen versenyben tud maradni a globalizált piacon. A „Manufuture” az európai gyártás jövőjének biztosítása! A konferencián is feldolgozásra kerülő tanulmány a nemzeti technológiai platform működésének megalapozásához szükséges

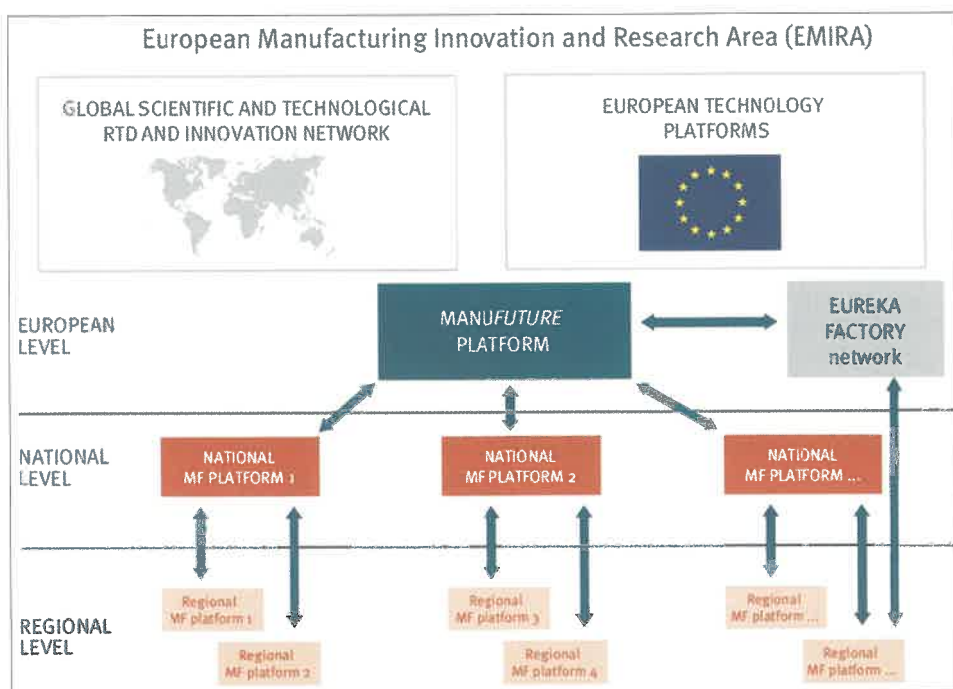
„Küldetési Nyilatkozat” alapján a hazai ipar jövőképének felvázolását hívatott rögzíteni és ajánlásokat megfogalmazni a hazai gépgyártók számára az európai közösséghez való felzárkózás megkönnyítésére:

- Legyen a „Manufuture” a hazai gépgyártás jövője!
- Változtatásokra és kooperatív együttműködésre képes gyártórendszereké a jövő!
- Tovább kell lépni a versenyképes fenntartható gyártás megvalósítása felé!
- Legyen technológiai szempontból a magyarországi gyártás, a világ iparának „méretes szabósága”!

A MANUFUTURE-HU Nemzeti Technológiai Platform „Küldetési Nyilatkozata”

A platform működési területe az európai gyártási innovációs és kutatás-fejlesztési tér, az EMIRA (European Manufacturing Innovation and Research Area) által behatárolt szakmai terület. A gyártástudomány mint multidiszciplináris kulcs-technológia, magába foglalja a fizika, a matematika, az anyagtudomány, az informatika, a logisztika, az üzemgazdaságtan, az automatizálás, a robotika, a számítástechnika, úgy a makro-, mikro-, mint

AZ MHE MÚLTJA ÉS JÖVŐKÉPE



1. ábra. Európai Gyártási Innovatív és kutató zónájában a MANUFUTURE Platform

a nanotechnológiák területén, ezen kívül a vezetés-, szervezés tudomány, a humán erőforrás és tudásmenedzsment, a termelési- és munkakultúrák, a biztonság-, vagyon- és értékvédelem, a környezet- és egészségvédelem, a facility menedzsment, stb. tudományterületeket.

Az európai gyártási innovációs és kutatás-fejlesztési tere, az EMIRA nyitott a világméretű, globális tudományos és technológiai kutatás-fejlesztési és innovációs hálózatok, valamint a más szakterületű Európai Technológiai Platformok tevékenységei felé. Európai szinten. A tevékenység a MANUFUTURE-EU Platform szervezeti keretein és ehhez szorosan kapcsolódva az EUREKA Factory védernyője alatt történik. Nemzeti szinten az egyes uniós tagországok saját Nemzeti Manufuture Platformjaik képezik az együttműködés alapjait.

Ehhez a szinthez illeszkedik a kezdeményező javaslat a MANUFUTURE-HU magyar Nemzeti Technológiai Platform létrehozásával. A negyedik szint, a regionális szint, amelyhez térségi szerveződéssel és itt elsősorban az országhatárokon is átnyúló összefogásokat reprezentáló (lásd például: Rohn-Alpin-Region; Duna-Alpok-Adria Régió; az „aranyháromszög”-nek nevezett Bécs-Pozsony-Győr régiós összefogás, stb.), az egyes nemzeti platformokhoz Regionális Manufuture Platformok is csatlakozhatnak. A „polusképzés” elvét követve nyitottak vagyunk további hazai szakmai Regionális Manufuture

Platformok (pl.: Anyagvizsgálati és Anyagtudományi Platform, működésének támogatására és befogadására, továbbá más szakterületű Nemzeti Technológiai Platformokkal való együttműködésre pl.: „Food for Life” Élelmiszer Technológiai Platform; Robotika „EUROB” Platform; Információs és Számítógép Technológiai (Information and Computer Technology, ICT), IMNTP Integrated Micro/Nanosystems Technológia Platform, MINAM MicroNanoManufacturing-EU; Repülőgép gyártási NTP; Beszédhang technikai automatizálási NTP..., stb.) Folyamatosan elképzelhetőnek tartjuk a tudásbázisú regionális beszállítói központok köré szervezendő klaszterek csatlakozását is (pl.: Pannon Mechatronikai Klaszter, VisioTech Hungary Gépgyártó Klaszter, stb.).

A MANUFUTURE-EU eddig 32 szakterületű, ún. „Vertical Pilot Actions” egyidejű, párhuzamos művelésére rendezkedett be:

- Mould and Die (öntés és nyomásos öntés)
- Foot wear (cip gyártás)
- Machine Tool (szerszámgép)
- Food Industry (élelmiszeripari gépek)
- Self Programming Automation (ön-programozó automaták)
- Assembly (szerelés)
- Mechatronics (mechatronika)
- Intelligent manufacturing (intelligens gyártás)
- Handling and Transport (anyagkezelés és szállítás)

- Robotics (robotika)
- Manufacturing and Demanufacturing Networks (gyártó és bontó-, szétszerelő rendszerek)
- Engineering and Simulation (tervezés és szimuláció)
- Rapid Prototyping (gyors prototípus, generatív típusú technológiákkal)
- Advanced Industrial Engineering (korszerű ipari mérnöki tevékenység)
- From nano to giga manufacturing (a nano-tól a giga méretű technológiáig)
- Microfactory (micro üzemek)
- Distributed embedded systems (osztott beágyazott rendszerek)
- Laser technologies in machine-building (laser technológiák)
- Automotive (autógyártás)
- Cutting tools (forgácsoló szerszámok)
- Ferrous and nonferrous metallurgy (vas és nemvas alapú fémek metalurgiája)
- Home appliances (háztartási készülékek)
- Railroad industry (vasúti gépek gyártása)
- Aerospace manufacturing (repülőgép gyártás)
- Shipping industry (hajógyártás)
- Metallworking industry (fémfeldolgozó ipar)
- Nano powders production technology and legislation (nano porok gyártása és szabályozása)
- Smart machining and standardisation (ötletes gyártás és szabványosítás)
- Technical ceramics, superhard materials (technikai kerámiák és szuperkemény anyagok)
- Sustainable production (fenntartható gyártás)
- Biofuel (bio üzemanyagok)
- Extend chip technology test coverage compliance (chip gyártás technológia és teszt a felület megfelelőségére)

A „gyártási” témakörök nagyon szélesek és egyes régiókban vagy országokban más-más területek kerülnek a prioritási lista élére. A jelenlegi 32 tématerület között is találhatók átfedések, valamint láthatók a főbb súlypontok. Több magyar résztvevő is érdekelt lehet az „Intelligens gyártás”, a „Gyártási, szerelési és szétszerelési / újrahasonosítási hálózatok” vagy a „Mechatronika” tématerületekben, stb. A MANUFUTURE-HU nem kíván valamennyi horizontális érintett szakterülettel foglalkozni, csak a magyar nemzetgazdaság szempontjából kitörési pontnak számító, a kiválóság elérésének esélyét adó, vertikálisan célul kiválasztható szakterületeken

AZ MHtE MÚLTJA ÉS JÖVŐKÉPE

keressük meg együttműködésre fel-szólítva, az ipar és a kutatás-fejlesztés, valamint az innováció reprezentánsait. Úgy döntöttünk, hogy „a rugalmas alkalmazkodó képesség” legyen a fókuszpont, ne a hagyományos gyártási- ill. anyagtechnológiák fejlesztésével foglalkozzon a Nemzeti Technológiai Platform főtevékenységi iránya. „Küldetési nyilatkozatunk” lényege:

„Legyen a „MANUFUTURE”
a hazai gépgyártás jövője!”

Tevékenységünk mottójaként a „changeability and cooperativity productions engineering systems” alcím alá sorolható:

„Változtatásokra és a kooperatív együttműködésre képes gyártórendszerek” támogatása került nemzeti technológiai platform elsődleges küldetési céljaként megjelölésre. Ahol a változtatásra való képesség fejlesztése magába foglalja:

- az egyes gyártási folyamatok gyártóeszközeinek (gép-, készülék-, szerszám-, mérőrendszer) korszerűsítéseként megvalósítandó hatékonyságnövelő innovációt;
- a gyártási eljárások technológiai innovációjában rejlő változtatást;
- a gyártási rendszer szervezésében megmutatózó változtatást;
- a gyártási menedzsment módszereinek korszerűsítésében megvalósítandó változtatást;
- az üzem méreteiben, logisztikai szervezésében megmutatózó változtatást;
- magában a termékváltásban megnyilvánuló innovatív változtatási készséget;

A kooperatív együttműködésre való képesség fejlesztése magába foglalja:

- a CAD/CAM/CIM alapú üzemek integrált rendszereinek és módszereinek korszerűsítésében megvalósítandó változtatást;
- a beszállítói képességek fejlesztésében való együttműködést;
- a rendelésállományok teljesítésében való kooperatív együttműködés mennyiségi, minőségi, és határidő követelményeinek betartására való képességet;
- az anyaggazdálkodási, humán erőforrás biztosítási, logisztikai feladatokban való hatékony együttműködést;
- az „agile manufacturing” teljesíthetőségi követelményeink feltételrendszere megteremtésére való képességet;

- kiváló kommunikációs, információs rendszerek rendelkezésre állását;
- kimagasló PR teljesítmények elérését.

Az európai MANUFUTURE-EU kezdeményezés értelmében a nagy hozzáadott értékű (High-Added-Value, HAV), valamint a versenyképes fenntartható gyártás (Competitive Sustainable Manufacturing, CSM), alapvetően hozzájárulhat a fenntartható fejlődéshez.

Ennek megfelelően hazánkban is: „Tovább kell lépni a versenyképes fenntartható gyártás megvalósítása felé!

A MANUFUTURE kezdeményezésben szereplő kulcsszavak magyarázata, magyarországi stratégiai jelentésük és szerepük

Európa nagyon érzékenyen, előre látta a kulcsfontosságú globális kihívásokat és azok hatását az európai iparra, valamint az oktatás-kutatás-műszaki fejlesztés-innováció E&RTD&I rendszerre (Education&Research and Technology Development&Innovation). A termelés globalizálódása, a verseny fokozódása, a piaci körülmények turbulensen gyors változása – több más tényező mellett ugyanis arra készteti és kényszeríti a termelő- és szolgáltató vállalatokat, hogy egyrészt erőforrásaik lehető legjobb kihasználásával (sok esetben azok dinamikus változtatásával, földrajzi áthelyezésével, világméretű koordinációjával) hatékonyságukat fokozzák, másrészt növeljék gyors válaszadó képességüket és adaptivitásukat. A gyártásnak szembe kell néznie a főbb globális kihívásokkal: a termelés- és elosztás- globalizációjával, az éghajlatváltozással, az öregedő lakosság és a közegészségügy problémájával, a szegénységgel, a társadalmi megkülönböztetéssel (szegregáció), a csökkenő biodiverzitással, a hulladékok növekvő mennyiségével, a talajerózióval és másokkal. A társadalmakban radikális paradigmaváltásra van szükség, vagyis a gazdaságos fejlődésről át kell térni a fenntartható fejlődésre. A magyar ipari vállalkozásoknak fel kell ismerniük, hogy sem a globális, sem az EU-n belüli piaci versenyben nem számíthatnak az állami védelemre és garanciára az üzleti és piaci lehetőségek kiaknázásában. Az állam és az EU a fejlesztések támogatási rendszerével ösztönzi a piac szereplőit a fenntartható gazdasági növekedésre.

A konkrét megoldásokhoz az ipar szereplői a technológiai platformokban rejlő lobbylehetőséggel tudnak hatékonyan beavatkozni.

Az Európai Bizottság elismerte, hogy a brüsszeli hivatali szakembergárda összetétele nem tekinthető optimálisnak. A gazdaság tényleges szereplői kell, hogy meghatározzák, milyen fejlesztési erőforrások szükségesek a fenntartható fejlődési pályához. A gazdaság fejlődéséhez rendelt pályázati pénzügyi források, az európai technológiai platformokba tömörülő ipari szereplők lobby-hatásuk révén válhatnak majd ki döntéseket az Európai Bizottságban. Ez a felismerés indította meg azt a széleskörű akciót, amely Európa értéktermelő gyártási jövőjét a fenntartható növekedési pályára állítja. A Nemzeti Technológiai Platform szervezetének szerepe, e célkitűzések teljesítésében:

- Technológia-fejlesztés területén lobby tevékenység a valós európai ipari igények kielégítésére, a platform résztvevői felé fontos nemzetközi trendinformációkkal és tanácsadással fogunk szolgálni tudni. Elérhetővé tesszük a más országok szakemberei által kidolgozott különböző iparági „Roadmap”-eket.
- Együttműködés területén strukturáltan biztosítjuk a magyar technológiai platform helyét a más nemzeti platformok és az európai Manufuture platform környezetében, biztosítva a magyar vállalati szempontok, érdekek és észrevételek továbbítását, illetve a külföldi anyagok elérhetővé tételét.
- Információterjesztés területén magyar nyelvre lefordítunk fontos dokumentumokat, ezeket ingyenesen elérhetővé tesszük web lapunkon keresztül, szervezünk megfelelő fórumokat, amelyekre valamennyi érdekelt felet meghívunk, beleértve az ipari nagyvállalati, kis- és középvállalati szektort, az állami, szakpolitikai döntéshozókat, az akadémiai, felsoktatási tudományos, kutató és fejlesztő kulcsembereket. A GTE szakmakultúrai missziót betölt szakfolyóiratait a tájékoztatás szolgálatába állítja, azzal, hogy a folyóiratok példányszámát megemelve, a platform valamennyi tagjához eljuttatja azokat.
- A platform működését öt pillérre alapozza, ezek
 - új, hozzáadott értéket felvonultató termékek és szolgáltatások
 - új üzleti modellek

AZ MHE MÚLTJA ÉS JÖVŐKÉPE

- új eljárások, szervezési módszerek és megoldások
- új mérnöki és természettudományos ismeretek
- a rendelkezésre álló K+F és oktatási infrastruktúra bevonása a szakterület világszínvonalú fejlesztésébe annak érdekében, hogy a hazai termelés hozzáadott értéke, piaci versenyképessége jelentősen növekedjen és aktív részese legyen a gyártás technikai és technológiai fejlődésének.

A kitűzött célok eléréséhez az alábbi hajtóerőket, mozgató rugókat kívánjuk eszközeinkkel mobilizálni:

- a hozzáértést (kompetencia)
- a gyors technológiai megújulás képességét
- a gazdaságilag fenntartható növekedést és fejlődést
- a szociálisan és gazdaságilag érzékeny környezetet
- a törvények és rendeletek valamint szabályzók hatékony kihasználását
- a közösségi értékek elfogadását.

A gépgyártástechnológiában a világméretű fejlődési folyamat felgyorsult. Ezt mutatja például a kialakult négy kutatási főirány, amelyek kulcsszerepet játszhatnak az európai gyártás terén is: a főirányok az adaptív-, a digitális-, a tudásalapú-, a hálózatban történő gyártás szöveggel fogalmazható meg. Ki kell emelnünk e négy terület egymást kiegészítő voltát, és aláhúzni a valósidejűség és a kooperációképesség fontosságát. Az európai MANUFUTURE-EU kezdeményezés értelmében a nagy hozzáadott értékű (High-Added-Value, HAV), valamint a versenyképes fenntartható gyártás (Competitive Sustainable Manufacturing, CSM), alapvetően hozzájárulhat a fenntartható fejlődéshez.

A versenyképes gyártás közvetlenül javakat és munkahelyeket hoz létre, és a kapcsolódó szolgáltatások révén segít az emberi és anyagi erőforrás-gazdálkodásban, legyen szó akár nyersanyagokról, akár energiáról. Ahhoz, hogy fenntartható legyen, a gyártásnak ki kell elégítenie a fenntarthatóság kritériumait a gazdasággal, a társadalommal, a környezettel és a technológiával (Economic-Society-Environment-Technology, ESET) kapcsolatban.

A CSM kifejezésben a gyártás szó vonatkozik a makroökonómiától a vállalati szintig mindenre: termékekre, szolgáltatásokra, eljárásokra és üzleti modellekre. A versenyképes jelző általában piaci sikert jelent nemzeti és

vállalati szinten egyaránt. A fenntarthatóság négy területre vonatkozik, vagyis a gazdaságra, a társadalomra, a környezetre és a technológiára (ESET). A versenyképesség és a fenntarthatóság együtt segíti elő a javak termelését. A CSM céljainak megvalósításához arra van szükség, hogy a hazai ipar nagy hozzáadott értékű (HAV), tudás-alapú (Knowledge-Based, K-b) iparrá alakuljon át. Ezt az átalakulást támogatnia kell az oktatás, kutatás és műszaki fejlesztés, valamint az innováció rendszerének (E&RTD&I), amelynek közben egyre hatékonyabbá, robusztusabbá, versenyképesebbé és fenntarthatóbbá kell válnia a globalizáció feltartóztatatlan folyamata során. A CSM az innovációs üzleti ciklusok értéketemtő láncának kialakítására épül, és erősen függ a tudás létrehozásának, terjesztésének, befogadásának és felhasználásának folyamatától.

A folyamat szabályozhatósága és a CSM hatékonysága érdekében a stratégiai adatgyűjtésre (Strategic Intelligence, SI) építve, megbízható referencia modellre (Reference Model, RM), jövőkép szcenáriókat kell kidolgozni, megfelelő célokkal stratégiai kutatási terveket (Strategic Research Agenda, SRA) kell megfogalmazni.

Stratégiai Kutatási Tervek

A munkába be kell vonnunk az összes érdekeltet, be kell fektetni a humán és a pénzügyi erőforrásokba. A CSM céljainak megvalósítása evolutív folyamat makro- és helyi szinteken, különböző gazdasági-, társadalmi-, környezeti- és műszaki- feltételek mellett.

Magyarországon több multinacionális nagyvállalat rendelkezik olyan gyártóegységekkel, amelyek részben az anyavállalat, részben pedig közvetlenül a vevők megrendeléseit szolgálják ki. Ezeknek a vállalatoknak egy része igények szerinti tömegtermelést folytat (lámpagyártás, rádiótelefonok, háztartási gépek összeszerelése), közös jellemzőjük a megrendelések változottsága, kis átfutási ideje, a rendelt mennyiségek volumenének széles skálája, az igények nehéz előre jelezhetősége, valamint a vevők kívánságaihoz való legteljesebb alkalmazkodás kényszere (pl. egyedi kiszervezés, csomagolás, szállítási időpontok). A vállalat sikerességének kulcsa a megrendelők igényeinek magas szintű kielégítése, ennek pedig elengedhetetlen feltétele a gyártásütemezés minél tökéletesebb

megoldása. A használatban már bevált informatikai rendszereken túl szükség van hatékony ütemező algoritmusokra, melyek a gyár igényeihez igazodva, a korábbinál jobb (gazdaságosabb, a gyártási kapacitásokat jobban kihasználó) ütemterveket adnak, valamint támogatják a zavarok elhárítását is. Ilyen értelemben:

„...Legyen a magyarországi gyártás technológiai szempontból, a világ iparának „méretes szabósága!...”

Napjaink gyártórendszerei gyorsan változó, bizonytalansággal terhelt környezetben működnek. Növekvő komplexitás a másik jellemző, mely a gyártórendszerekben, a gyártási folyamatokban és a vállalatstruktúrában egyaránt jelentkezik. Fontos tényező, hogy az autonóm, egymással részben versengő, részben kooperáló elemekből álló elosztott alrendszerek a tervezési, gyártási, szervezési, logisztikai lánc minden elemében jelen vannak, és szerepük, részarányuk egyre erősödik. Végül, de nem utolsósorban, a gyorsan változó piaci hatásokra, a külső és belső változásokra és zavarásokra a vállalatoknak az adott probléma természetének megfelelő gyorsasággal, valósidejűben kell reagálniuk.

A vállalatok digitalizálása teremti meg a célok elérésének alapját. A legfontosabb kulcsszavak: integráció és optimalizálás a lehető legjobb műszaki-gazdasági megoldások megtalálására, intelligencia a változások és zavarok kezelésére, autonómia és kooperáció a komplexitás, és valósidejűség a rendszerek gyors reakcióképességének a biztosítására. A fenti témák, melyek művelése interdiszciplináris felkészültséget igényel, a nemzetközi kutatások homlokterében állnak. A felsorolt tulajdonságokkal rendelkező jövőbeli gyárakat „digital smart factory”-ként emlegetik.

A hazai vállalatok digitalizáción alapuló gyors válaszadási képessége és a változások és zavarok kezelésére szolgáló képessége a hatékonyság és a túlélés létkérdésként jelentkezik, mégpedig a vállalati méretektől függetlenül. Olyan megoldásokra van igény, melyek jól használhatók a globalizált nagyvállalatokban és a velük együttműködő kis- és középvállalatokban egyaránt. A gazdaságosság érdekében – elsősorban az utóbbiaknál – a megoldásokat szolgáltatásként (e-service formájában) is érdemes nyújtani.

AZ MHTÉ MÚLTJA ÉS JÖVŐKÉPE

Egy lépéssel tovább, előre a nagyobb hozzáadott érték felé

Számos „vertikális” technológiai- vagy szektor-specifikus akciótervet és Technológiai Platformot hoztak már létre, vagy éppen szerveznek. A Manufuture Platform egy további lépést tesz azáltal, hogy a mögöttes, „horizontális” megközelítéshez folyamodik, ami az iparágak széles spektrumánál alkalmazható. Mindez támogatja a meglévő és új, tudományos alapú megoldásoknak az európai iparban oly módon történő alkalmazását, hogy az erősítse a nagy hozzáadott érték alapján való versenyképességet, hiszen a pusztán költség alapú verseny nem fenntartható. A tevékenységek és a kutatások összetartozó területeinek kialakításával elérhető az a cél, hogy az Európai Közösség társadalmi és fenntarthatósági normái megőrizhetők maradnak, miközben Európa fennmaradó erőforrásai hatékonyan kihasználhatók.

Ebben a Stratégiai Kutatási Tervben (SRA-ban) a hozzáadott érték maximalizálásához vezető prioritásokat vázoljuk fel egy olyan stratégiai perspektívából, amely összeköti a változás alapvető mozgatórugóit olyan tevékenység pillérekkel, amelyek rövid és hosszú távon is kifejthetik hatásukat. Az SRA az alábbi, legfontosabb mozgatórugókat azonosítja be:

- verseny, különösen a feltörekvő gazdaságok részéről;
- a megalapozó technológiák életciklusának rövidítése;
- környezetvédelmi és fenntarthatósági kérdések;
- társadalmi-gazdasági környezet;
- szabályozói környezet;
- értékek és társadalmi elfogadottság.

Ezen kihívások leküzdésére megjelenő versenyképességi és fenntarthatósági intézkedések öt prioritási pillér és az azokhoz kapcsolódó megalapozó technológiák köré csoportosíthatók:

- új, magas hozzáadott-értékű termékek és szolgáltatások
- új üzleti modellek
- új gyártást segítő mérnöki tevékenység
- kialakuló gyártás-tudomány és -technológia
- a meglévő kutatási, technológiai, fejlesztési (RTD) valamint oktatási infrastruktúra átalakítása a világszínvonalú gyártáshoz, a kutatás mobilitás elősegítésére, a multidiszciplinaritásnak és az életen át történő multidiszciplináris tanuláshoz.

Ezen tevékenységek koncentrációja még Európán kívülről is vonzani fogja a nagy értékű gyártó ipart és olyan, alapvető szereplőket, mint az egyetemek és a kutató központok.

A Roadmap, a soronkövetkező kidolgozandó feladat

A MANUFUTURE Platform soron következő feladata az erőforrások részletes felmérése és áttekintése. A Roadmap adott időhorizontok szerint mutatja be a várhatóan elterjedő technológiai fejlődéseket. A MANUFUTURE-Hu Platform nem vállalhatja, nem vállalhatta fel azt, hogy valamennyi technológiai részterület problémakörét felismeri és megoldja azokat. Ezért tehát a technológiai alfejezetek elkülönítetten szerepelnek. A magyar szakemberek továbbra is érezzék magukat felszólítottak, hogy a platform honlapjáról rendszeresen töltsenek friss dokumentumokat és azokat értékeljék is.

***Abstract

The Hungarian MANUFUTURE Technology Platform works according to the EU-model of Technology Platforms, i.e. forwarding the industry-driven, bottom-up requirements and generating nation and region-specific vision, strategic research agenda (SRA) and roadmap on the fields related to manufacturing. The objectives of the MANUFUTURE National TP is highlighted, with the pre-

liminary results of Strategic Research areas. The next steps will focus on building a Roadmap.

Keywords: vision, future trends, strategic research agenda, manufacturing sciences and technologies, industry focus.

Irodalomjegyzék

- [1] Jovanne, Francesco: Az Európai ipar globális vezető szerepbe kerülhet a versenyképes fenntartható gyártás segítségével. GépGyártás, XLVIII. Évfolyam, 2008.4 szám. pp: 6–10; GTE, Budapest, 2008.
- [2] Haidegger Géza, Kovács György: MANUFUTURE-HU: a jövőbeli gyártástechnológia magyar víziója, értékteremtéssel a fenntartható gazdasági növekedésért. GépGyártás, XLVIII. évfolyam, 2008.4 szám. pp:16–17; GTE, Budapest, 2008.
- [3] MANUFUTURE-EU, SRA: <http://www.manufuture.hu>, -> angol – magyar verziók.
- [4] Bársony, I. Hegedűs É.: Integrált Micro-Nano Technológiai Platform [http:// www.unmtp.hu](http://www.unmtp.hu)
- [5] Igaz Jenő: MANUFUTURE, a hazai gépgyártás jövője. GÉPIPAR, XL. Évfolyam, 1–4 oldalak Budapest 2009. 04. szám, szeptember-október.
Dr. Igaz Jenő ügyvezető igazgató,
Dr. Haidegger Géza tud. főmunkatárs

Köszöntjük az Óbudai Egyetemet

A múlt folytatódik Óbudán és 600 évvel az első – Zsigmond király által 1395-ben alapított – egyetem után, most egyetemei szintű lett az oktatás az Óbudai Egyetemen. A Magyar Országgyűlés módosította a felsőoktatási törvényt, amelyet a köztársasági elnök 2009. december 11-én írt alá és ez Magyar Közlöny 2009. 181. számában megjelent. Az állami „Óbudai Egyetem, Budapest” a Budapesti Műszaki Főiskola jogutódja. Az egyik jogelőd, a Bánki Donát Műszaki Főiskolával a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülésnek (MHTÉ) évtizedekre

visszanyúló eredményes kapcsolatainak. Az MHTÉ bízik abban, hogy kapcsolataink, most tovább és magasabb szintre emelkedve erősödnek és még eredményesebbek lesznek.

Az MHTÉ a „rég/új intézmény” minden dolgozójának, de különösen az anyagtudomány, a technológia és a hegesztés területén dolgozó oktatóknak és munkatársaknak, a kollégáinknak a szép sikerhez gratulál és továbbiakat is kíván, valamint kész a korábbi gyümölcsöző együttműködést fenntartani és továbbfejleszteni.

Magyar Hegesztéstechnikai
és Anyagvizsgálati Egyesülés

Farkas László

A Gépipari Technológiai Intézet emlékére

A Gépipari Technológiai Intézetet (GTI) a kohó- és gépipari miniszter 28.2796/160sz. határozatával 1960 június 1.-ével, 50 éve alapította meg.

Az Intézet tényleges megszervezésével Bálint Lajos igazgatót, Gárdos György igazgatóhelyettest, Szende György párttitkárt és Hoffer István személyzeti vezetőt bízták meg.

Bálint Lajos a gépgyártástechnológia egyik legismertebb, nagy gyakorlatú hazai szaktekintélye volt, aki igazgatói feladatai mellett egyidejűleg a Miskolci Nehézipari Egyetem Gyártástechnológiai Tanszék vezető professzora is volt. Szaktudását fémjelzi, hogy-e két egyidejű feladatot pártunkívülként és doktori címmel nem rendelkezőként látta el kimagasló eredménnyel.

A GTI kezdetben a Váci úton, majd a Szamuely (ma Lónyai) utcában működött 100 fő alatti iparpolitikai háttérintézményként. 1964-ben az ipari K+F tevékenységet megcélózva a Fogarasi útra költözött, és laboratóriumokat létesítve a létszámát megduplázta.

Az új gazdasági irányítási rendszer bevezetésével 1968 után vállalati gazdálkodási rendszerben működő ipari kutatóintézetté vált csekély állami és döntően vállalati megbízásból tartva fent eredményes tevékenységet. Életgörbéjének csúcspontján 1970–1985 között létszáma a 600 fő környékén mozgott és több telephelyen működött. Ezen időszakot alapító vezetői illetve az őket követő Tarján Ferenc igazgató és dr. Kovács István igazgatóhelyettes irányították.

1985–1989 között súlyos belső vezetői válság és a rohamosan romló külső gazdasági helyzetben az Intézet életgörbéje leszálló pályára jutott. Ezen nem segítette a gépipart meghaladó piaci célokra törekvést deklaráló Ipari Technológiai Intézetre (ITI) váltó névmódosítás sem.

Ezen időszakban az Intézet vezetői:

- dr. Gribovszky László professzor
- Szócs Sándor miniszteri biztos
- dr. Stefán Mihály akadémikus

Az Intézet főosztályokra bontva a gépgyártástechnológia teljes spektrumát művelte, mint,

- öntészet–forgácsolás
- léplenyalakítás–gyártásszervezés
- hegesztés–szerelés
- hőkezelés–automatizálás
- gyártásközfel fejlesztés
- műanyagfeldolgozás

Kiemelkedő nyomdai és kiadói tevékenységű önálló osztály jelentette meg 1960–

1989 között évi 6 számban a nemzetközi és hazai eredményeket közreadó Gépipari/Ipari/Technológiai Tájékoztatót.

A jelen megemlékezés és az MHT E 20. évfordulójának összekapcsolója a GTI-ITI hegesztéstechnológia terén kifejtett tevékenysége. A volt szocialista országok mindegyikében e szakterületet önálló hegesztési intézet fogta össze. Nálunk a szakterület művelése megoszlott. A hegesztő és hegesztendő anyagokkal, valamint a hegeszthetőség kérdéseivel, vas és acélok esetében a Vasipari Kutató Intézet, egyéb fémek tekintetében a Fémipari Kutató Intézet, míg a műanyagokkal a Műanyagipari Kutató Intézet foglalkozott. A hegesztéstechnológia és a hegesztőgépek, eszközök fejlesztése, valamint a hegesztő és középkáder képzés és minősítés feladatait is a GTI-ITI látta el. A diplomás hegesztő alap- és szakképzés a műegyetemeken és műszaki főiskolákon folyt.

A GTI-ben 1967-ben indultak a kezdő lépések a hegesztőszakmunkás minősítésre, illetve a hegesztő műszaki szakember képzésre. Az áttörést az ismeretes Répcelak-i robbanás és az ezt követően kiadott 3/1969 (VII. 29) KGM sz. rendelet hozta a Hegesztőszakmunkás Minősítő Bizottság (HMB) és a Hegesztő Műszaki Szakemberek Továbbképző Tanfolyamának Vizsgabizottsága (HMSZTTV) létrehozásával, valamint e szervezetek titkársági teendőinek a GTI Hegesztési Főosztályon belüli Hegesztési Oktatási Osztályra telepítésével. E tevékenység 1990-ig itt eredményesen folyt, és e tevékenység kiszervezése alapozta meg az MHTÉ létrejöttét és eredményes működését az ITI, mint egyik alapító közreműködésével.

Az Intézet életének végjátéka az 1990–1997 időszakra esett, ahol a kiút keresés és kármentés feladata jelen megemlékezőre és Salgói József ügyvezető igazgatóra esett.

1989 végére világossá vált, hogy a korábbi élet nem folytatható. Jelszavunk lett: „Ahhoz hogy valami megmaradjon, meg KELL változnia”. Előírt formai váltás volt a Kft.-vé való átalakítás és az új tevékenység megtalálása. Ennek során bizonyos azonnal piacsiítható tevékenységek (például kereskedelem, oktatás) kiváltak.

Az ipar területén működő valamennyi (17db.) K+F intézmény a létét kereste. A sorból a VASKUT-tal kezdődött el a felszámolással történő kihullás. Két út volt, az egyik az együttes koordinált kezelés, a másik az egyéni utak megtalálása. Mi

mindkét kártyával játszottunk. Az önálló élet lehetősége a nagyprecízitású speciális gyártás, – fizetőképes külföldi piacra – tőkeerős svéd magáncég egyszerű, de nem meghatározó többségi tulajdont eredményező tőkebevonásával.

Az együttes koordinált kezelés: az állam, mint tulajdonos általi végelszámolása (ez nem felszámolás!) a K+F intézményeknek és új, átfedésektől, többszörös kapacitásoktól és terhektől mentes egyetlen, de komplex K+F intézmény alapítása.

Az önálló megoldás lehetőségét kézközelire kimunkáltuk, de a vezetés és a kollektíva egy részének húzódozása és ellenlobbízása, valamint az 1992 augusztusi első privatizációs törvény által a K+F intézményeknek a tartós állami tulajdonba sorolása 1993-ra ellehetetlenítette ezt az utat. Tanulságos, hogy a 17 db. K+F intézményből csak egy kapta meg az önállóság lehetőségét, és ez az AGMI, mely cég ma is él!

Utolsó lehetőség és cél volt az együttes koordinált kezelés, melyre az intézmények vezetői megalakították az Igazgatók Testületét, az Ipari Minisztérium pedig a Szerkezetátalakítási Bizottságot.

Jelen sorok íróját a tulajdonos ÁPV Rt döntésével 1994 elején magához áthelyezte, az ITC-Kft vezetését Salgói Józsefre bízva. E döntés más feladatok mellett a K+F intézmények sorsának fenti rendezésére született. A döntés komolyságát igazolja, hogy az ÁPV Rt saját vagyonából nyilvános árverésen készfizetés ellenében a felszámolásból kivásárolta a VASKUT épületét. Cél az volt, hogy a végelszámolások során terheiket letett K+F intézmények működőképes részeiből itt alapítsanak egy új, tehermentes komplex K+F intézményt. Ezt a célt a kapuban lehetetlenítette el az 1994-es kormányváltást követő privatizációs törvény módosítása, mely a működésképtelen K+F intézményeket kiragadva a keresztfinanszírozás lehetőségű végelszámoló tulajdonostól az Ipari Minisztériumhoz tette. Ez a döntés bezárt minden további lehetőséget, és a hatósági jogosítványokkal egyedül rendelkező ÉMI kivételével a többiek a vergődésbe, majd a felszámolásba taszította az ingatlanhasznosítók örömeire.

A most 50 éve alapított GTI-IT-ITC Kft.-ből három tevékenység él tovább:

- a kereskedelem – SAT System áruház.
- a hegesztőoktatás, minősítés – MHTÉ.
- a kiadói tevékenység – PLANTIN Kft.

**Az eredeti
felismerhető...**

**Megbízható
partner...**

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

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

... már a dobozáról is!

**Vegyen eredeti
hegesztőpisztolyt!
Kérjen információt!**



Cooptim®

A Binzel kizárólagos forgalmazója

Hegesztéstechnikai áruházunk:

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

Szaküzleteink:

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

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

Bíró Tamás*, Dévényi László**

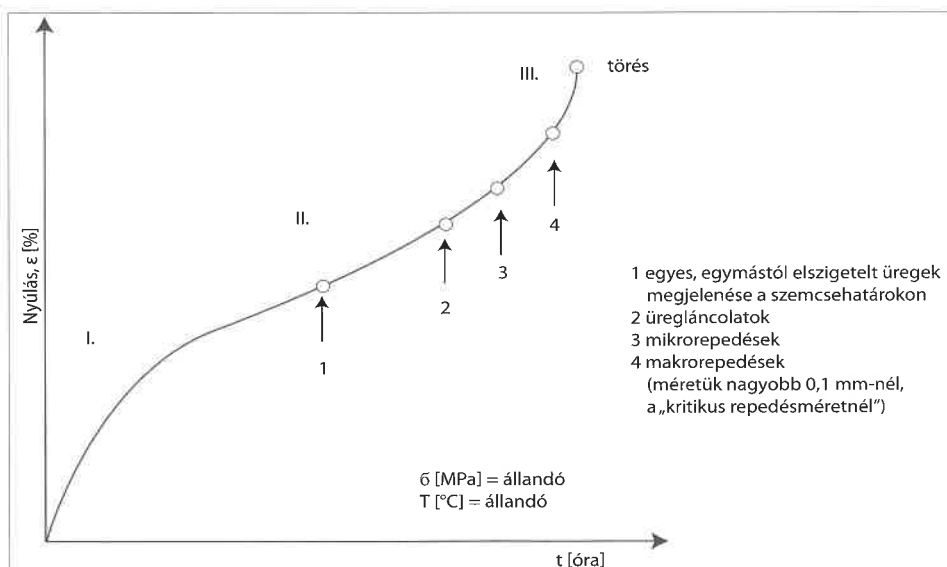
Melegszilárd acélok károsodás-vizsgálatának metallográfiai módszerei

A fémek hegesztett kötéseinek károsodási mechanizmusai nagyon sokfélék lehetnek, amely mechanizmusok elsősorban az adott szerkezet igénybevételével hozhatók leginkább összefüggésbe. Vagyis többek között az egyes hegesztett alkatrészekben ébredő mechanikai feszültségek nagysága, a feszültség eloszlása illetve időbeni változása, az üzemi hőmérséklet nagysága illetve az üzemi hőmérséklet időbeni változása, a környezeti hatások valamint az üzemidő nagysága együttesen károsítják az alkatrészeket.

A károsodási mechanizmusok közül kiemelkedő jelentőséggel bír a magas hőmérsékleten –például erőművekben– üzemelő hegesztett csővezetékek károsodása. Ezeknek az alkatrészeknek a tönkremenetelét elsősorban a mechanikai fáradás, hőfáradás, kúszás és különféle korróziós folyamatok okozzák. Az egyes mechanizmusok viszonylag jól ismert módon károsítják a fémek anyagszerkezetét, azonban olyan vizsgálati módszerek, berendezések még csak nagyon korlátozottan állnak rendelkezésre, amelyek nagy biztonsággal meg tudják becsülni a maradék élettartamot.

Növelt hőmérsékleten terhelte anyagokban az alakváltozás sokféle mechanizmus szerint mehet végbe. Amíg kb 0,4 homolog hőmérséklet alatt az alakváltozás gyakorlatilag tisztán diszlokációk csúszómozgásával megy végbe, addig magasabb hőmérsékleten eltérő mechanizmusok okozhatják a képlékeny alakváltozást. [1]

Erőművi berendezésekben alkalmazott melegszilárd acélokban már 500°C körüli üzemi hőmérsékleten is jelentkezik a szilárd oldat ötvözőkben való elszegényedése és ezzel együtt a szilárdság csökkenése. A magas hőmérsékleten történő karbidkiválás hatással van a szilárdsági és szívóssági értékekre is. [2] A karbidkiválásokon kívül a szemcsehatármenti üregképződés is fontos mikroszerkezeti változás, amely magas hőmérsékleten tartósan igénybevett alkatrészeknél előfordul. Az 1. ábra mutatja a klasszikus ér-



1. ábra: Kúszásgörbe

telemben vett kúszásgörbét, ahol a szekunder szakaszban kezdődik meg a szemcsehatármenti üregek keletkezése, amelyek növekedésük során üregláncolatokat alkotnak. A kúszás előrehaladtával üregláncolatokból mikrorepedések keletkeznek, ahol már az alakváltozási sebesség megnövekszik (tercier szakasz). [3]

Az előzőekben említett karbidkiválási és üregesedési mechanizmusok alapvetően a szemcsehatárokon játszódnak le, ezért a szemcseszerkezet metallográfiai vizsgálata nagyon fontos része a károsodásanalízisnek. A következőkben, az ipari gyakorlatban leginkább használatos metallográfiai vizsgálati eljárásokról nyújtunk egy rövid összefoglalást, kiemelve az egyes eljárások gyakorlati használhatóságát és a kinyerhető információkat.

Optikai mikroszkópia a metallográfiában

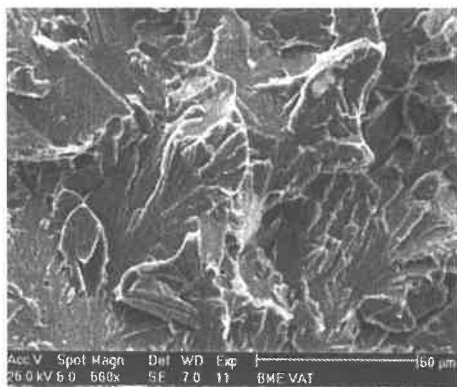
Az üzemi gyakorlatban a La Chetaliert rendszerű vagy más néven fordított mikroszkóp használatos. A megvilágító fénynyalábot egy plánpáralel üveglemezen át az objektívlencsén keresztül vezetjük a minta felszínére. A mintáról visszaverődő fénysugarakból ugyanez az objektívlencse állít elő képet. A le-

képező rendszer felbontóképességének korlátozottsága miatt az optikai mikroszkóp hasznos nagyítása maximum kb. 2000-szeres lehet. Az optikai mikroszkópos vizsgálat másik korlátja a kis mélységélesség, ami 1–10 μm között van. Ez utóbbi tulajdonság indokolja azt, hogy optikai mikroszkóppal csak simára csiszolt és polírozott síkfelületű minták vizsgálhatók. [4]

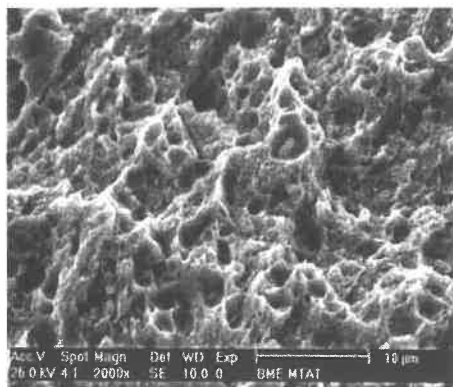
A polírozott illetve a polírozott és maratott csiszolatok optikai mikroszkópos vizsgálata a károsodás-analízis során már rutin feladat. A metallográfiai vizsgálat a fémek szövetszerkezetéről ad információkat a vizsgálatot végző személy számára.

A mikroszkópia információkat nyújt a gyártástechnológiával, és a hőkezeléssel kapcsolatban is, de az üzemelés során bekövetkező oxidáció, korrózió illetve a felület alakítási keményedése is megállapítható. A legtöbb esetben érdemes a töretfelülettől távolabbi helyen is megvizsgálni a szövetszerkezetet, és összehasonlítani a töretfelület környezetében lévő szövetszerkezettel.

Például egy törött kazáncső vizsgálata során célszerű a károsodástól távoli helyről is mintát kivenni abból a célból, hogy el lehessen dönteni, hogy a károsodás helyi anyaghibából, vagy esetleg üzem közben bekövetkezett túlhevítés-



2. ábra: Rideg töretfelület SEM felvétele



3. ábra: Szívós töretfelület SEM felvétele

ből származhat. Az optikai mikroszkópos vizsgálat széles körben elterjedten alkalmazott eljárás a károsodásanalízis gyakorlatában, mivel kiemelkedően alkalmas azon hibák kimutatására, melyek a károsodást, illetve a tönkremenetelt okozhatták. Zárványok, kiválások, karbon dúsulás/elszegényedés, nem megfelelő hőkezelés, szemcsehatármenti korrózió és még számos egyéb metallurgiai okokra visszavezethető hiba mutatható ki mikroszkópos vizsgálattal. Az előbb felsorolt minőségi információkon túl számos mennyiségi információ is nyerhető mikroszkópos vizsgálatból: kéreg vastagság, bevonat vastagság, szemcse méret meghatározás, hőhatási övezet méretének meghatározása stb. A metallográfiai vizsgálat abban az esetben is hasznos, amikor valamilyen más kvantitatív mikroanalízist végeznek el a vizsgált darabon. [2]

Pásztázó elektronmikroszkópia a metallográfiában

Gyakran előfordul a gyakorlatban, hogy olyan jelenséget, tulajdonságot kell vizsgálnunk, amelynek éppen a felületi egyenetlenségben van a lényege. Ilyen pl. a töretfelületek elemzése, amely a károsodásanalízis során elég gyakran előforduló feladat. Erre a célra az optikai mikroszkóp a kis mélységélessége miatt nem alkalmas, helyette ezekben az esetekben a pásztázó elektronmikroszkóp használata célszerű. A pásztázó elektronmikroszkóp (Scanning Electron Microscope - SEM) olyan berendezés, amelyben egy jól fókuszált elektronnyaláb végigpásztázza a vákuumban lévő vizsgálandó minta felületét. Ennek a sugárzásnak a hatására elektronok lépnek ki a minta felszínközeli rétegeiből. A pásztázással szinkronban egy másik elektronnyaláb egy monitor képernyőjét pásztázza, a mintából kilépő elektronok számával arányos intenzitással. Így a

monitoron megjelenik a vizsgált minta felszínének képe.

A pásztázó elektronmikroszkóp hatékonysága elsősorban az elérhető nagyításnak és mélységélességnek köszönhető. Az optikai mikroszkóppal szemben, mellyel maximum 2000-szeres nagyítás és 1–10 µm mélységélesség érhető el, a SEM nagyítása elérheti a 200.000-szerest is, illetve a mélységélessége kis nagyításoknál akár 3–4 mm is lehet. Ez a mélységélesség plasztikus térhatású képek megjelenítését teszi lehetővé. [2]

A pásztázó elektronmikroszkópia egyik előnyös tulajdonsága, hogy a legtöbb mintát különösebb előkészítés nélkül lehet vizsgálni. A minta-előkészítés sokkal szigorúbb követelmények szerint zajlik, ha kvantitatív mérést akarunk végezni, azonban ezekkel a mérésekkel jelen tanulmányban nem foglalkozunk.

A mintával szemben támasztott követelmény, hogy elektromosan vezető legyen, és elektromosan ne töltődjön fel. Ha ez a feltétel nem teljesül, akkor a minta felületét elektromosan vezető réteggel kell bevonni, továbbá a minta földelését is meg kell oldani. A minta felületének vezető réteggel való bevonására két eljárás terjedt el: az aranyozás és a karbon gőzölögtetés.

Az aranyozás során egy katódporlasztó berendezés segítségével néhány nanométer vékony aranyréteget visznek fel a minta felületére. Ez a vékony réteg nem torzítja a minta felületi viszonyait, viszont elektromosan vezetővé teszi a felszínt. A másik módszer a szénréteggel való bevonás, amely során nagy tisztaságú karbon gőzölnek a minta felszínére. Ennek a bevonatnak kevésbé jók a fizikai tulajdonságai, mint az aranyé, viszont lehetőséget nyújt a bevont minta mennyiségi kémiai elemzésére, mivel a karbon kevésbé okoz energiavesztést a belépő elektronnyalábnak, és kevésbé abszorbeálja a mintából kilépő röntgensugárzást.

Amennyiben csak pásztázó elektronmikroszkópos felvételt készítünk, akkor kedvezőbb az arany vezetőréteg, mert a nagy rendszámú elemek szekunder elektron-hozama jobb mint a széné. [5]

A nagy mélységélesség elsősorban a töretfelületek vizsgálatánál használható ki. A 2., 3. ábrák rideg illetve szívós töretfelületekről készült felvételeket mutat.

Az 50 eV-nál kisebb energiájú elektronokat egyezményesen szekunder elektronoknak nevezik. A szekunder elektronok a minta felszínének geometriai egyenetlenségeiről hordoznak információt, és velük készíthetjük a legjobb felbontású képet, tekintettel arra, hogy a kis energiájuk miatt kisebb mintapontokból származnak, mint a többi jel.

A minta felszínét elhagyó 50 eV-nál nagyobb energiájú elektronok tartoznak a *visszaszórt elektronok* csoportjába. Szemben a szekunder elektronokkal, a felszíni információkon kívül kémiai összetételi információt is hordoznak magukban. Ez teszi a visszaszórt elektronokat az elektronsugaras mikroanalízis fontos segédeszközévé. A visszaszórt elektronok a szekunder elektronokkal ellentétben erős rendszámkontrasztot mutatnak, vagyis a mikroszkópi felvételen a magasabb rendszámú elemekben dús terület világosabban jelenik meg, az alacsonyabb rendszámú elemekben dús területekhez képest. További előnyös tulajdonsága a visszaszórt elektronoknak, hogy a minta elektromos feltöltődése miatti műtermékek lényegesen ritkábban következnek be, mint a szekunder elektronok esetén. [5]

Replika vizsgálatok

A hagyományos materiallográfiai mintakészítés velejárója, hogy az anyagból ki kell vágni a mintát. Ez a módszer nem mindig alkalmazható, mert rontcsolja a vizsgálandó berendezést.

Sok alkalmazás megkívánja, hogy materiallográfiai vizsgálatot végezzünk anélkül, hogy az alapanyagot rontcsolásnak tennénk ki. Ezekben az esetekben a roncsolásmentes módszert kell alkalmazni.

Helyszíni minta-előkészítést a gyakorlatban elsősorban az erőművek, olajkutató tornyok, hidak, repülőgépek, stb. minőségellenőrzési vizsgálatainál alkalmaznak. A helyszíni minta-előkészítést egyrészt a vizsgálandó darab nagy mérete indokolhatja, másrészt pl. üzemiállapot állapot illetve maradék élettartambecslés meghatározása esetén

a roncsolásos mintavételre biztonsági és gazdasági okokból sincs lehetőség. A roncsolásmentes mintakészítési módszer lehetővé teszi, hogy a szükséges ellenőrzéseket a helyszínen elvégezhessék. A helyszíni minta-előkészítés legismertebb módja a replikavizsgálat, amellyel csak a vizsgálandó alkatrész felületének a metallográfiai vizsgálatát lehet elvégezni. Az eljárás lényege, hogy a vizsgálni kívánt alkatrész felületét a helyszínen készítik elő – csiszolják, polírozzák, maratják. Majd az előkészített felületről egy speciális negatív lenyomatot készítenek – ezt nevezzük replikának – amelyet laboratóriumban mikroszkópi csiszolathoz hasonlóan vizsgálnak. A 4. ábra egy erőműi melegszállard acélcső replikafelvételét mutatja.

A replikavizsgálat nagy előnye, hogy a vizsgálandó alkatrész roncsolása nélkül lehet a szövetszerkezetéről felvett készíteni. Nagy hátránya viszont az, hogy a vizsgálat eredményessége nagyban függ a minta előkészítéstől, továbbá az optikai mikroszkóp felbontóképessége határt szab az eljárás felbontóképességének. A hátrányok között említendő, hogy a szemcsehatárokon lévő apró kiválások és üregek nehezen különböztethetők meg egymástól.

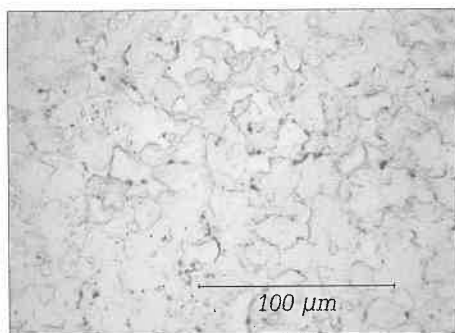
Az előzőekben felsorolt hátrányok nagy részét ki lehet küszöbölni, amennyiben a replika felületére elektromosan vezető anyagot – például aranyat – gőzölögtetünk. Ez a módszer egyrészt az optikai mikroszkópi vizsgálat esetén is javítja a felvétel kontrasztosságát, másrészt a vezető felületi réteg lehetővé teszi a replika pásztázó elektronmikroszkópos vizsgálatát is. [6] Az 5. ábra az előzőekben bemutatott replika aranyozását követően készített SEM felvételét mutatja.

A felvételen jól látható, hogy a vezető réteggel begőzölögtetett replika SEM vizsgálata sokkal több részletet tesz láthatóvá a mikroszerkezetből, mint az optikai mikroszkópos vizsgálat. Vagyis kihasználható a SEM eljárás jobb felbontóképessége.

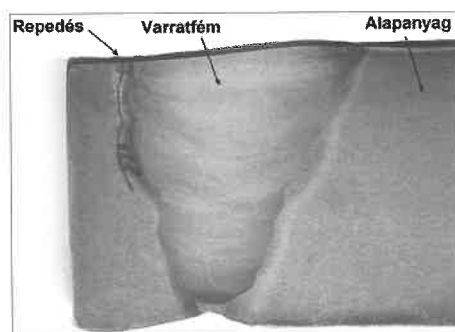
A következőkben az eddig tárgyalt vizsgálati eljárások összehasonlítása következik egy üzemi körülmények között károsodott erőműi csővezeték metallográfiai vizsgálatán keresztül.

Kísérleti munka

A vizsgált minta (6. ábra), egy erőműben üzemi körülmények között károsodott hegesztett főgőzvezetékbeli került kimunkálásra, amely csővezetéknek a tönkremenetelét nagy valószínűség-



4. ábra: Replika mikroszkópi felvétele



6. ábra: Károsodott erőműi csővezeték

gel kúszás által vezérelt károsodási mechanizmus okozta. A vizsgált alapanyag egy gyengén ötvöztött alacsony Cr-Mo-V tartalmú melegszállard ötvözet, amelynek a fő összetevőit az alábbi 1. táblázat mutatja. [7]

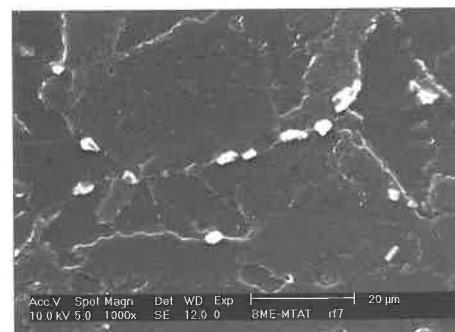
	Si	Mo	V	Cr	Mn	Fe
Tömeg %	0.60	0.47	0.38	0.69	1.00	96.85
Atom %	1.20	0.27	0.42	0.73	1.01	96.37

1. táblázat: A vizsgált minta fő ötvözői

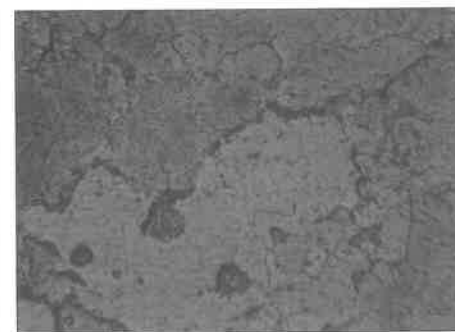
A vizsgálat sajátossága az, hogy a következőkben bemutatott felvételek a vizsgált minta ugyanazon szemcséiről készültek, így jól összehasonlíthatók az egyes eljárások egymással gyakorlati használhatóság szempontjából.

Optikai mikroszkópos vizsgálat

A minta optikai mikroszkópos vizsgálata tipikusan kúszással károsodott szövetszerkezetet mutat. A szemcsehatárokon különféle kiválások és mikroüregek láthatóak, amelyeket azonban nem lehet egyértelműen megkülönböztetni egymástól. A 7. ábra az optikai mikroszkópi felvételt mutatja, amely 1000x nagyítással készült. Alacsonyabb nagyítási értékek esetén, a kiválások és üregek még kevésbé különböztethetők meg egymástól. Ahogy az a mérnöki gyakorlatból ismeretes, az optikai mikroszkópia alapvetően a szemcseszerkezet vizsgálata-



5. ábra: Aranyozott replika SEM felvétele



7. ábra: Vizsgált minta hegesztési varrata optikai mikroszkópos felvétele

tára használatos. Kevébé alkalmas a szemcsehatárok vizsgálatára, illetve a szemcsehatárokon kivált karbidok és mikroüregek tanulmányozására.

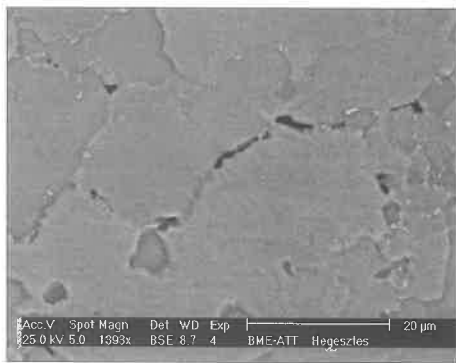
Pásztázó

elektronmikroszkópos vizsgálat

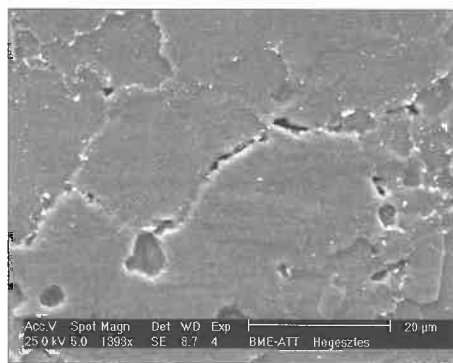
Ahogy az már a korábbiakban elhangzott, a pásztázó elektronmikroszkópia (SEM) egyre nagyobb tért hódít a metallográfiai vizsgálatok terén. Jelen esetben az optikai mikroszkópnál lényegesen jobb felbontóképességét, a jobb képminőséget illetve a különböző (visszaszórt elektron -BSE, szekunder elektron-SE) üzemmódokat tudjuk kihasználni. A SEM működéséből adódik, hogy a visszaszórt elektron (BSE) üzemmódban a szemcsehatármenti mikroüregek sötét foltokként jelennek meg a felvételen, viszont ebben az üzemmódban a különféle kiválások nem láthatók. A szekunder elektron (SE) üzemmódban is sötét foltoknak látszanak az üregek, azonban a különféle karbid kiválások világos színben jelennek meg a felvételen. Vagyis összefoglalva a fentieket, a két üzemmód kiegészíti egymás hiányosságait az üregek és a kiválások vizsgálata során. Az ábrákon a vizsgált minta SEM felvételei láthatók.

Replika vizsgálat

A replika vizsgálat nagy előnye az erőművi berendezések állapotának ellenőrzése során, hogy egy helyszínen



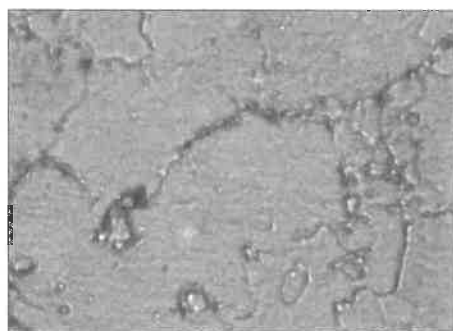
8. ábra. SEM felvétel visszaszórt elektron üzemmódban



9. ábra. SEM felvétel szekunder elektron üzemmódban



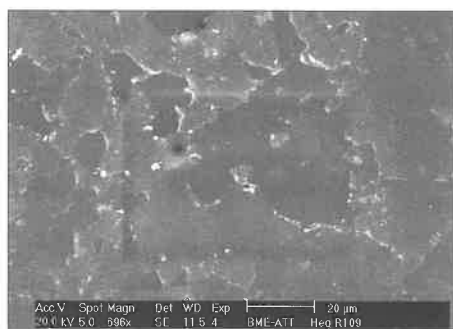
10. ábra. Replika optikai felvétele



11. ábra. Aranyozott replika optikai felvétele



12. ábra: Replika SEM felvétele



13. ábra: Replika SEM felvétele

elvégezhető roncsolásmentes vizsgálat. A replika sajátossága, hogy, éppen fordított állású képet ad, mint a csiszolatról készült felvételek, hiszen a replika a valós felület lenyomata. Mivel a replikák alapvetően nem elektromosan vezető anyagból készülnek, ezért csak optikai mikroszkóppal vizsgálhatók. A 10. ábra mutatja a vizsgált mintáról készült replika optikai mikroszkópi felvételét 1000x nagyításban. A fémréteggel való begőzölögtetés a optikai mikroszkópos replika vizsgálat során is előnyös, hiszen sokkal élesebbek a kontrasztok ez utóbbi esetben, amely a 11. ábrán látható.

A felületi vezető rétegnek köszönhetően, a replikák is vizsgálhatók pásztázó elektronmikroszkóppal. A 12. ábra mutatja, hogy ebben a nagyítási tartományban jól előkészített replika esetén az eredeti csiszolathoz hasonló

minőségű felvételek készíthetők SE üzemmódban. A vizsgálat során ügyelni kell arra is, hogy a vizsgálat során a replika mintát érő hőterhelés miatt a replika károsodhat. Ez a kezdeti jelenség látható az 13. ábrán. A nagyítási érték csökkentését követően látható a mintán a téglalap alakú károsodott rész. Hosszú idejű vizsgálat a minta teljes tönkrementeléséhez vezethet.

Összefoglalás

Jelen tanulmány célja áttekinteni a károsodásanalízisben használatos – de elsősorban a magas hőmérsékleten bekövetkező anyagkárosodási mechanizmusok metallográfiai módszereit. Egy erőműben üzemi körülmények között károsodott minta vizsgálatán keresztül hasonlítjuk össze a különböző eljárásokat, elsősorban a gyakorlati hasznosít-

hatóság illetve a felvételekből kinyerhető információk szempontjából.

A kimunkált mikroszkópi csiszolaton végzett optikai mikroszkópos és SEM vizsgálatok alapvetően azokban az esetekben használhatók leginkább, amikor már tönkrement berendezés károsodásanalízisét végzik, ezért a vizsgálandó minta kimunkálása nem okoz problémát. A SEM eljárás nagy mélységélesség és a két különböző üzemmódnak köszönhetően alkalmas a melegsilárd acélok szemcsehatárainak vizsgálatára.

A helyszíni vizsgálatok közül a replika eljárás a legelterjedtebb, amelynek gyakorlati használhatósága jelentősen fokozható a felületére gőzölögtetett aranyréteggel. Ez utóbbi módszer lehetővé teszi a replika SEM vizsgálatát.

Irodalomjegyzék

- [1] Prohászka János: A fémek és ötvözetek mechanikai tulajdonságai, Műegyetemi Kiadó, 2001.
- [2] ASM Handbook - 11. vol., Failure analysis and prevention / Gordon W. Powell [et al. 1
- [3] Günsztler, Hidasi, Dévényi: *Alkalmazott anyagtudomány*, Műegyetemi Kiadó, 2000.
- [4] Gillemot László: *Anyagszerkezet és Anyagvizsgálat*, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- [5] Pozsgai Imre: *A pásztázó elektronmikroszkópia és az elektronsugaras mikroanalízis alapjai*, Budapest: ELTE Eötvös K., 1995
- [6] Biro T, Dévényi L.: *Kriechenkovitoprüfung mit Raster Elektronmikroskop*, Wissenschaftliche Mitteilungen der 14. Frühlingsakademie, p 14-19. ISBN 963 86234 5 4
- [7] Bíró T: *Investigation of Microcavities in Heat resistant Steels* Gépészet 2002 Proceedings of Third Conference on Mechanical Engineering, Budapest University of Technology and Economics, National Technical Information Centre and Library, Budapest, 2002. Vol. 2. p 119–122,

*Bíró Tamás, **Dévényi László, Budapesti

Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Anyagtudomány és Technológiai Tanszék



THE LINDE GROUP

Linde

Szakértelem és kiváló minőség

Szakembereink műszaki és gazdaságossági szempontok figyelembevételével a legmegfelelőbb műszaki gáz kiválasztásában, valamint a technológia kidolgozásában nyújtanak segítséget partnereinknek.

Tevékenységünk kiterjed a helyszíni technológia szaktanácsadástól a gázellátó rendszer megtervezésén át az oktatási feladatokig. Az oktatást segíti az a hegesztéstechnológiai laboratórium, ahol vevőink részére folyamatosan ismeretmegújító bemutatókat, tanfolyamokat tartunk a gázok alkalmazhatóságát vizsgálva. Ehhez különböző he-

gesztő, és kiegészítő berendezések, hegesztőmunkahelyek, vizsgáló eszközök állnak rendelkezésünkre, valamint ebben a laboratóriumban egy speciális eszközzel a fogyóelektródás ívhegesztés anyagátmenetét is tanulmányozni tudjuk. Sok éves tapasztalattal rendelkezünk a hegesztők, forrasztók minősítése területén is (111, 131, 135, 136, 141, 311 eljárásokra). Nagy raktárkészlettel rendelkezünk különböző – a hegesztéstechnikához, a gázellátásokhoz tartozó – tartalék, ill. fogyó/kopó – alkatrészekből, a nyomásszabályzó berendezéstől a hegesztő anyagokig.

Linde Gáz Magyarország Zrt.

www.lindegas.hu, linde-gas@hu.linde-gas.com



FastMig Pulse 350/450

Legyen a hegesztés igazi küldetés!

Ebben nyújt segítséget a FastMig Pulse,
amely az irányítást az Ön kezébe adja.

A FastMig Pulse valóban
új alapokra helyezi hegesztést.

A különleges fejlesztésű szoftverrel
nem csak a szabványos,
de a teljesen egyedi, testre szabott
hegesztési munkákat is elvégezheti,
így időt és energiát takarít meg Önnek.

Legyen tehát bármilyen
hegesztési feladata,
a munkát a legjobb műszaki és
kereskedelmi megoldással szolgáló
FastMig Pulse-ra bízhatja!



Kérje ingyenes hegesztőgép bemutatónkat!

További információkhoz a corweld.hu és
kempfi.com oldalakon juthat.

corweld.hu

Kristóf Csaba*

Egyéni védőeszközök a hegesztők biztonsága és egészségvédelme szolgálatában (II. rész)

Szemvédelem – biztonsági szemüvegek

A Munkavédelmi Törvény (1993. évi XCIII. Törvény) 56. § szerint: "[a]z egyéni védőeszköz juttatásának belső rendjét a munkáltató írásban határozza meg. E feladat ellátása munkabiztonsági szaktevékenységnek minősül." A hegesztéshez és rokon eljárásaihoz használni szükséges egyéni védőeszközök kiválasztását meg kell előznie a szóban forgó munkavégzésre vonatkozó kockázatelemzésnek [1], és ehhez a munkavállalók egészségéért és biztonságáért felelős szakemberek nem nélkülözhetik a hegesztési szakemberek (a hegesztési felügyelet) együttműködését, különösen az aktuális kockázatok meghatározásában. A következő cikksorozat ezen együttműködés eredményességét kívánja fokozni azzal, hogy a hegesztő szakemberek számára fontos szempontokat, ismereteket összegzi.

Az egyéni védőeszközök közkeletű csoportosítása [2] segít eligazodni a rendelkezésre álló, ellenőrzött hatékonyságú eszközök széles választékában. A hegesztés és rokon eljárásai alkalmazása során használt egyéni védőeszközökre vonatkozó, alapvető ismereteket a következő csoportosításban foglaljuk össze olvasóink számára:

- arcvédelem – hegesztő pajzsok (I. rész)
- szemvédelem – biztonsági szemüvegek (II. rész)
- sugárzás elleni védelem – hegesztő szűrők (III. rész)
- hallásvédelem – fülvédők (IV. rész)
- légzésvédelem – légzésvédő eszközök (V. rész)
- kézvédelem – hegesztő kesztyűk (VI. rész)
- általános védőöltözet – munkaruhák és -cipők (VII. rész)

Összeállításaink elsősorban hegesztő szakembereknek szólnak, akiknek feladatuk a munkabiztonsági szakemberek támogatása annak érdekében, hogy minél pontosabban meg tudják határozni, ki tudják választani – természetesen a kockázatelemzés alkalmazásával – az adott tevékenységhez tartozó, személyre szóló, leghatásosabb egyéni védőeszközöket. Egyéni védőeszközöket akkor kell használni, használatukat előírni, amikor a hatásos védelemre, a kockázatok csökkentésére (elkerítés, burkolás, veszélytelen technológia alkalmazása stb.) más mód nincs, azaz a „maradék kockázatok” elhárítására [1 és 2].

A szem (a látás) kockázatai

Foglaljuk össze a szemet érintő általános veszélyeket és azok kockázatait (1. táblázat)!

A munkavégzés során a szemet érintő kockázatok közül a hegesztést és rokon eljárásait művelőket – változó mértékbe ugyan, de – mindegyik érinti. Egyes

kockázatok (pl. a fénysugárzás okozta) nagyságrendekkel nagyobbak, mint az általános szint, ráadásul egyes technológiáknál más kockázatokkal (pl. izzó fémcseppek fröccsenése) rendszeresen társulva jelentkeznek. Ez az oka, hogy a hegesztés és rokon eljárásaihoz használt szemvédő eszközök műszaki követelményeit külön szabvány tartalmazza [7]. Mégis, indokoltnak látszik a szemvédelemhez használt egyéni védőeszközök tágabb értelemben vett ismertetése (kiterjesztve az általános rendeltetésű szemvédő eszközökre, amelyekre a [6] szabvány vonatkozik), mert a hegesztés és rokon eljárásainak művelésekor nemcsak a hegesztők, hanem a környezetükben dolgozók védelméről is gondoskodni kell. Az egyéni védőeszközök személyre szabott, a kockázatelemzés módszerével történő meghatározásához a veszélyek és azok kockázatainak felmérése mellett természetesen szükséges a kellő védelmet nyújtó eszköz ismerete is.

A konkrét kockázatelemző tevékenységhez ismerni kell az alkalmazott technológia okozta veszélyek jellegét, intenzitását, és meg kell tudni állapítani a technológiát kezelő személy (pl. a hegesztő vagy vágógép-kezelő), illetve a környezetben tartósan, vagy akár csak ideiglenesen tartózkodókra vonatkozó kockázatot.

Kézi ívhegesztést végző hegesztők szemvédelmének megoldása általában nem okoz problémát: az adott alkalmazásban célszerű arcvédelem megfelelő hegesztőpajzs választásával [3], a

Veszély	Ártalom	Kockázat
Szálló por, homok becsapódása	Szemsérülés, irritáció	Szaruhártya sérülés vagy átszakadás; szivárványhártya (íríz) átszakadás; szemlencse elhomályosodása
Izzó fém cseppek fröccsenése, forró, repülő salak és/vagy fém szemcsék	Szemsérülés, irritáció	Szaruhártya elhomályosodás, a szem súlyos roncsolódása, teljes látásvesztés.
Vegyianyagokkal való érintkezés (füst, gázok, gőzök és/vagy porok, mérgező, fertőző anyagok stb.)	Szem irritáció folyékony és légnemű szennyezőanyagok, mint aeroszolok, savak, lúgok, mész, cement stb. által	Szaruhártya sérülés, homályos látás, vírusfertőzések, kötőhártya gyulladás, szaruhártya fekély
Fénysugárzás	Infravörös és ibolyán túli sugárzás	Szürkehályog, szaru- és kötőhártya gyulladás; retinasérülés.
Villamos készülékben keletkező zárlat	Villamos ívhúzás	Retina- vagy szaruhártya sérülés; szemlencse sérülése, látásgyengülés.
Villamos feszültség (villamos hegesztésnél és vágásnál)	Áramütés	Égési sérülés, izombénulás, szívizom fibrilláció

1. táblázat: A szemet érintő veszélyek és kockázataik



1. ábra. Száraz védőszemüvegek a) oldalvédelem nélkül; b) oldalvédelemmel.

fénysugárzás elleni védekezés pedig a megfelelő sötétítési fokozatú, szabványos (tehát megfelelő szűrési fokozatú) szűrővel egyszerűen megvalósítható (l. a következő folytatásban).

Bonyolultabb a helyzet a gépesített technológiák esetén, amikor esetről esetre kell mérlegelni a gépkezelő szemét érő kockázatokat (pl. lézervágás, plazmavágás, lángvágás, fedett ív hegesztő berendezés, robotállomás stb.). Ezekben az esetekben tág lehetősége van a munkahely kialakítását tervezőnek a kockázatok mérséklésében, pl. a kezelő védett elhelyezésével, a folyamat távirányítását lehetővé tévő kamera/monitor rendszer alkalmazásával stb. A hegesztés és rokon eljárásaihoz használt technológiák veszélyeinek azonosítása, felmérése nem tartozik jelen cikk keretébe, így a következőkben áttekintjük a szem (a látás) kockázatainak kivédésére használható egyéni védőeszközöket, röviden a szemvédő eszközöket.

Szemvédő eszközökkel szemben támasztott követelmények

Az általános rendeltetésű szemvédő eszközökre vonatkozó MSZ EN 166:2003 [6] szerint a szemvédő eszközöknek a következő veszélyekkel szemben kell védelmet nyújtani a viselőjük számára:

- idegen testek becsapódása
- optikai sugárzás
- olvadt fém- és forró szilárd részecskék becsapódása
- környezeti hőmérsékletű, folyékony halmazállapotú cseppek vagy fröccsenések szembe jutása
- por bejutása
- villamos zárlat miatti ívhúzás hatása
- valamint ezek lehetséges kombinációja.

A hegesztéshez és rokon eljárásaihoz használt szemvédő eszközöknek az MSZ EN 175:1977 [7] szerinti kiegészítő követelményeknek kell megfelelni. Meghatározásuk: egyéni védőeszköz a hegesztés és rokon eljárásai által generált optikai sugárzás és más speciális veszélyek elleni védelemre.

A szemvédő eszközöknek (beleértve a hegesztéshez szolgálókat is) három fajtáját különböztetjük meg:

- Száraz szemüveg (1. ábra)
- Fejpántos szemüvegek (zárt szemvédők) (2. ábra)
- Arcvédők (3. ábra)

A szabványos követelmények teljesítése alapján összeállított táblázat segít annak megállapításában, hogy az egyes szemüvegtípusok milyen kockázatok kezelésére alkalmasak (2. táblázat).

A szemvédő eszközök két – külön-külön minősített – részből állnak, a *keretből* és a *látóbetétből* („lencséből”), melyeket ennek megfelelően külön kell megjelölni. A következőkben összefoglaljuk a szabványos megjelöléseket és értelmezésüket.

A látóbetét jelölése:

a. Szűrő típusa (Kódszám – sötétítési fokozat)

Kódszám nélkül – hegesztő szűrő (1,2/16),

2 ultraibolya szűrő, a színelismeretiséget befolyásolhatja (2 – 1,2/1,4),

3 ultraibolya szűrő, jó színelismeretiség (3 – 1,5),

4 infravörös szűrő (4 – 1,2/10),

5 napsugárzás szűrő, infravörös specifikáció nélkül (5 – 1,1/4,1),

6 napsugárzás szűrő infravörös specifikációval (6 – 1,1/4,1);

b. A gyártó azonosítója;

c. Optikai osztály: 1, 2 vagy 3 (kivéve a takarólemezeket, amelyekkel szemben a követelmény mindig 1);

d. Mechanikai szilárdság:

Jel nélkül – minimális mechanikai szilárdság,

S megerősített kivitel,

F kis energiájú becsapódás ellen véd,

B közepes energiájú becsapódás ellen véd,

A nagy energiájú becsapódás ellen véd;

e. Villamos ívképződése elleni védettség (ha van);

f. Olvadt fémcseppek megtapadása és forró szemcsék behatolása elleni védettség (ha van);



2. ábra. Fejpántos védőszemüvegek (ESAB)

a) osztatlan látómező, közvetlen szellőzés b) osztatlan látómező, közvetett szellőzés; c) osztott látómező, szellőzés nélkül



3. ábra. Arcvédő (ESAB)

- g. Finom por okozta felületi károsodás ellenállás (ha van);
- h. Nem párasodó betét (ha van ilyen tulajdonsága);
- i. Fokozott fény visszaverés (ha van);
- j. Eredeti (O) vagy cserélhető (▼).

A keret jelölése

a. A gyártó azonosítója

b. Szabványszám

c. Alkalmazási terület:

Jel nélkül – nem meghatározott mechanikai veszély, és ultraibolya, látható és infravörös sugárzás, valamint napsugárzás okozta veszélyek,

TECHNOLÓGIA – GYÁRTÁS

		Jelölés	A védőeszköz típusa		
			Száras szemüveg	Fejpántos szemüveg	Arcvédő
Általános alkalmazás (a)			+	+	+
Erősített kivitel		S	+	+	+
Optikai sugárzás (b)			+	+	+
Nagy sebességgel becsapódó részecskék (c)	kis energiájú	F	+	+	+
	közepes energiájú	B	0	+	+
	nagy energiájú	A	0	0	+
Folyadék cseppek		3	0	+	0
Folyadék fröccsenés		3	0	0	+
Durva szemcsék		4	0	+	0
Gáz és finompor		5	0	+	0
Villamos rövidzárlat (d)		8	0	0	+
Olvadt cseppek és forró szemcsék (e)		9	0	+	+
Extrém hőmérsékletű szemcsék (f)		T	(f)	(f)	(f)
Megjegyzések					
+		Alkalmas			
0		Nem alkalmas			
(a)		Jelölés nélkül: csak az általános követelményekre			
(b)		Az optikai szűrőképeség jelölése a szűrőbetéten található			
(c)		Ha a keret és a szűrő jelölése nem azonos, akkor a gyengébb minősítés számít			
(d)		Az arcvédő minimális falvastagsága 1,4mm			
(e)		Az így jelölt szemüveg kerete és szűrője legyen F, B vagy A jelölésű			
(f)		A T az F, B vagy A jelöléssel együtt a nagy hőmérsékleten vizsgált védőképességet jelenti.			

2. táblázat. Szemvédő eszközök alkalmazási területe az MSZ EN 166:2003 szerint

				8	9	K	N	R	
a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	i)	j)

3. táblázat. A látóbetét jelölése

	166				
a)	b)	c)	d)	e)	f)

4. táblázat. A keret jelölése

- 3 Folyadékok (cseppek vagy fröccsenés),
 4 Nagyméretű szilárd szemcsék (5µm-nél nagyobb méretű porszemek),
 5 Gáz és finom por (5µm-nél kisebb méretű por, gázok, gőzök, spray),
 8 Rövidzárlat okozta villamos ív (villamos készülék zárlata miatt keletkező ív),
 9 Olvadt fém és forró szilárd részecskék (olvadt fémcseppek fröccsenése és forró szemcsék behatolása);

- d. Növelt mechanikai szilárdság/ellenállás nagysebességű szemcsékkel/ extrém hőmérsékletekkel szemben
 S megerősített kivitel,
 F kis energiájú becsapódás ellen véd,
 B közepes energiájú becsapódás ellen véd,
 A nagy energiájú becsapódás ellen véd;

- e. Kis fejméretre készült szemvédő megjelölése (H)
 f. A kerettel kompatibilis látóbetét skálaszám (annak tartománya, pl. 2,5/3,5).

A hegesztéshez és rokon eljárásaihoz készülő, MSZ EN 175 szerinti szemvédő eszközök minősítése néhány szempontból különbözik az általános rendeltetésű szemvédőektől, ezért természetesen a jelölésük is más. A különbség abból ered, hogy a kifejezetten hegesztésre szánt szemvédők egyrészt nem engednek meg annyi változatot, mint az általános rendeltetésűek, másrészt számos különleges követelményt kell teljesíteni, amelyek kiterjednek az eszköz kialakítására, a látómező méreteire, az alkalmazott anyagok megválasztására, a használt fejpánt kialakítására és a hőszigetelő képességekre. Ennek megfelelően alakulnak a követelmények és vizsgálatok, amelyek alapján az eszközöket minősítik:

- Általános követelmény, hogy a hegesztő szemüveg házának (keretének) legalább olyan mértékű védettséget kell nyújtani az optikai sugárzással szemben, mint amelyet a gyártó által ajánlott legnagyobb szűrési fokozatú szűrő (látóbetét) indokol
- Amennyiben szellőzéssel is rendelkezik a védőeszköz, annak megoldása nem befolyásolhatja a többi védelmi funkciót
- A hegesztő szemüvegek látómező meghatározása megegyezik az általános rendeltetésűekével, az arcvédő típusú hegesztő pajzsokra azonban külön előírás vonatkozik a minimálisan védendő arcfelületre és annak pozíciójára
- A hegesztő pajzs
 - leejtés esetén legyen törésálló
 - belső felülete legyen matt
 - illesztései mentén nem lehet érzékelhető fényszivárgás
- Villamosan szigetelőnek kell lenni, amelyet a szivárgó áram maximális értékének mérésével minősítenek
- A forró részecskék behatolásával szembeni ellenállást szigorúbb feltevésekkel ellenőrzik
- A kialakítás legyen olyan, hogy a gyártó által javasolt tisztítási és fertőtlenítési eljárások ne okozzanak látható elváltozást

- Ha a hegesztő fejpajzs tömege meghaladja a 450g-ot, a kézi pajzs pedig az 500g-ot (szűrőbetét nélkül), akkor a pajzs tömegét fel kell tüntetni
- A hegesztőpajzsokkal és szemüvegekkel szemben követelmény, hogy nyújtsanak védelmet az olvadt fémcseppek fröccsenésével szemben
- A hegesztőpajzsoknak vízbe merülés után is mérettartónak kell lenniük (a fő méretek tekintetében).

A **hegesztéshez használt szemvédő eszközök** keretének, illetve a pajzs **jelölésének** a következőket kell tartalmaznia (a szűrők jelölése az MSZ EN 169, illetve 379 szerint):

	175		
a)	b)	c)	d)

- a. A gyártó azonosítója;
b. A szabvány száma (175);
c. Alkalmazási terület

S megerősített kivitel,
9 olvadt fémcseppek, forró szemcsék elleni védelem,
F kis energiájú becsapódás elleni védelem,
B közepes energiájú becsapódás elleni védelem,
W vízállóság;

- d. Tömeg (g), ha szükséges.

A védőszemüvegek keretében alkalmazott látóbetétek („lencsék”) készülhetnek [6]:

- természetes vagy edzett üvegből, mely utóbbi készülhet vegyi vagy hőkezelési eljárással, melynek célja a betét becsapódással szembeni ellenállásának növelése a természetes üveghez képest
- szerves, azaz műanyagból;
- laminált (rétegezett) anyagból, amikor az egyes rétegeket kötőanyag tartja egyben.

A látóbetétek fénysugárzást szűrő tulajdonságaik alapján a rájuk vonatkozó szabványok alapján lehet tovább osztályozni (l. a következő, III, részben).

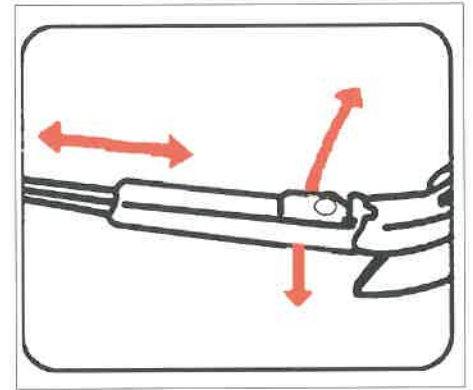
A látóbetétek készíthetők látáskorrekciós (dioptriás) kivitelben is.

Megfontolások a szemvédő eszközök kiválasztásánál

Olyan helyzetekben, amikor az olvadt fémcseppek okozta sérülésnek nagy a kockázata, a védőszemüvegek még oldalvédelemmel ellátva sem nyújtanak megfelelő védelmet, ezért ajánlott helyettük zárt szemvédőt alkalmazni (3. ábra). A szűrők kiválasztásánál a



4. ábra. Védőszemüveg: állítható a száruk hossza és dőlése (Sperian)



vonatkozó követelményekre kell figyelemmel lenni (l. a következő részt is: III. Hegesztő szűrők). Olyan helyzetekben, amikor a dolgozó a műveletek gyakori váltására kényszerül (mint pl. hegesztés és köszörülés), ajánlott a pajzs mögött is viselhető szemvédőt viselni, elkerülendő a szemvédő és a pajzs sűrű változtatását [4].

Szemvédő eszköz megválasztásával kapcsolatban jegyezzük meg, hogy [4]:

- megfontolás tárgyává kell tenni a kényelmet és az illeszkedést a viselője adottságaihoz. Gyakoriak az adott méretű, nem állítható (olcsó) szemüvegek, ezekről azonban nem várhatók, hogy mindenki számára egyformán kényelmesek és egyformán jól viselhetők legyenek

- ha nem megfelelő méretű, vagy rosszul illeszkedő a szemvédő eszköz, nem éri el a kívánt védelembeli szintet. A megfelelő és kényelmes viselet számára egyes szemüveg típusoknak állítható szára és hajlítható kerete van (4. ábra). Egyes szemvédők deformálódó habbetét peremmel vannak ellátva a megfelelő és kényelmes viselés érdekében
- különböző típusú látóbetéteket („lencsét”) lehet kapni, különféle bevonatokkal, amelyek olyan tulajdonságokkal tudják kiegészíteni a védőeszközt, mint a kopásállóság, ütésállóság, vagy páramentesség. Amennyiben adott a választás lehetősége, ahol csak lehet, a dolgozókat is be kell vonni a kiválasztási eljárásba

- a szemüvegek szára és a szemvédők fejpántja zavarhatja a légzőkészülékhez használt arcvédő és fülvédő alkalmazását, a szemüveg és az osztott szemvédő orrnyerge pedig zavarhatja az eldobható légzésvédő félálarc (respirátor) illeszkedését vagy viszont
- a szemvédő eszközt a hegesztőpajzs mögött kell hordani, pl. salakoláshoz

vagy köszörüléshez, és ezért fontos, hogy kompatibilis legyen az alkalmazott pajzsral

- nem szellőző szemvédő alkalmazása esetén előnyben kell részesíteni a nem párasodó változatot ('N' jelzés az MSZ EN 166 szerint).

Irodalom

- [1] Kristóf Csaba: Egyéni védőeszközök a hegesztők biztonsága és egészségvédelme szolgálatában. Hegesztéstechnika 3/2009.
- [2] Somogyi Gábor: Egyéni védőeszközök kiválasztása, meghatározása az Unió követelményei szerint. www.munkamedia.atw.hu
- [3] Kristóf Csaba: Egyéni védőeszközök a hegesztők biztonsága és egészségvédelme szolgálatában. I. Arcvédelem – Hegesztőpajzsok. Hegesztéstechnika 4/2009.
- [4] HSE 668/25 Information Document: Personal Protective Equipment for Welding and Allied Processes: Practical Guidance on Assessment and Selection. Health and Safety Executive Information Document 1998.
- [5] OM 2009/03 Appendix 3 – European Standards and Markings for Eye and Face Protection Issue 7: August 2008
- [6] MSZ EN 166:2003 Személyi szemvédő eszközök. Követelmények.
- [7] MSZ EN 175:1977 Személyi védőeszközök. Szem- és arcvédő eszközök hegesztéshez és hasonló eljárásokhoz.

*Kristóf Csaba
GTE,

HegesztésMunkavédelme Szakbizottság

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

Füst- és pormentes hegesztő munkahelyek helyi elszívó/szűrő berendezésekkel

EMGÉ-V
Légszűrőtechnikai Kft.

Alkalmazási területek:

- Ív- és lánghegesztés
- Láng-, plazma- és lézervágás
- Forgácsolás
- Homok- és szemcseszórás
- Füstelszívás
- Vegyszer porok és gőzök elszívása, leválasztása



Kérje segítségünket munka és környezetvédelmi problémáinak megoldásában!
Állapotfelmérés, Tanácsadás, Tervezés, Kulcsrakész kivitelezés

EMGÉ-V Légszűrőtechnikai Kft.
Tel.: (1) 436 9304 Fax: (1) 436 9303

1031 Budapest, Vizimolnár u. 48.
E-mail: emge-v@emge-v.hu

<http://www.emge-v.hu>

A jövő hegesztőképzése virtuális környezetben

- Valódi eszközökkel
- Tiszta környezetben
- Motiváció
- Gyors fejlődés

MÁTRAI Hegesztéstechnikai
és Szakképzési Kft.
H-3272 VISONTA PF. 20

Honlap <http://wave.c-s.fr>

<http://matraheg.hu>

E-mail matraheg@t-online.hu

Tel +36 20 9292026

Fax +36 37 328093



Sándor Tamás*

Az ördög a részletekben...

Az aktív védőgázos fogyóelektródás ívhegesztés (MAG) az 1950-es évek (1948: Hobart – argon védőgáz; 1952: Novosilov – CO₂ védőgáz) óta folyamatosan terjedő és fejlődő ömlesztőhegesztési eljárás, mely rugalmassága, könnyű alkalmazhatósága és termelékenysége révén méltán került az egyik legszélesebb körben alkalmazott hegesztési technológiák közé. Ezek alapján könnyen hihető az, hogy „fogyóval” minden probléma nélkül lehet hegesztetni, de ez sajnos nem így van. Az alábbiakban – a már-már rongyossá használt címben szereplő kifejezést magyarázva – egy olyan esettanulmányt olvashat a kedves olvasó, amelyben azt követjük nyomon, hogy milyen partikulárisnak tekintett és a technológia egészére mégis milyen nagy jelentőséggel bíró tényezők, hogyan befolyásolják a hegesztés eredményét.

Az alábbiakban ismertetni kívánt hibaegyüttes Magyarország egyik legismertebb és egyik legnagyobb múltú visszatekintő vállalatánál, a Hajdúsági Iparművek Zrt.-nél merült fel. Mivel a vállalat vezetése a minőségi termékek gyártásának elkötelezett híve, ezért a jelenség felmerülésekor azonnali megoldást kerestek a hibák gyors és hathatós megszüntetésére, mely keresés végeredményeképpen a Hegesztési Szakértői és Tanácsadói Központ (HegSzTK) lett a megbízó partnere.

A következőkben a kiindulási állapot ismertetését, majd a hibaegyüttes leírását (annak okainak részletezésével) mutatjuk be, amelyet két kiragadott jelenség mélyebb taglalását követően az elért eredmény bemutatásával fejezünk be.

A kiindulási állapot

A víztartálypalástok az 1,7–3 mm vastagságú lemezek hengerítését követően hosszvarrathegesztéssel készülnek egy egyfejes és egy kétfejes

hosszvarrathegesztő berendezésen (1. ábra).

A palástokat – pozicionáló tüske alkalmazásával – manuálisan állítják be a hegesztéshez. Az így beállított illesztést hidraulikus leszorítás stabilizálja a gyökoldali rézalátétén.

A hegesztéseket 18%CO₂+82%Ar (EN ISO 14175:2008 szerint M21 csoport) keverék védőgázzal, Ø1,0 mm átmérőjű, tömör és rézbevonatmentes G3Si1 (EN ISO 14341-A:2008 szerinti) besorolású hegesztőhuzallal végzik impulzus üzemmódban.

A hibaegyüttes

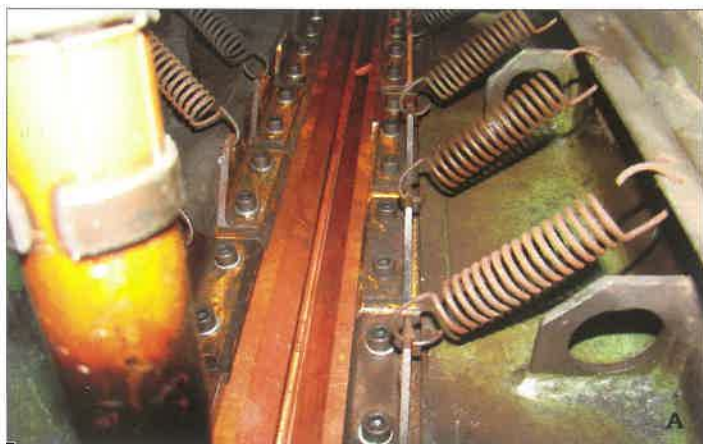
A hosszvarrathegesztés a tartályok legfontosabb hegesztési varrata, illetve annak jellegzetes tönkremeneteli módja, a felhasadás (mint a virsli főzése közben). Ennek magyarázatául a kazánformula szolgál, amely azt fejezi ki, hogy egy adott nyomású tartályban a radiális feszültség éppen kétszerese az axiálisnak. Mivel a hosszvarrat a radiális irányú szétnyílást hivatott megakadályozni, ezért érthető, hogy igen fontos eme varrat hibátlanlansága.

A következő jelenségek alkották a feltárandó hibaegyüttest:

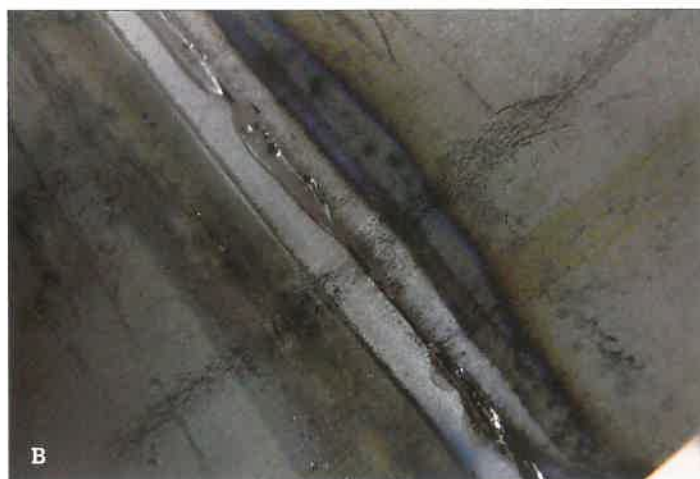
1. Esetlegesen átolvadó varratok (3. ábra);
2. Időnként az illesztési hézag mellett átolvadó varrat (4. ábra);
3. Erős felületi szennyeződés a gyökoldalon (5. ábra);
4. „Kóválygó” varrat;
5. Váratlanul jelentkező varratlyukadások (6. ábra);



1. ábra. A kétfejes hosszvarrathegesztő berendezés a kép bal, az egyfejes pedig a kép jobb oldalán látható. Középen a hengerített palástok várakoznak hegesztésre



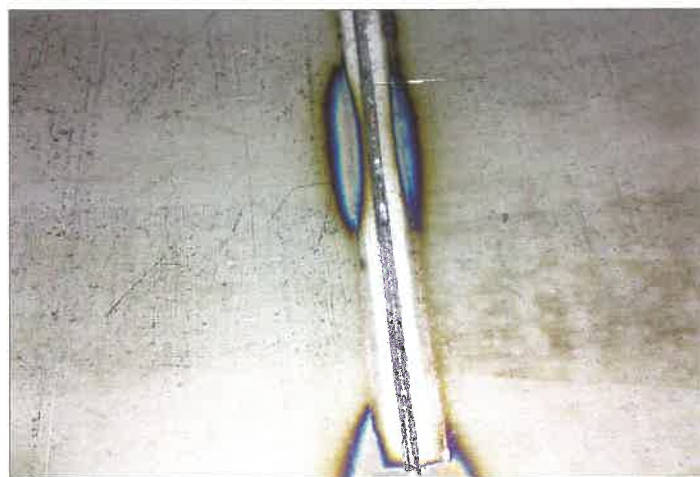
2. ábra. A.) A leszorítópofák nyitott állapotban, közöttük a gyökoldali rézsínnel; B.) A pozicionáló tüske leeresztett állapotban és a palást élé nekiütköztetve



3. ábra. Átolvadási hibák a gyökoldalon.



4. ábra. Az illesztés mellett átolvadt gyök, szennyezett felülettel.



5. ábra. Gyökoldali szennyeződés.



6. ábra. Egy jellemző átégés. Megfigyelhető, hogy sem előtte, sem utána nincs arra utaló jel, hogy bármilyen hiba csúszik a hegesztési folyamatba



7. ábra. Varrat külalak hibája

6. Varrat külalaki eltérések (7. ábra);
7. Impulzus üzemmód ellenére jelentkező fröcskölés.

Mivel a fenti hibák egyedül történő megjelenése általában egy okra vezethető vissza ezért nyilvánvaló volt, hogy jelen esetben a hibaegyüttes forrásait folyamatos és több lépésben zajló felgöngyölítéssel kell felderíteni és orvosolni.

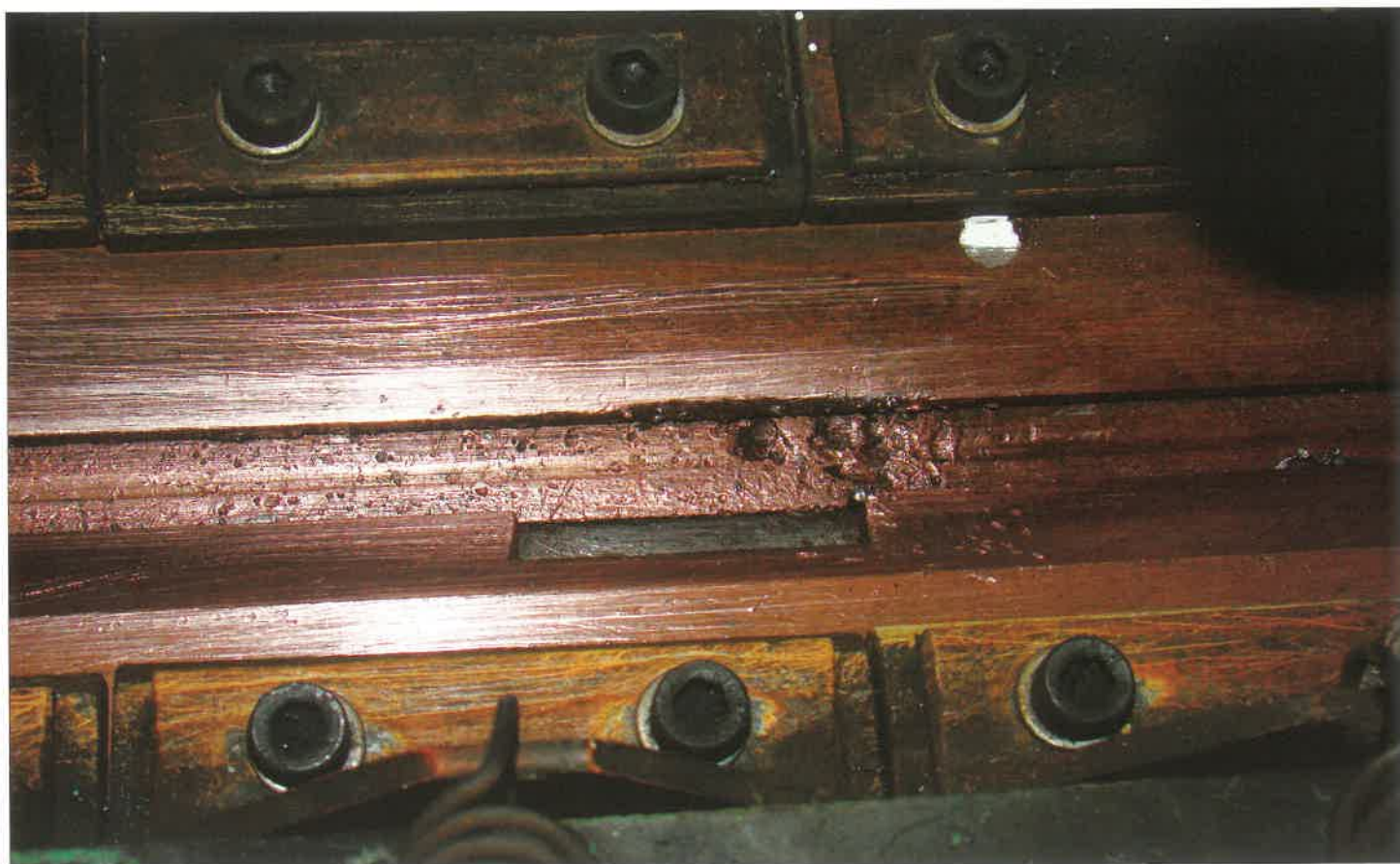
A hibaegyüttest eredményező okok

A fenti hibák együttes összességéről a következő megállapítások tehetők általánosan:

1. Az esetleges átolvadást a szükségesnél kisebb hegesztési áramerősség, a gyökoldali rézsín hibás kialakítása vagy az okozhatja, hogy a hegesztendő varrat nem pontosan

a gyökvédő rézsín fölött helyezkedik el.

2. Az időnként az illesztési hézag mellett átolvadó varratot rosszul beállított ívközéppont, íves, illetve a gyökvédő rézsínnel nem párhuzamos pisztolyvezetés, hibás kezelői beavatkozás, aszimmetrikus hőelvonás vagy a nem megfelelő földelés miatt kialakuló ívfűvás okozhatja.



8. ábra. A varratkezdések hibái miatt elhasználódott gyökvédő rézsín a varrat kezdetének helyén.

3. A gyökoldal felületi szennyeződését a gyökvédő rézsín szennyezettsége mellett a varratból kikeveredő salak, illetve a lemezelek szennyezettsége is okozhatja.
4. A varrat „kóválygása”, azaz nem egyenesen történő hegesztése azt jelenti, hogy a varratmozgató berendezés tengelye nem párhuzamos a gyökvédő rézsínnel vagy a hegesztendő varrattal, illetve a hegesztendő varrat nem a rézsínen fekszik, s ezt a hibát a hegesztő manuálisan igyekszik korrigálni.
5. A váratlanul jelentkező varratlyukadások mindenképpen a hőbevitel-hőelvonás egyensúly pillanatnyi megbomlására utalnak. Ez származhat a hegesztési áramerősség hirtelen és ugrásszerű növekedéséből, a lemezvastagság lokális és jelentős vastagságcsökkenéséből, a gyökoldali rézsín hőlvonó képességének lokális csökkenéséből, a leszorító rézpofák aszimmetrikus szorítása / elhelyezkedése miatti aszimmetrikus hőelvonásból vagy – főleg varratkezdéseknél – az előtoló egység féktüskéjének rossz fékbeállításából.
6. A hegesztett varratok külségi eltéréseit az esetek döntő többségében huzalelőtolási vagy paraméterbe-

- állítási probléma okozza. Jelen hibák alapján egyértelmű volt, hogy huzalelőtolási problémával kell számolnunk, amelyet az áramátadó, a huzalvezető vagy a huzaltovábbító görgő eltömődése, a hegesztőhuzal felületi érdessége, illetve felületi bevonatának leválása, valamint az előtolóegység féktüskéjének nem megfelelő fékereje okozhat.
7. Ha az impulzus üzemmód alkalmazása ellenére jelentkezik fröcskölés a hegesztés során, akkor a nem megfelelő hegesztési paraméterek mellett a hegesztőgép hibájára vagy hegesztőhuzal-előtolási problémára kell gondolnunk.

A fenti megfontolások alapján érzékelhető, hogy a feladat megoldásáért nagy mennyiségű faktor helyességét kellett ellenőrizni.

Tapasztalatok

A Hajdúsági Iparművek Zrt. karbantartó csapatával a feltárási és fejlesztési folyamatok gördülékenyen zajlottak, így szemléről szemlére folyamatosan sikerült a probléma megoldásában előre jutni.

Jelen írásban eltekintünk a hibafeltárási folyamat és az egyes befolyásoló

tényezők részletes leírásától. Ehelyett inkább a varratlyukadásokról (érintve a rapszodikus átolvadás kérdéskörét) és az impulzus üzemmódú hegesztés fröcsköléséről osztjuk meg műszakilag érdekes tapasztalatainkat a tisztelt olvasókkal.

Varratlyukadások

Egy rézalátéten történő hegesztés esetén a varrat váratlan kilyukadása igen misztikusnak tűnő jelenség, hiszen a varrat megtámasztása éppen a lyukadással szembeni védelmet hivatott biztosítani. Logikusan vélhetnénk azt, hogy a lyukadás egy ilyen rendszerben nem lehetséges, hiszen a hegesztőhuzal állandó előtolási sebessége állandó hegesztési sebesség és állandó – közel nulla – illesztési hézag mellett biztosítja a varrat kialakításához szükséges anyagmennyiséget, míg a rézalátét megakadályozza az oda juttatott anyag eltávozását, azaz a lyukadást. Ez igaz is amennyiben a peremfeltételek is ugyanolyan konstansnak tekinthetők, mint a fenti paraméterek, illetve ha az anyagárammal együtt a hőbevitel-hőelvonás egyensúlya is zavartalannak tekinthető. A varratok lyukadásainak vizsgálatakor tehát ezt a kérdéskört kellett értékelni.



10. ábra. A hőelvonás változása nyomon követhető a kékre színeződött területek kiterjedésének változásán.



9. ábra. Térbeli illesztési hibából fakadó varratlyukadás (felső kép) és az illesztési hiba mértéke (alsó kép)



11. ábra. A nem szegmentált kialakítású leszorítópórák a gyökvédő rézsín gyökhornyához képest szimmetrikusan pozicionálva.

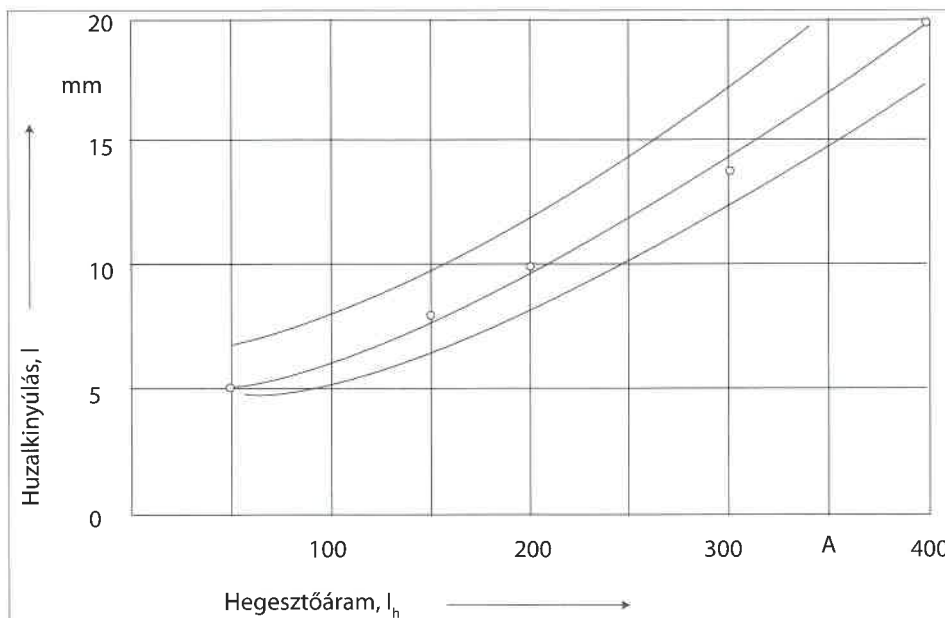


12. ábra. A hárompontos áramátadás kialakulásának sematikus ábrája hosszú áramtadóban

A vizsgálatok során az alábbi megfigyeléseket tettük:

- A lyukak többsége nem köthető a gyökvédő rézsín egy adott pontjához, azonban egy kisebb csoport igen és ezek a lyukak döntően a varrat elején vagy végén jelentkeztek.
- A lyukak keletkezése nem köthető a palást egy adott szakaszához sem (leszámítva a hosszvarrat elején, illetve végén jelentkezőket).
- A lyukak keletkezése általában fröcsköléssel járt együtt.
- A lyukak környezetében minden esetben a hibátlan varratszakaszoktól eltérő – általában nagyobb – hőhatásövezet alakul ki.
- A hegesztési sebesség a lyukadások helyein is stabil, nem akadozik.

A fenti megfigyelésekkel jellemezhető jelenség nyilvánvalóan egy komplex „több ismeretlenes egyenlet” eredője,



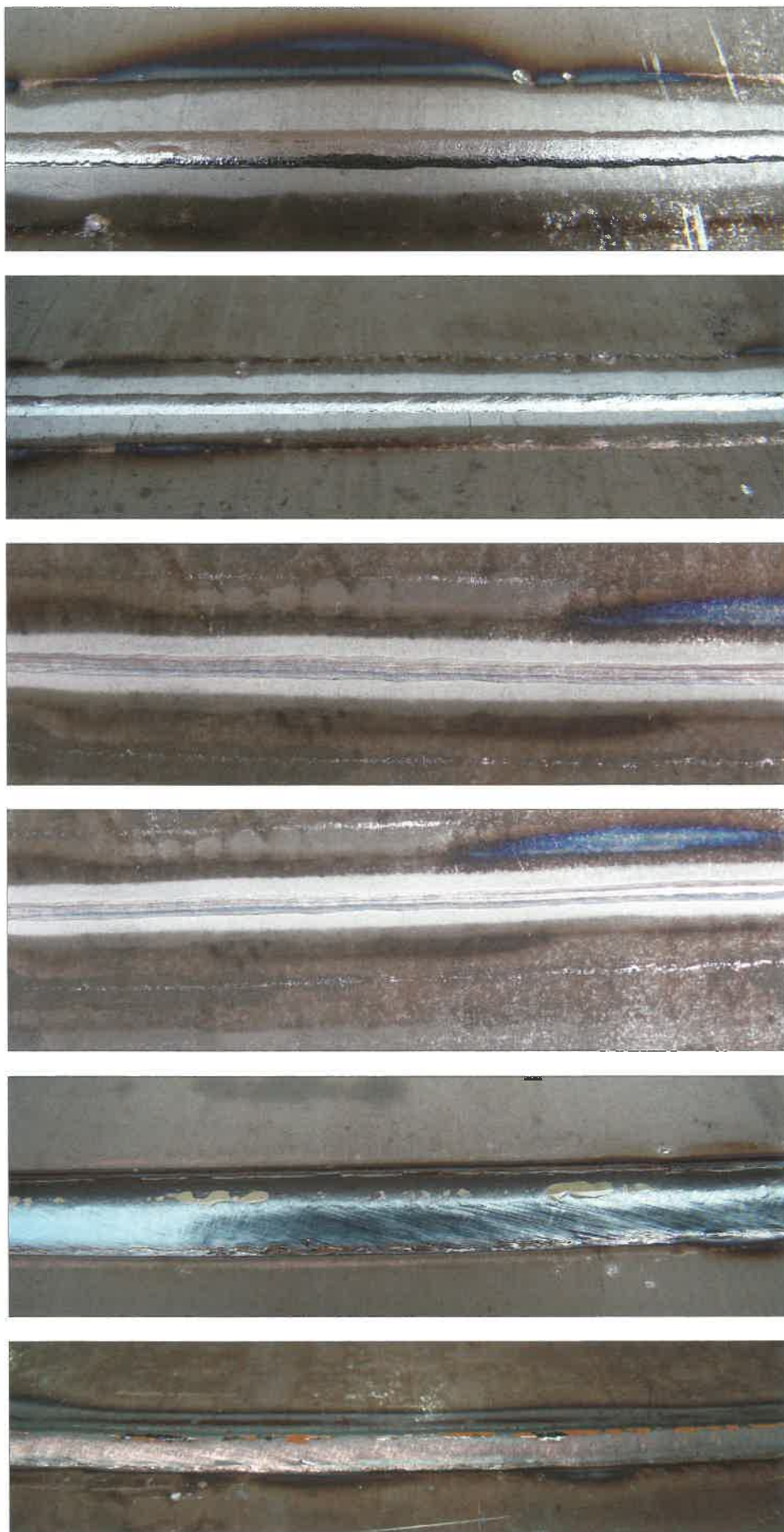
13. ábra. Az alkalmazott hegesztőáram függvényében javasolt huzalkinyúlás (Kristóf Csaba Hegesztőgépek című könyve alapján)

amely alapján a végső következtetés az alábbi lett.

A varratkezdéseknél és varratbefejezéseknél kialakult lyukadások közül a kezdeti lyukak oka a gyökvédő rézsín ezen a területen viszonylag gyorsan kialakuló nagyobb mértékű kopása volt. A nagyobb mértékű kopás származhatott hibás illesztésből, aminek következtében

a hegesztés részben a rézsínen indult meg, aminek eltávolítása után a rézsín hornya itt már mélyebb lett, vagy abból, hogy a hegesztőfej elakadása miatt a lemez egyszerűen átégett, s a rézsín hornyát ekkor is erőteljesebb takarításnak kellett alávetni (8. ábra).

A varratbefejezéseknél azonban nem a gyökvédő rézsín hibájából, hanem



14. ábra. Néhány kép a varratok gyök- és koronaoldaláról a beavatkozás után

síkbeli vagy térbeli illesztési hibából fakadt a gyakori lyukadás. A túl nagy illesztési hézag (síkbeli illesztési hiba) logikusan azt jelentette, hogy a varrat korábbi szakaszaihoz képest felborult a hőbevitel-hőelvonás egyensúlya, hiszen ezen a szakaszon – a hézag miatt – kevesebb alapanyagot kellett volna felolvasztani, így az addig megfelelő hegesztőáram hirtelen túlzottá vált a héagnál. A lemezek egymásra történő illesztése (térbeli illesztési hiba) pedig a gyökoldali hőelvonás csökkenése vagy megszűnése miatt eredményezett lyukadást (9. ábra).

A konkrét helyekhez nem köthető lyukadások esetén minden esetben a hőbevitel-hőelvonás egyensúlyának megváltozása játszotta a legfontosabb szerepet, amelyet a hegesztőhuzal előtolási hibái (huzalmegakadások, illetve az előtológörgők közötti megcsúszások) még tovább fokoztak. Az előtolási problémák megszüntetése egy igen egyszerű, naponta elvégzendő feladatsorral könnyen uralhatóvá vált. A hőbeviteli oldal így stabilizálódott. A lyukak környezetében jelentkező hőelvonás változásait jól mutatja a 10. ábra.

Az ilyen jellegű hibákban a gyökvédő rézsín állapota, annak tisztasága, a leszorító rézpofák szimmetrikus elhelyezkedése és a rézpofáknak a hegesztési varratától mért távolsága egyaránt fontos szerepet játszik. A legfontosabb tapasztalat mégis az volt, hogy az eredetileg 80 mm hosszúságú szegmensekből összeépített leszorítás helyett ipari körülmények között üzembiztosabb az egy egyenes tömbből kimunkált, jelen esetben 700 mm hosszú rézpofa. A szegmentált kialakítás jobban illeszkedik a lemezhez, egyenletesebb szorítást tesz lehetővé mégis érzékenyebb, hiszen a palástok ki- és berakásakor több elakadási pontot jelent (gyakorlatilag minden szegmens vége és eleje). A palást cseréjekor történő elakadás gyakran a szegmensek törését, kifordulását vagy éppen csorbulását okozhatja, amely aztán a továbbiakban az oldalirányú hőelvitel jelentős lokális megváltozását eredményezi. Az elmúlt közel egy éves üzemi tapasztalatok alapján elmondható, hogy az egy daraból készült leszorítófók (11. ábra) esetén ezekkel a hibákkal nem kell számolni.

Az előzőekben leírt megfigyelések alapján javasolt lépések következtében a varratlyukadások maradéktalanul megszűntek.

Az impulzusívű hegesztés fröcskölése

Az impulzus üzemben történő hegesztés során az egyik legkellemetlenebb jelenség a fröcskölés, hiszen éppen ennek elkerülése érdekében alkalmazzák azt. Első gyanúnk rögvést a paraméterek helytelen beállítására esik. Azonban amikor a paraméterek – rendkívül széles határok között történő – állításának sincs számottevő pozitív hatása, akkor egyéb tényezőket is figyelembe kell venni. Ezek közül az egyik legfontosabb az előtolás stabilitása, amelyet az előző fejezetben már érintettünk. Az előtolás stabilitása rendkívül fontos a stabil hegesztőáram fenntartásához, de hasonló fontosságú a megfelelő áramátadó és a helyes huzalkinyúlás választása is.

Jelen feladat során a korábban alkalmazottnál hosszabb áramátadó választásával az áramátadás stabilizálódott a hárompontos érintkezés (12. ábra) létrejöttével.

Másik fontos eredménye a hosszabb áramátadó alkalmazásának a kopások jelentős csökkenése lett. A kopás csökkenése következtében gazdasági szempontból is előnyösebb lett a hosszabb áramátadók alkalmazása, hiszen a felhasznált darabszám olyan mértékben csökkent, amely ellensúlyozta az árbeli különbségeket.

A másik paraméter, amelyre csak nagyon ritkán vetül figyelem, a huzalkinyúlás. Pedig a huzalkinyúlás a fogyóelektródás ívhegesztés kialakuló hegesztőáramának egyik legerősebb befolyásoló tényezője. Impulzus ívű hegesztésnél ezen felül az ív- és a cseppelválás stabilitásáért felelős szabályzás hatékonysága is függ az aktu-

ális huzalkinyúlástól. Az alkalmazott impulzusüzemű hegesztés stabilitásának fokozásához a huzalkinyúlást is helyes értékre kellett választani a 13. ábra alapján.

A fenti beavatkozások elvégzésével az impulzusívű hegesztés fröcskölése teljes mértékben megszűnt.

A végeredmény

A feltárási és fejlesztési folyamat végére a gyök- és koronaoldal hibái, a váratlan átégések, az átolvadási hiányok, a külalaki eltérések és az impulzusüzem közben jelentkező fröcskölés is megszűntek (14. ábra).

A feladat teljesítése a Hajdúsági Iparművek Zrt. vezetésének teljes megelégedésével végződött.

Az elvégzett feladat egyik legfontosabb tapasztalata, hogy a problémák komplex összjátéka még egy felkészült szakembergárdának is okozhat fejtörést. A problémát szem előtt tartva és külső szakértői segítséget igénybe véve, bizonyos esetekben dinamikusabban születhet meg a megoldás, mint a saját erőforrások túlzott mértékű lekötése által.

*Sándor Tamás

Hegesztési Szakértői és Tanácsadó
Központ

ANDRÁSSY GYULA SZAKKÖZÉPISKOLA

3530 Miskolc, Soltész Nagy K. u. 10., Telefon: (46) 412-444, Fax: (46) 344-500
email: mail@agymk.sulinet.hu, honlap: www.agymk.sulinet.hu
OM azonosító: 029299, Nyilvántartási szám: 05-0032-06

AKKREDITÁLT FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZMÉNY AL-0287, CISCO HÁLÓZATI AKADÉMIA, ECDL VIZSGAKÖZPONT, EBC*L VIZSGAKÖZPONT

Hegesztő képzések:

Hegesztő és részsakképesítések:

- bevontelektrodás hegesztő
- fogyóelektródás hegesztő
- volfrámelektrodás hegesztő
- gázhegesztő

Hegesztő minősítő

az alábbi eljárásokból:

- bevontelektrodás kézi ív (111)
- fogyóelektródás (131/135)
- AWI (141)
- gázhegesztés (311)
- kombinált eljárások (141/111, 135/111)

Iskolarendszeren kívüli további képzések:

- CNC-forgácsoló
- Emelőgép ügyintéző
- Fakitermelő
- Hűtő- és klímaberendezés-szerelő
- Informatikai hálózati rendszer-telepítő
- Kazánkezelő (2-12 tonna között)
- Kisteljesítményű kazán fűtője
- Könnyűgépkészítő
- Gépi forgácsoló
- Motorfűrész-kezelő
- Nehézgépkészítő
- Számítógép-szerelő, karbantartó
- Szerszámkészítő
- Tűzvédelmi szakvizsgáztatás

Kívánságra speciális, kompetencia-alapú képzések szervezését is vállaljuk!

HEGESZTÉS ÉS VÁGÁS GÉPESÍTÉSE

- ✓ CÉLGÉPEK
- ✓ ROBOTOS CELLÁK
- ✓ FORGATÓK
- ✓ KÉSZÜLÉKEK

DLT

Hegesztéstechnikai és Kereskedelmi Kft.

H-1038 Budapest, Ráby M. u. 44.

Tel.: +36 30/343-2924; Fax: +36 1/430-1322

E-mail: dltdulin@t-online.hu; Web: www.dltkft.hu

Tekintse még referencialhelyeinket!

Védőgázok az optimális hegesztési teljesítményhez

Gases and Know-how

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



GE Aviation

GE Aviation is the world's leading producer of large and small jet engines for commercial and military aircraft. We also supply aircraft-derived engines for marine applications and provide aviation services. GE – Aviation's technological excellence, supported by continuing substantial investments in research and development, has been the foundation of growth, and helps to ensure quality products for customers. One of our services facilities, based in Veresegyház, Hungary where the Component Repair Services are fulfilled is looking to recruit an experienced professional to supervise all welding related duties.

Welding / Process Engineer

Main responsibilities

- Read & comprehend Blueprints and Engineering Specifications; Write Welding Procedure Specifications (WPS) and interpret Non-Destructive Evaluation (NDE) specifications; Prepare Process Routings (Router) and determine most economical Process Sequence; Prepare and maintain welding related operation instructions;
- Optimize existing welding processes and develop and implement new processes and procedures; Supervise the brazing and soldering technologies; Maintain and improve welding machine programs;
- Assist the shop in welding problems and performance related issues; provide manufacturing &

technical support to all welders; Act as the Welding Special Process Owner (SPO) of the site and take responsibility for the bi-yearly successful SPO audit;

- Interview and select new welder applicants; Manage the apprenticeship-training program;
- Maintain the welder training and qualification requirements and manage the re-certification program; Lead the internal welding specialists/trainers;
- Provide timely communication on significant issues (i.e. maintenance requirements) or developments;
- Control and improve the company's welding quality assurance/management system; improve cost-efficiency and productivity utilizing LEAN and Six Sigma tools and methodologies;
- Stay current with modern technology by attending various seminars and expositions and other applicable training.

Key qualifications and requirements

- Degree in mechanical engineering or metallurgical engineering;
- Post graduation in metallurgical engineering or welding engineering is preferred;
- At least 5 years working experience in a manufacturing environment with increased responsibility and with experience in Materials, Welding, NDE and Post Weld Heat Treatment;

- Ability to interpret established welding practices & procedures;
- Ability to interpret drawings/specifications and develop the welding needs;
- Good communication skills (written and verbal) both in English and Hungarian;
- Pro-active, self-driven and well organized personality;
- Good interpersonal skills and the ability to lead a small team of welding specialists.

Also desired

- Lean/Six Sigma qualification;
- Proficiency in Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, Outlook) and AutoCAD;
- Technical aptitude, including the understanding of applicable engineering tools and systems;
- Customer focused, clear thinker, imaginative and team player personality.

Successful candidates will be employed under local employment conditions and must already satisfy local employment/work permit and residency regulations. We offer a competitive salary, outstanding benefits package and the professional advantages of an environment that supports your development and recognizes your achievements.

Please send your professional CV to Gutiné Tóth Noémi at noemi.gutinetoth@ge.com.

molnarzrt@molnarzrt.hu

Tel.: +36 25 512 512

www.molnarzrt.hu

MOLNAR ZRT

Kasik Zoltán*

Polietilén tompahegesztett kötés meghibásodás és ami mögötte van

Napjaink polietilén gázvezeték rendszerei már igen kifinomult technológiáknak köszönhetik rendkívül előnyös mechanikai, fizikai-kémiai tulajdonságaikat. A polimerizációs eljárások éppúgy fejlődtek, mint a csőgyártás technológiája. Mint minden olyan szervezet, mely a sikeres jövőt a folyamatos fejlesztésekben látja, az Égáz-Dégáz Zrt. sem ül tétlenül. A vállalaton belül hatályban lévő technológiai utasítás szerint, minden hálózaton belüli műanyag cső meghibásodást – műszaki szempontból – vizsgálni kell [1], mely feladatért természetesen a Műanyagvizsgáló Laboratórium felelős. Cikkemben egy hálózati meghibásodás miéértjére keresem a választ.

Bevezetés

A rendszer hibáját egy 110 mm külső átmérőjű PE cső tompahegesztett kötésének a meghibásodása okozta. Szivárgás keletkezett a hegesztett felületek szétválása miatt. Mint minden üzemelő hálózathoz kivett minta esetében először szemrevételezéses

eljárással kezdjük a meghibásodás lehetséges okainak vizsgálatát, illetve próbálunk felderíteni minden olyan fektetési körülményt, ami befolyásolhatta a vezeték élettartamát. Sok esetben már ezen egyszerű szabad szemmel elvégezhető vizsgálatok valószínűsítik a hiba okait, a műszeres vizsgálatok pedig számszerűsítik azt. Esetünkben is hasonló helyzet állt elő, vagyis már az eljárás korai fázisában észleltünk egy olyan hibát, mely előidézhette a hegesztett kötés tönkremenetelét.

A csövek egytengelyűsége megfelelő volt, azonban a varrat formája gyanakvásra adott okot, mivel a két különböző cső nem egyforma arányban osztozott az átlagosan 6,8 mm széles varratdudor kialakításában. Már ez a varratszélesség önmagában is figyelemfelkeltő lehet, mivel meghaladja – a társaság által mai napig figyelembe vett – ÉMISZ 297:1984 intézeti szabványt, ami természetesen csak egy optimális szélességet ajánl, és az ettől való eltérés nem feltétlenül befolyásolja negatív irányba a varrat minőségét.

Ahhoz, hogy közelebb kerüljünk a megoldáshoz, a hiba okának mélyebb

megismerésére van szükség. Már nem elegendő a szemrevételezéses vizsgálat, roncsolnunk kell a mintát. Egy korábbi cikkemben már foglalkoztam a hegesztések kompatibilitásának témakörével, ahol is az olvadási tulajdonságok feltérképezésével próbáltam rávilágítani a tényre, hogy a polimerek világában egy-egy anyagfajta belül is mutatkozhatnak olyan tulajdonságbeli eltérések, melyek szignifikánsan befolyásolhatják a létrejövő varrat mechanikai tulajdonságait. Jelen esetben a folyási tulajdonságok vizsgálatát tartottam célravezetőnek, mely természetesen összefügg az anyag olvadási viselkedésével.

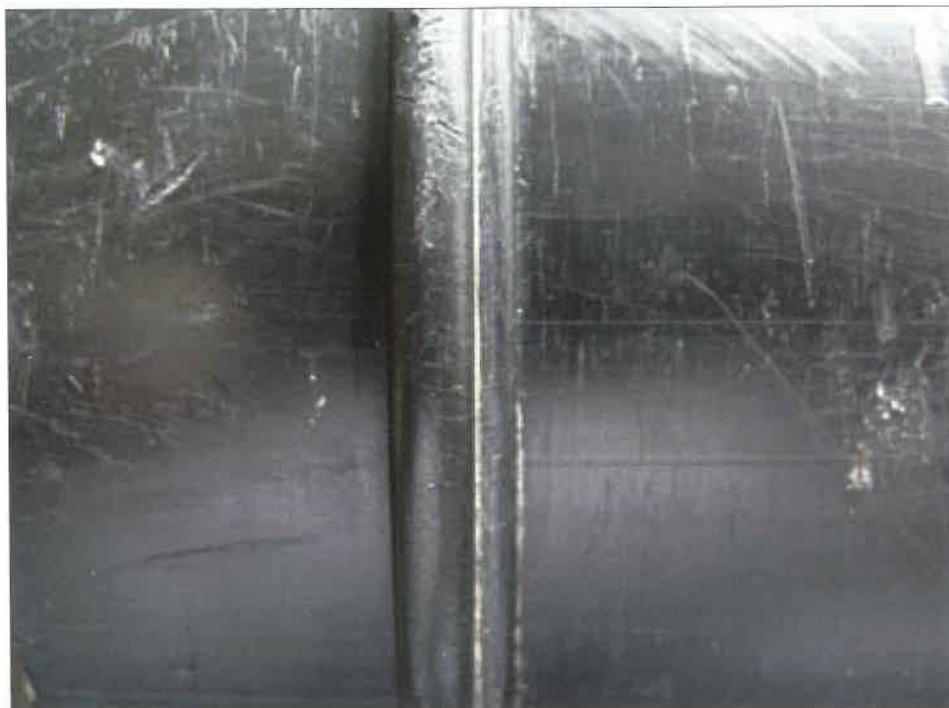
A folyási tulajdonságok megállapításának leggyorsabb és egyben legkönnyebben kivitelezhető módszere a tömegre (MFR) és térfogatra (MVR) vonatkoztatott folyási mutatószámok mérése. Esetünkben ez a vizsgálat kapilláris plasztométerrel történt, melyről általában elmondható, hogy igen elterjedt eljárás, viszont az iparban inkább csak összehasonlító mérésnek szokás kezelni. Oka, hogy az ilyen típusú berendezések mérési tartománya csak egy igen szűk részét fedi le a műanyag ömledékek reológijának. Nemhogy a szálgyártás, de még az extrudálás általános 10^2 - 10^4 [1/s]-os nyírási sebesség értékét sem éri el.

Jelen esetben azonban nem gyártási, hanem hegesztési technológiához kell igazodni a mérésnek ahhoz, hogy használható információk birtokába kerüljünk a vizsgált varrat meghibásodása ügyében.

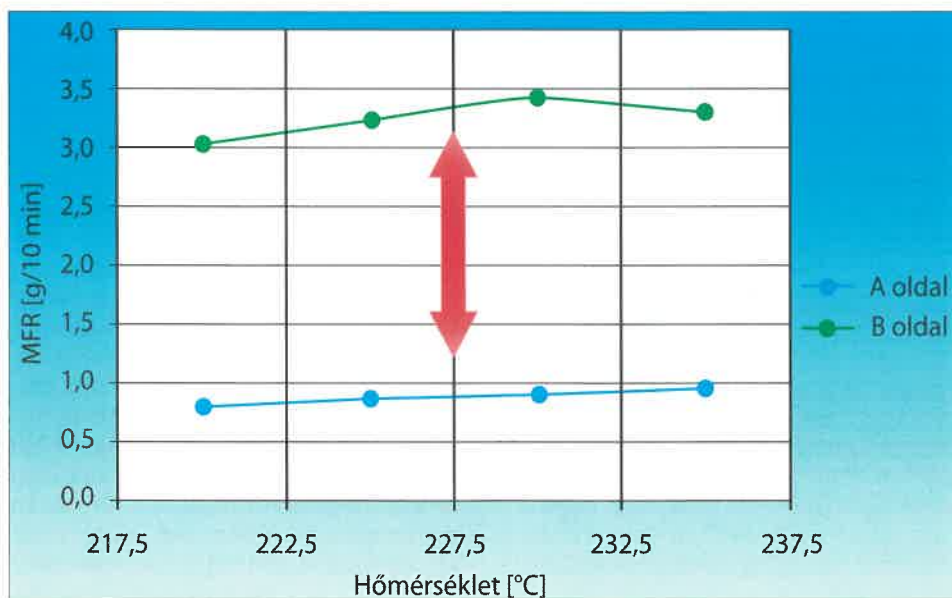
Elméleti alapok

A termoplasztikus polimer ömledékek reológiai leírására számos modell létezik, melyek közül az egyik legjobb közelítést a szerkezeti vagy struktúr viszkozitás adja. Ez a fajta megközelítés lényege abban rejlik, hogy az ömledék viselkedése kis és nagy deformáció sebesség tartományban newtoni jellegűt mutat, vagyis a feldolgozás tartományában a polimer viszkozitása az igénybevétel sebességétől függ.

Magyarázata abban keresendő, hogy az etilén molekula láncok között a



1. ábra. Meghibásodott tompahegesztett varrat



6. ábra. MFR görbék

meg az 1 g/10min-t, a másiké pedig nem megy 3 g/10min alá. Ezzel teljes mértékben beigazolódni látszik a már a cikk elején felvetett lehetőség, mely szerint a varrat meghibásodását a csőanyagok jelentősen különböző folyási tulajdonságai okozták. Az előmelegítés és hűntartás után a nyomásfelépítéssel megkezdődött a hegesztés folyamata, mely során a sokkal nagyobb MFR értékkel rendelkező „B” cső plasztikus állapotban lévő anyaga kiáramlott a felületre a hegesztési zónából, így nem tudott tökéletes diffúzió létrejönni. A másik, nagyobb viszkozitással rendelkező anyag makromolekulái nem tudtak elegendő mértékben keveredni, összekapcsolódni a vele ellenben lévő polietilén láncjaival, mivel ott már csak egy jóval alacsonyabb hőmérsékletű, meg sem ömlött polimerrel találkozott. Aszimmetrikussá vált a hegesztési zóna. Ez a hidegre nyomás tipikus esete, mely iskolapéldája annak, hogy mennyit számít a kötést létrehozó anyagok reológiai azonossága, illetve különbözősége.

A napjainkban hatályos, PE gázvezetékekre vonatkozó termékszabvány (MSZ EN 1555) már konkrét értéktartományt jelöl meg arra vonatkozólag, hogy milyen folyásindexű ($0,2 \leq \text{MFR} \leq 1,4$ g/10min) granulátumból lehet terméket gyártani. Csövek esetében pedig olyan kikötéssel él a szabvány, hogy a feldolgozás után a legnagyobb eltérés $\pm 20\%$ lehet az eredetileg a granulátumon mérthez képest.

Ezen értéktartományból is következtethetünk arra, hogy a folyásindex nem egy vagy két százalékos eltérése

fogja meghatározni a varratunk jóságát, azonban az általam mért átlagosan több mint 2 g/10 perces differencia már döntőnek bizonyul.

Összefoglalás

Sok olyan hálózati meghibásodással lehet találkozni, ahol a két összehegesztett cső reológiai tulajdonságai eltérnek egymástól, de csak rendkívül ritkán adódik a cikkben elemzett mintához hasonló varrat, amikor is a meghibásodás egyetlen oka a fent

leírt problémára vezethető vissza. A laboratórium és az itt dolgozó kollégák sok éves tudására, tapasztalatára építve, kijelenthető, hogy az extrém nagy MFR értékkel rendelkező „B” anyag Panlex néven vált híressé vagy még inkább hírhedté a szakmában. Számos hálózati meghibásodásban játszott és feltehetőleg játszani is fog még főszerepet.

Irodalomjegyzék:

- [1] Mórocz Ferenc: Gázelosztó vezeték-ek üzemeltetése és karbantartása (EMF17), Égáz-Dégáz Földgázelosztó Zrt. (2009)
- [2] MSZ EN ISO 1133:2005, Műanyagok. A hőre lágyuló műanyagok tömegre (MFR) és térfogatra (MVR) vonatkoztatott folyási mutatószámának meghatározása.
- [3] Czvikovszky T.; Nagy P.; Gaál J.: A polimertechnika alapjai. Műegyetem kiadó, Budapest (2006)
- [4] Czél György; Kollár Mariann: Anyagvizsgálati praktikum, Sunplant, Miskolc (2008)

*Kasik Zoltán
Égáz-Dégáz Zrt.

Műanyagvizsgáló Laboratórium

interweld

Hegesztéstechnológiai Kft.

1142 Budapest, Ógyalla tér 4.
Tel./fax: 252-1550, 251-9457
email: interweld@mail.datanet.hu
5420 Turkeve, Kínizsi u. 37.
Tel., 56/554-324, fax: 56/554-325

**Hegesztő, fémszóró és
forrasztóanyagok teljes
választékával állunk az Önök
rendelkezésére.**

Kopásálló védőrétegek készítése hegesztéssel és fémszórással. Kopott, repedt alkatrészek felújítása javítóhegesztéssel és fémszórással

Jól felszerelt üzemünkben jól képzett szakembereink a legmodernebb hegesztési és fémszóró technikkal állnak az Önök rendelkezésére.
Nagyméretű alkatrészek felújítását a helyszínen is elvégezzük

Az Interweld Kft. új szolgáltatása a világszínvonalú, nagysebességű (HVOF) szóró technológia gyakorlati alkalmazása.

Ezenfelül az Interweld Kft. nagyértékű felületek előállítására szolgáló eljárása az oxidkerámia rétegek szórása. Ennek során:

- alumíniumoxid
 - cirkonoxid
 - krómoxid
- rétegeket tudunk szórni.



HIRDETÉS

GYÁÉV SZAKKÉPZÉSI ÉS TOVÁBBKÉPZÉSI KFT.

9028 Győr, Fehérvári út 75.
Tel./Fax: (96) 415-864, 438-924
Levélcím: 9002 Győr, pf. 483.
Email: mraev30axelem.hu

Móvári Tanműhely
9200 Mosonmagyaróvár
Határőr u. 12.
Tel./Fax: (96) 215,11

www.gyorszak.hu • www.gyorszak.hu • www.gyorszak.hu

Társaságunk 20 éve foglalkozik bevontelektrodás-, fogyóelektrodás-, argonvédőgáz-, és lánghegesztő képzéssel. Az elmúlt években több százan tettek sikeres vizsgát akkreditált hegesztő kabinetjeinkben és szereztek OKJ, vagy Minősített Hegesztő bizonyítványt.

Képzéseink:

- Bevontelektrodás ívhegesztő
- Fogyóelektrodás ívhegesztő
- Argonvédőgázos wolframelektrodás ívhegesztő
- Gázhegesztő

Minősített hegesztő képzéseink folyamatosan indulnak 111, 135, 141, 311 eljárásban.

Társaságunk rendelkezik az ISO 9001:2008 minőségbiztosítási rendszerrel, hegesztő kabinetjeink a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesület minősítésével. Oktatóink felkészültsége, tapasztalata biztosítja a sikeres oktatást.



Elérhetőségünk :
9028 Győr, Fehérvári u. 75. Telefon:
+36-96/415-864
Fax: +36-96/438-924
email: gyaev3@t-online.hu

VÁRJUK ÉRDEKLŐDÉSÉT !



IRÁNYÍTÁSI RENDSZEREK EURÓPAI TANÚSÍTÁSI SZOLGÁLATA KFT.

E-mail: ecm@ecm-certification.com,

web: www.ecm-certification.com

(Letölthető ajánlatkérő lap)

1112 Budapest, Menyecske u. 25.,

Levélcím: 1380 Budapest, Pf. 1118.

Tel/Fax: +36 1 222 4179,

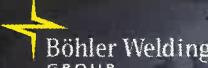
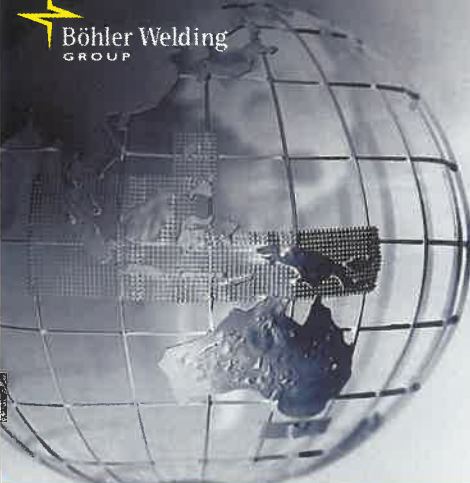
Mobil: +36 30 9660 954, +36 30 2588 577

Irányítási rendszerek tanúsítása

- **ISO 9001** (Minőségirányítási Rendszerek),
- **ISO 14001** (Környezetközpontú Irányítási Rendszerek),
- **BS OHSAS 18001** (Munkahelyi Egészségvédelem és Biztonság Irányítási Rendszerek) (**MSZ 28001**),
- **ISO/IEC 27001** (Információbiztonsági Irányítási Rendszerek) szabványok szerint
- Üzemalkalmassági tanúsítás **ISO 3834** szabvány szerint
- **A 3/1998. (I.12.) IKIM rendelet** szerinti Hatósági Bizonyítvány megszerzéséhez szükséges tanúsítás
- **A 11/1994. (III.25) IKM rendelethez** kapcsolódó Hatósági Bizonyítvány megszerzéséhez szükséges tanúsítás

Vegye egy kézből igénybe szervezete eredményes működéséhez szükséges akkreditált rendszertanúsítási szolgáltatásainkat:

KÉRJEN AJÁNLATOT IRÁNYÍTÁSI RENDSZERE EGYEDI VAGY EGYÜTTES (INTEGRÁLT) TANÚSÍTÁSÁRA!

Partner
a hegesztésben



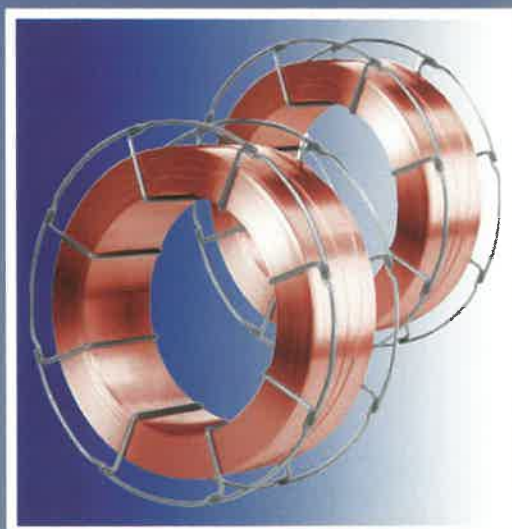


iroda: 2330 Dunaharaszti, Jedlik Ányos út 25.
Telefon: +36 (24) 526-526 ■ **fax:** +36 (24) 526-527 ■ **honlap:** www.bohler-uddeholm.hu

WDI hegesztőhuzalok

Made in Germany.

ötvözetlen, alacsonyan ötvözött, növelt szilárdságú,
melegszilárd hegesztőanyagok számos (15...400 kg) kiszerezésben,
hagyományos réz és Nassblank bevonattal



Westfälische Drahtindustrie GmbH
WDI Schweisstechnik

Hegpont Kft.

Telephely: 1239 Budapest, Grassalkovich út 255.

Tel.: +36-1-2873-966

Fax.: +36-1-2859-200

Mobil: +36-30-431-9401

www.hegponth.hu

hegponth

Szabó György*

Egy szakértői munka tanulságai

Mottó: A minőség nem alku tárgya

Feladat

A beruházó a már meglévő vasbeton szerkezetű nyitott és zárt létesítményére veszélyes folyadék tárolására alkalmas szivárgás, cseppmentes és korrózió álló borítást rendelt meg. A megrendelő a feladat megoldására a kivitelező polietilén lemezburkolat kivitelezésre vonatkozó ajánlatát fogadta el.

A kivitelező ajánlata 2,5 mm polietilén lemezborításra vonatkozott, a medence alsó részén átlapolt takarással, rögzítés nélkül. A medencék oldalfalain az átlapolt lemezeket speciális elemekkel a betonfalhoz rögzítették, majd takaró lemez ráhegesztésével tervezték a szivárgás mentességet biztosítani (lásd 1. ábra). Bizony elég bonyolult megoldást választott a tervező.

Körtörténet

Az elkészült műanyag lemezburkolatok tömörtelenek voltak. Folyadékkal történő feltöltés után a medencék beton fala és a műanyag burkolat között folyadék átszivárgást észleltek. A hegesztett kötések változó minőségben készültek. A medence oldalfalán a hegesztett kötések mentén több helyen átszivárgás volt tapasztalható. A medence alján járás közben felszakadások voltak észlelhetők.

Miután már a korábbi időszakban „szakértők” és „műanyaghegesztő-képző” intézetek vizsgálódása ellenére a probléma nem szűnt meg ezért a beruházó cég felkért szakvélemény készítésére. Meg kell említenem, hogy ezek a korábbi szakértői vélemények sajnálatos módon többnyire a megbízó érdekeit, és sokkal kevésbé a valóságnak megfelelő szakmai kérdéseket tükrözték.

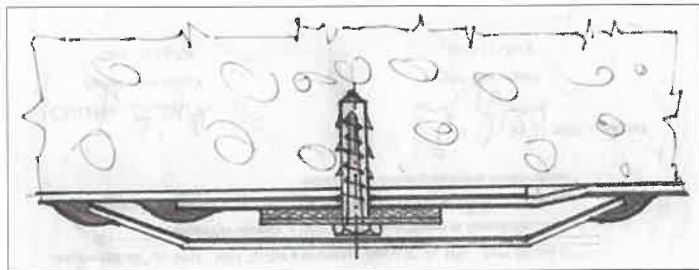
Csak egy példát szabadjon megemlítenem: a korábbi „szakértők” nem vettek mintát a hegesztett szerkezetből, vizuális és szilárdsági vizsgálatok céljára. Szakértői megbízásom az előzőben említett problémák okainak teljes körű feltárására vonatkozott, de jelen cikkemben csak a műanyag lemezburkolatok készítésénél tapasztalható hibák diagnosztizálására és azok lehetséges elkerülésének javaslataira szorítkozom.

Diagnózis

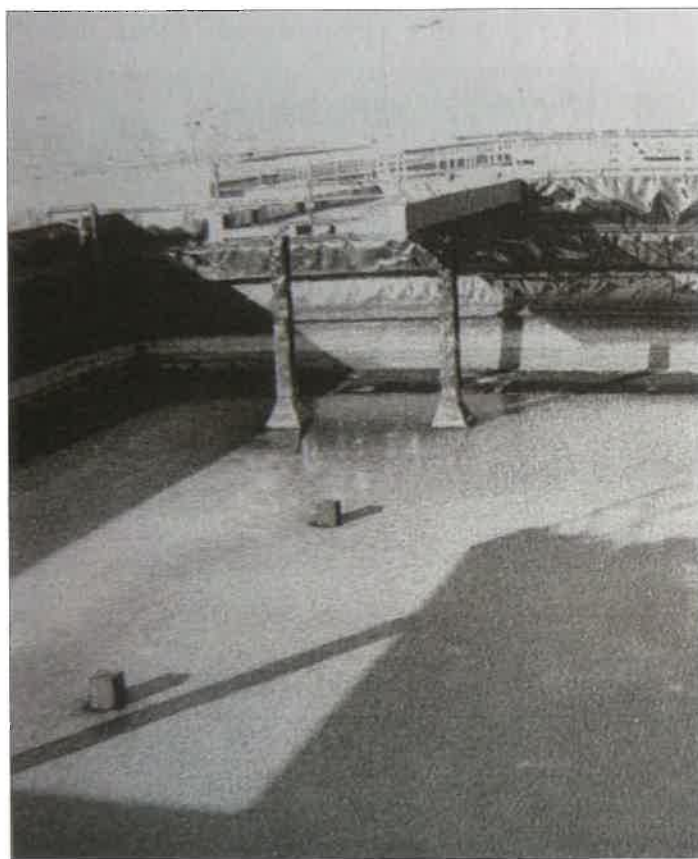
Megbízatásom időpontjában a helyszín eredeti állapotában már maradéktalanul nem állt rendelkezésre, de a még meglévő állapot teljes mértékben alkalmas volt valamennyi tünet feltárására.

A medencék alján „közlekedési”, technológia nyomokat, valamint sérüléseket okozó „bedobált” idegen tárgyakat találtam. A kültéri medencénél nem számoltak a jelentős mértékű hótágulással, ezért a lemezek felpúposodtak.(2. ábra.)

Az oldalfalon elkészített hegesztett kötések már szemrevételezéses, vizuális vizsgálatoknál is jelentős minőségi eltéréseket mutattak.



1. ábra. Műanyag borító lemez rögzítése az oldalfalon



2. ábra. A nyílt téri medencébe bedobált idegen tárgyak

A hegesztendő felületeknél több helyen hiányos felületi előkészítésekkel találkoztam. (3. ábra.)

Többszöri „egymásra” rakódó javítások nyomait láttam néhány hegesztési varraton.(4. ábra.)

A kivitelező technológiai alkalmasságának vizsgálata:

- A polietilén lemezek korrózió állóságára vonatkozóan a szállító nyilatkozata rendelkezésre állt.
- A hegesztő berendezések a technológia elvégzésére alkalmas berendezések voltak, de érvényes alkalmassági tanúsítással nem rendelkeztek.
- A hegesztő személyzet műanyag lemezek hegesztésére, szerelésére vonatkozóan semmilyen képesítéssel nem rendelkezett.

* Szabó György eurómérnök, az MHT MKIK által delegált tagja, az Etikai Bizottság alelnöke. A szerző volt az első szakember, aki a műanyaghegesztést beintegrálta az MHT-be



3. ábra. Előkészítetlen felületen felszakadt varratkép



4. ábra. Hibás varrat javítására történt sikertelen próbálkozás

- A kivitelező cégnek nem volt sem saját, sem megbízott hegesztő technológusa, sem hegesztőfelelős szakértője.
- A kivitelezés technológia folyamatára vonatkozó technológiai utasítással nem rendelkeztek.
- Semmilyen mértékben nem volt rekonstruálható a hegesztés technológiai folyamata. (u.n. felület előkészítés, melegítési idő, hőfok, stb.)

Hegesztett kötések vizsgálata

Miután a tömörtelenség okozója az oldalfalakon minden esetben hegesztési varrat hibára voltak visszavezethetők, ezért a hegesztett kötések minősítését külön vizsgálatoknak vettem alá.

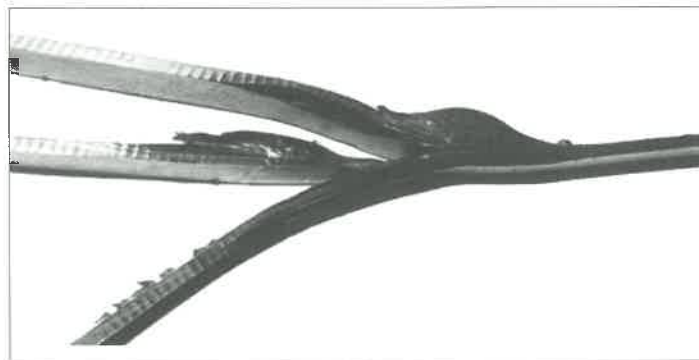
Szemrevételezés

Ez a legegyszerűbb, legelterjedtebb vizsgálati forma, bár „alkalmazása” azért megfelelő felkészültséget és gyakorlati tapasztalatokat igényel.

Az 5. és 6. ábrákon jól demonstrálhatók a vizuális mintákon elvégezhető vizsgálatok. Már ezek a vizsgálatok önmagukban is olyan súlyos hibákat tártak fel, hogy szilárdsági vizsgálatok nélkül is meg lehetett állapítani, hogy a lemezborítás nem felel meg a szivárgásmentes felületzárás követelményeinek.

A szemrevételezés során megállapíthatók voltak

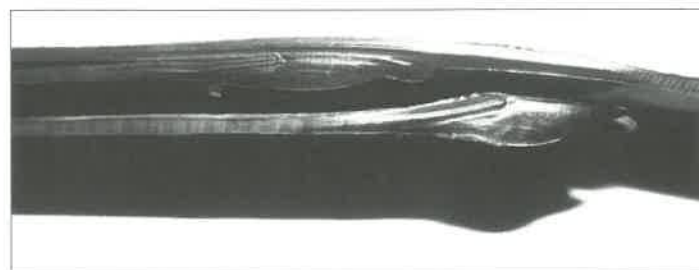
- Felület előkészítési hibák (koszos, poros, oxidos lemez felületek)
- Hegesztő szerszám hőfokának beállítási hibái (túl kevés illetve túl sok ömledék, beolvatlan varrat, túl melegített lemez)



5. ábra. Vizuális vizsgálatra kivett minta. Megfelelő és hibás hegesztés képe.



6. ábra. Jellegzetes kötésihibák



7. ábra. Jó és rossz minőségű makrocsiszolat képe

- Eltérő varratképek és varrat méretek (az előzőekből illetve a hegesztő személyzet képzetlenségéből fakadóan)
- Makrocsiszolat vizsgálatok. (lásd 7. ábra.) Csak roncsolásos mintavétel után végezhető el! Nagyon jó vizsgálati módszer. Alkalmas szinte a teljes technológia folyamat utólagos kontrolljára.
- Kötéshiányos varratok (kézzel feltéphetők)

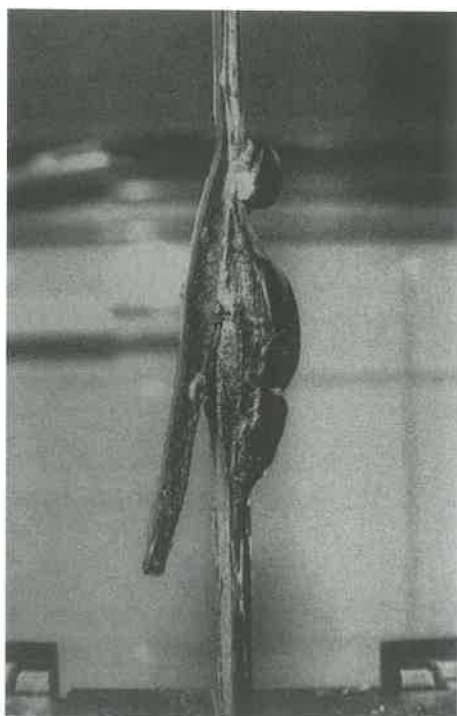
Szilárdsági vizsgálatok

Számos módszer ismert a hegesztett kötések minősítésére, vizsgálatára. Mai ismereteink szerint egyetlen biztos módszer van egy hegesztett kötés minősítésére a roncsolásos módszer. Ennek különböző típusainak alkalmazása még a műanyag lemezek hegesztésénél nem teljesen kiforrottak, azért bármelyik módszerrel bizonyított eredmények nem annálvalhatók. Például vitatott lehet a kivett minta geometria irányítottsága, vagy akár a főfeszültség irányának kérdése.

– Szakító vizsgálat (8. ábra.), célja a főirányba eső húzó szilárdság megállapítása. Átlapolat lemez hegesztések kötésénél éppen ez az egyik legnagyobb kérdés. A mérésekkel megállapított szakítószilárdsági eredmények jól összevethetők az alapanyag tulajdonságaival.

A kivett hegesztési mintákon végzett roncsolásos szilárdságtani méréseim igazolták a fenti megállapításokat. Míg szakító szilárdságban mért $\sigma_{\text{szakító}} = 21\text{--}23 \text{ Mpa}$ értékek kiválóak voltak,

– Lefejtő vizsgálat (9. ábra.). Jól megvilágítja a lemez felületen és a varratok felületén létrejött „tapadási szilárdságot”. Vitatott lehet a mintavétel és a „lefejtés”



8. ábra. Szakító vizsgálat

módja. Általában relatív vizsgálati módszer, melynek lényege egy általunk jó minőségű hegesztett kötéshez, vagy az alapanyag megfelelően kiválasztott tulajdonságához történő viszonyítás.

A lefejtési szilárdságban mért összehasonlító értékek esetén a varratok víztömörősége már $\sigma_{lefejtő} = 4,6 \text{ Mpa}$ -tól kezdődően már igazoltan megfelelőek voltak. N.b. ennél nagyobb értéket nem is tudtam mérni!

Terápia

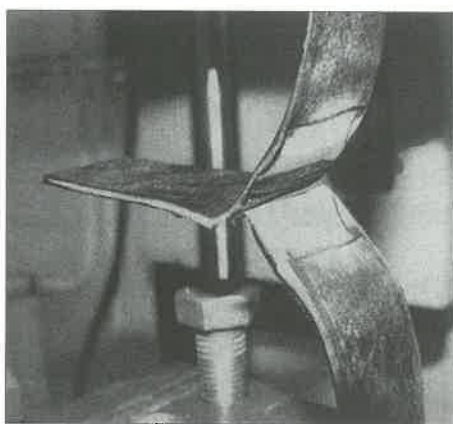
Műanyaghegesztett szerkezetek minősége már a tervezéssel és a technológia kiválasztásával kezdődik.

A kivitelezési technológia nem nélkülözheti a minősített anyagokat és eszközöket. (beszállítói megfelelés kérdésel!)

A kivitelezőnek rendelkezniük kell megfelelő technológiával, minősítési rendszerrel, hegesztésre kiképzett és minősített alkalmas személyzettel. Ezek hiányában a megrendelő „felelőtlenül” adja ki a megbízást.

Felkészületlen és hozzá nem értő humánerőforrás hiánya számos minőségi hiba forrása lehet. (beleértve a tervezőt, technológust, hegesztőfelelőst, minőségi átvevőt, sőt az alkalmazott szakértőket is!)

A minőség kérdésében a hozzáértés hiánya nem jelent mentséget sem a tervezőnek, sem a beruházónak, sem a kivitelezőnek.



9. ábra. Lefejtő vizsgálat

Tanulság

Ma már egyre több helyen alkalmaznak műanyaglemez borításokat. Igen elterjedt a mezőgazdaságban, a sportlétesítmények építésénél, a környezet és korrózió védelem területén. Az élelmiszeriparban és vegyiparban a jó korróziós tulajdonságai miatt alkalmazza, éppen tartályok bélelésére. Ugyancsak jelentős igény merül fel a hulladékok szivárgás mentes környezetvédő tárolásában. Látható, hogy valamennyi alkalmazási területen fontos a minőségi hegesztés, és nem engedhető meg olyan Minősítés, hogy „csak kicsit szivárog” néhány hegesztés. Mi szakértők valamennyien örülünk minden egyes szakmai felkérésnek, de tartuk meg jó értelemben vett szakmai büszkeségünket: a szakmai igény ne tűnjön el a megbízási díj mögött.

*Szabó György sk. szakértő

Állás

Gyártastechnológus üzemmérnök,
tartályvizsgáló műszaki előkészítés
valamint forgácsoló, kivágó
és nyomásos öntőszerszámokat gyártó
üzemek
irányításában szerzett tapasztalattal
munkát keres.

Telefon: 06 309 960 981

Gratulálunk!



Erdős Attila
a NIFEX Kft ügyvezető igazgatója
Dr. Szabó Béla
MHE igazgatótól
átveszi vállalkozásának
EWF EN ISO 3834.-3
szerinti tanúsítványát.



A CSÚCS '91 Kft. a felnőttképzés területén több-
éves gyakorlattal, tapasztalattal folytat **képzéseket,**
átképzéseket az Országos Képzési Jegyzékben sze-
replő szakmákban, munkanélküliek részére is.

Kiemelt képzéseink

Gázfogyasztóberendezés- és csőhálózat-szerelő
Központi fűtés- és csőhálózat-szerelő
Vízvezeték- és vízkészülék-szerelő
Hegesztő
Tűzvédelmi szakvizsgáztatás
Minősített hegesztő
Hűtő- és klímaberendezés-szerelő, karbantartó
Kistelepítésműnyű kazán fűtője
Villanszerelő
CNC-forgácsoló
Építő- és anyagmozgató gép kezelője
Raktárkezelő
Burkoló
Festő, mázoló és tapétázó
Kőműves
Biztonsági őr

Oktatási és Vezetési Tanácsadó Kft.

1212 Budapest, Erdőalja u. 12.

E-mail: csucs91@cs91.axelero.net

Internet cím: www.csucs91.hu

Tel./Fax: 1-277-0512, Tel: 277-0865, 277-9848, 420-3990

Felnőttképzési intézményi nyilvántartási szám: 01-0525-04

Intézmény-akkreditációs lajstromszám: AI-0015

Egyéb szakmacsoportokba tartozó képzéseinkről
és szolgáltatásainkról honlapunkon
(www.csucs91.hu) tájékozódhat.
Egyéb speciális tanfolyamok esetében is szívesen állunk
rendelkezésre.

Önerős képzéseink esetén
kamatmentes részletfizetési lehetőséget biztosítunk.
Képzéseinket megfelelő létszám esetén
kihelyezett formában is megrendezzük.
Munkáltatók a tanfolyami költséget
szakképzési alap terhére elszámolhatják.

Vendégházunkban – nyugodt kertvárosi környezet-
ben – kényelmes, kedvező árú szálláslehetőséget kíná-
lunk. (Zárt parkolási lehetőség!)

VÁRJUK SZÍVES JELENTKEZÉSÉT!

20 év - Két évtizede Kemppi!



INVENT WELDING
KERESKEDELMI KFT

A húsz éves Invent-Welding születésnap ajándéka Önnek:

WELDINGSHOP.HU



KEMPPI
The Joy of Welding

Ha Kemppi, akkor Invent-Welding.

gépforgalmazás • szerviz • gépkölcsönzés • tanácsadás • validálás • érintésvédelmi vizsgálat • időszakos biztonsági ellenőrzések

Invent-Welding Kft.
www.inventwelding.hu • iroda@inventwelding.hu • szerviz@inventwelding.hu
1037 Budapest, Zay u. 3.
Tel.: (36-1) 387-8062
Tel./Fax: (36-1) 383-8616

Dr. Dulin László*

Hegesztőkészülékek

A szerző a hegesztő készülékek működőképességét meghatározó ismereteket egy korábbi cikkében már összefoglalta. Most az elméleti összefoglalást az elmúlt időszakban megépített néhány készülék bemutatásával konkrét példákkal egészíti ki. A közölt fényképek jellemzően a DLT Kft által tervezett és gyártott készülékeket mutatnak be.

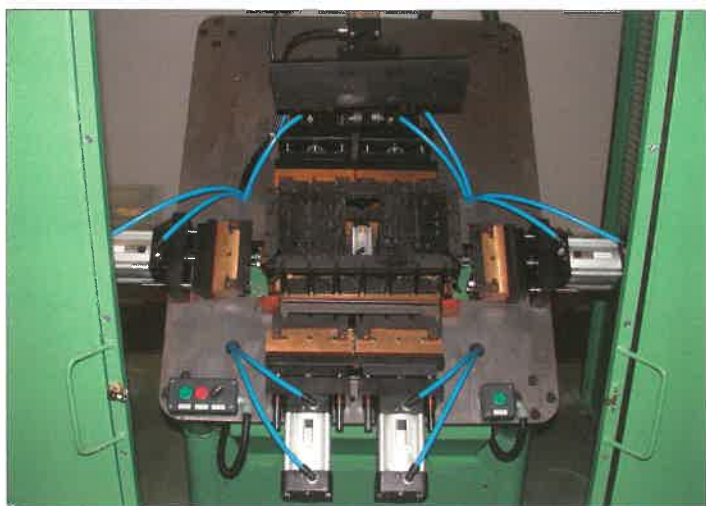
Működőképes és használható hegesztőkészülék beszerzéséhez a hegesztőmérnöknek a tervezőtől egy sor szakmai szempont és követelmény figyelembe vételét kell megkövetelnie. A készülék szerkezeti kialakításához a tervezőnek előzetesen

meg kell kapnia tőle a tervezéshez szükséges adatokat. Ennek figyelembe vételével végzi el a tervező az alkalmazott hegesztési technológia hatásának elemzését, ismeri meg a technológiai adatrendszer részleteit, a varratképzés, hegesztési sorrend, hőelvezetés, varratmegmunkálás, hőkezelés, varratvizsgálat, a fröcskölés és salakképzés folyamatát, a hő okozta alakváltozások és belső feszültségek mértékét, azok okait, a varratminőség előírásait, az átvételre, mérettűrésekre vonatkozó előírásokat; a Hegesztési Biztonsági Szabályzat előírásait és egy sor egyéb tervezési szempontot pl. hozzáférés, az üzembe helyezés-, próbahegesztés, mintadarab-bevizsgálás stb. előírásait.

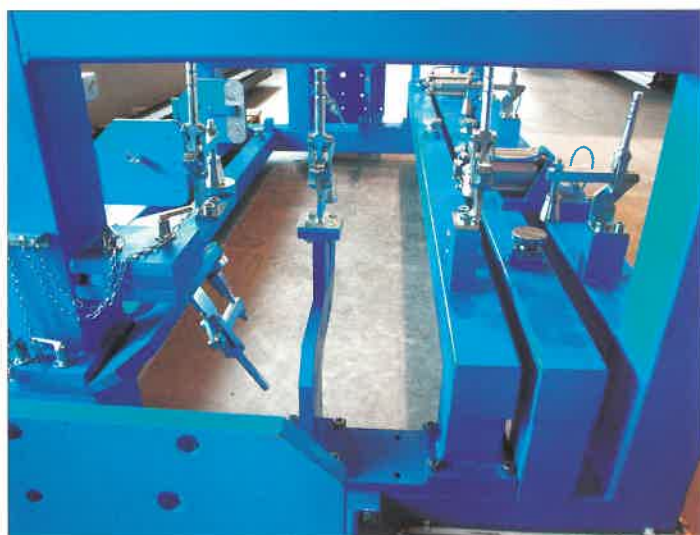
Célunk, hogy az itt közölt fényképek segítségével a készülékepítés tipikus megoldásaira/eszközeire ráirányítsuk a hegesztő szakemberek figyelmét, és segítséget nyújtsunk a napi gyakorlati feladatok megoldásához.

A gyors, egyszerű és akadálymentes, a munkavédelmi előírásokat kielégítő be- és kirakás megvalósítását, egyben az összehegesztendő elemek (huzalkosár) jó megvezetését és pontos helyzetben tartását biztosító hegesztő készülékre mutat példát az 1. ábra.

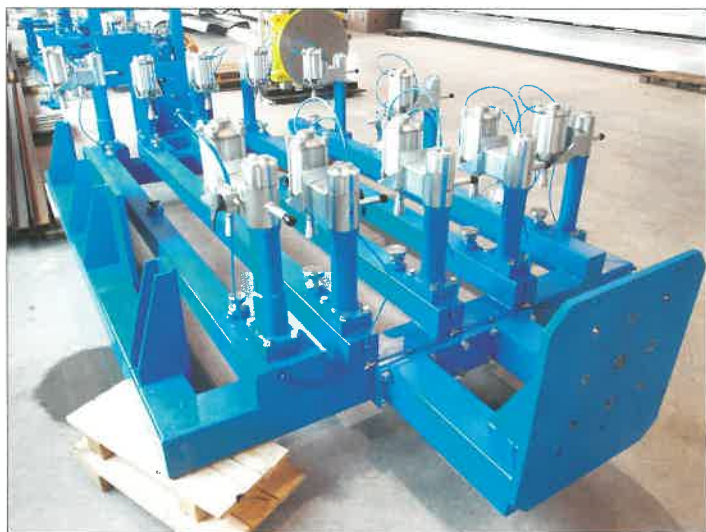
A bázisfelületek, a befogó-leszorító elemek helyes megválasztása (helyzetbentartás, alakváltozás), a hozzáférhetőség, az optimális hegesztő helyzet biztosítása jól követhető a 2. a 3. és a 4. ábrákon.



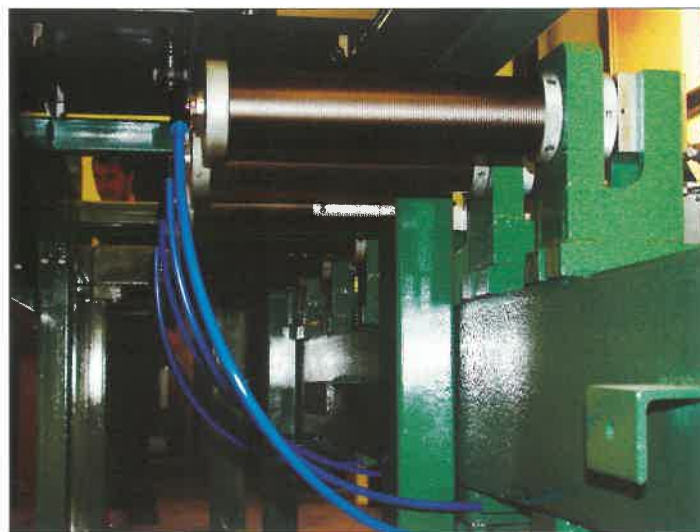
1. ábra. Hűtőszekrény tárolókosarának hegesztése ellenálláshegesztő automatával



3. ábra. Hegesztő készülék mechanikus leszorítással



2. ábra. Hegesztő készülék kihajtható pneumatikus leszorítással



4. ábra. Pneumatikus szorító hengerek hidraulikus erősítéssel

A 3. ábrán jól láthatók a különféle síkokban elhelyezkedő bázisfelületek, a hegesztendő munkadarabok vízszintes irányú összeszorítására szolgáló pneumatikus munkahengerek is. A központosító csapokat az elkallódás megakadályozására az alaptesthez láncokkal rögzítették. A 4. ábra hidraulikus erősítésű pneumatika-hengereket mutat be olyan esetre, amikor a befogás/összeszorítás erőszükséglete az előzőekben bemutatottakhoz képest nagyobb.

Az 5. ábra robotos alkalmazást mutat, ahol a készüléket forgatóra szerelt gerenda/keret hordozza. A készülék a munkadarab kerülete mentén rögzíti a munkadarabot, mindkét oldali hozzáférhetőséget biztosítva. Az előfeszítő szerkezet egy a varratképzés helyén kívül épített kereszttartóra támaszkodik.

A gépesített hegesztés kiszolgálásához épített hegesztő készülékeknek biztosítani kell a vályúhelyzetben történő hegesztést, vagy a készüléket egy forgatónak a gyártmány hegesztése közben, az alkalmazott technológia szempontjait figyelve folyamatosan a legkedvezőbb hegesztési helyzetben kell mozgatnia. A változó hegesztési helyzeteket a készülék billenthető, forgatható kialakításával kell megoldani, egyidejűleg folyamatosan biztosítva a jó hozzáférhetőséget is. Ilyen készülékeket mutatnak a 6. a 7. és a 8. ábrák.

A 6. ábra kisméretű munkadarab sorozatgyártására készült hosszvarrat-hegesztő célgép hegesztő készülékén bemutatja a biztonságos külső és belső támasztás lehetséges megoldásait. A támasztó/tartó szerkezetek megakadályozzák a munkadarab vetemedését, biztosítják a varratlátásmozgás meg-

vezetését. A 7. és 8. ábrák nagykierjedésű tartók forgatására és felvételére alkalmas keretszerkezeteket, az azokba épített tartó-, leszorító-, vezető-, beállító-, előfeszítő elemeket mutatják.

A 8. ábra az egyenként állítható befogó/tartó/előfeszítő elemeket mutatja.

A berendezés tervezőjét meg kell hívni a készülék üzembe helyezésére, a próbahegesztésre, a mintadarab bevizsgálására. A kiértékelést követően – ha kell – a tervező módosítsa a készüléket, a módosításokat vezesse át a terveken, majd ismét vegyen részt a próbahegesztésen és a hegesztési eltérések bevizsgálásán.

**Dr. Dulin László*

okl. hegesztőmérnök (IWE)

DLT Hegesztéstechnikai Kft

dlt@t-online.hu

www.dltkft.hu



5. ábra. Hegesztő készülék robotos alkalmazásban



7. ábra. Nagy terhelésekre méretezett szerszámkeret készülékelemekkel



6. ábra. Biztos külső és belső vezetés a vetemedés megakadályozása céljából



8. ábra. Nagyméretű hegesztett szerkezet készüléke többcélú, állítható elemekkel



**ipari röntgenfilmek, vegyszerek
automatikus röntgenfilm előhívók**



**izotópok, kollimátorok
gamma radiográfiai rendszerek**

**ipari endoszkópok, boroszkópok
videoszkópok, csőbenjárók**

Everest-VIT



**hordozható ultrahangos hibakeresők
falvastagságmérők, keménységmérők
telepített ultrahangos berendezések**

**penetrálószeresek felületre nyitott
anyaghibákhoz**

MR

festékréteg-vastagságmérők

**örvényáramos vizsgálókészülékek,
hordozható és telepített verziókban**



radiológiai segédeszközök

porozitásdetektorok

wilnos NDT

PCWI

**ipari jelölőfestékek
hőkréták**



**ipari röntgenkészülékek
röntgenkabinok**

spektrométerek

ELMED

Nissen

szigetelésvizsgálók

belec

szakértő
kereskedelem



Speedglas®



**Olcsóbb
a szemé-
világánál**



Speedglas 9100V

listaár: 95.500,- HUF + ÁFA
helyett

akciós ár:

59.990,- HUF + ÁFA



Speedglas 100V

listaár: 45.500,- HUF + ÁFA
helyett

akciós ár:

29.990,- HUF + ÁFA



Speedglas 9100X

listaár: 113.000,- HUF + ÁFA
helyett

akciós ár:



Speedglas 100V design

listaár: 55.000,- HUF + ÁFA
helyett

akciós ár:

10 éve a magyar hegesztési piac

Górák Attila*, Kiss Csaba**

Budapest Ferihegy nemzetközi repülőtér – T2 terminál bővítése

SKYCOURT Acélszerkezet kivitelezés

A Ferihegyi Nemzetközi Repülőtér bővítésének acélszerkezeti kivitelezését a Kész Csoporton belül a Kész Ipari Gyártó Kft. végzi. A bővítés leglátványosabb és egyben legbonyolultabb eleme a 70x114 nm alapterületű SkyCourt épület acélszerkezeteinek kivitelezése. A beszámoló keretein belül a gyártás megvalósításáról adunk áttekintést. (1. ábra)

Kialakítás

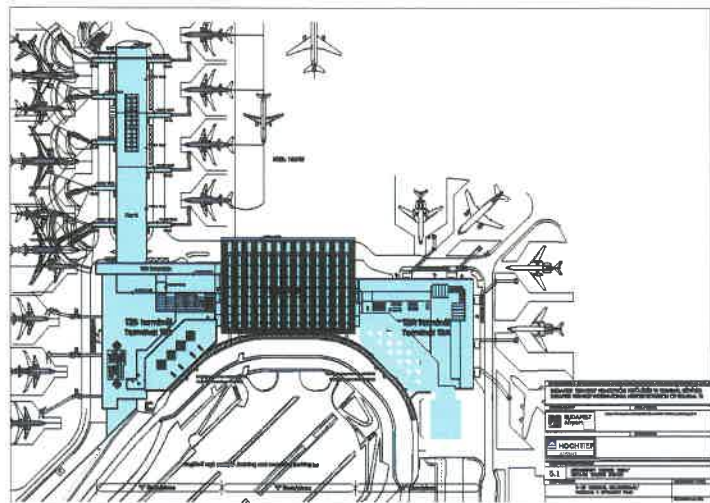
A SkyCourt tetőszerkezete 14 darab háromvívű térbeli rácsos tartóból áll, amelyek a földi oldaltól a légi oldal felé futnak változó görbülettel. A légi

oldalon a tartókat A alakú oszlopok támasztják alá. Az oszlopok magassága 16 m. A tartók felső öveinek tengelytávolsága 4500 mm, a magasságuk pedig 2750 mm. (2. ábra)

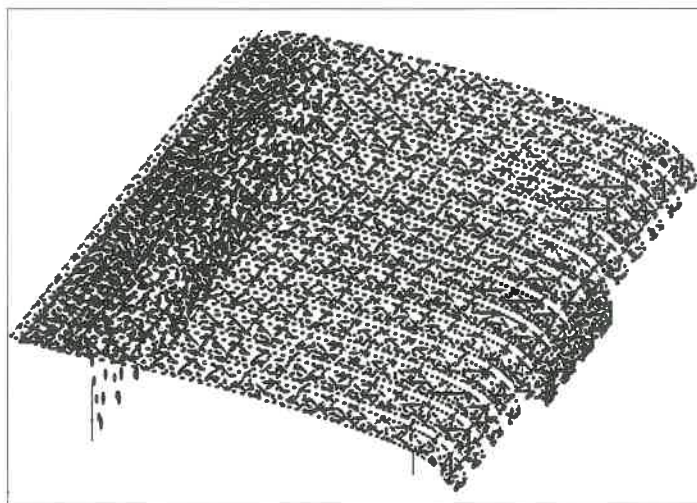
A „value engineering” során a térbeli csomópontok bonyolultsága miatt a teljes szerkezetet csőszelvényekből terveztük. A tartó alakja ezzel a lépéssel „légiesebb” lett, azonban a kivitelezés a csőáthátások megjelenése miatt még bonyolultabbá vált. A szerkezet tömege 770 tonna, amely 9400 folyóméter csövet jelent. A szerkezet 4000 db csőalkatrészből áll össze. (3. ábra)

Az övcsövek átmérője állandó (355 mm), a falvastagság az igénybevételtől függően 12–25 mm között változik.

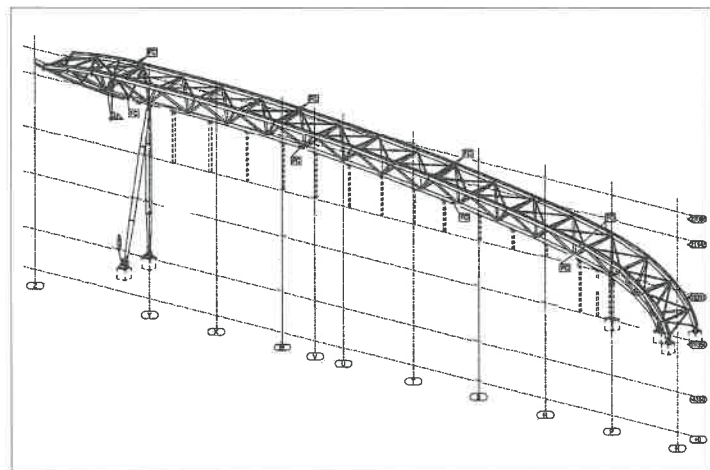
A szegmensek illesztése teljes keresztmetszetű tompavarrattal történik, ahol a tartó ívesebb, ott megjelenik a homloklemez tölcsér. A rácsrudak változó keresztmetszetűek és falvastagságúak. Bekötéseik is változatosak, széttolt és átfedéskialakítás is megtalálható, általában az övtölcsérekhez futnak be, ezért varrathalmazódások is előfordulnak. A varratkialakításuk alapvetően sarokvarratos, azonban ahol a szögállás miatt az EN 1090-2 szabvány iránymutatása szerint szükséges eljárni, ott tompavarratos kötés készül. Az oszlopok kialakítása változó keresztmetszetű, 508 mm átmérőről csökkennek 2 lépcsőben 273 mm átmérőre, kónuszos kialakítást képezve.



1. ábra. A bővítéssel érintett terület



2. ábra. A tető térbeli drótváz



3. ábra. Rácsos tartó áttekintő képe



4. ábra. Elemjel jelölés



5. ábra. Footprint



6. ábra. Orientációs vonal

Az oszlopok végét 120 mm vastag lemezből forgácsolt dugó zárja le. A beállíthatóságot M100x4-es finommenetes orsós kapcsolat biztosítja a villás kapcsolódó elemen. A betervezett lemezek minősége S355J2 és 30 mm felett S355M. Kihívást jelentett természetesen a 120 mm vastag lemezből kivágott és belül menetes furattal ellátott „dugó” behegesztése a támasztó-csőbe. A tetőn átlátszó üvegsávok és nem átlátszó lemezsávok váltják egymást. A légoldalon és a két végfalon függesztett üvegfal képez térlezárást.

Gyártás előkészítés

A csőmegmunkálás feladatának nagysága, áthatások miatti bonyolultsága és a megvalósítás szűk határideje a kézi csőmegmunkálást azonnal kizárta a lehetőségek közül. A csőmegmunkálási feladatok viszont olyan komplex elvárásokat támasztanak a csővágó géppel szemben, amely a mai piacon elérhető vágógépek körében nem állt rendelkezésre. Végül is sikerült egy holland gyártó céggel közös fejlesztés eredményeképpen (fejlesztések főleg szoftveres fejlesztések voltak), olyan cső és zártszelvény vágó gépet fejleszteni, amellyel az alkatrészek hatékony gyártását meg tudtuk valósítani. A fejlesztések így a csőmegmunkálást a tervezéstől az összeállításhig segítették. A több ezer cső megszerkesztését, vágási éleinek a kialakítását csak egyszer kell elvégeznünk, ezzel is csökkentve az előkészítési munkát. A gép továbbá alkalmas a csövek azonosítására (elemjel) (4. ábra), csatlakozó csövek helyzetének (footprint) (5. ábra), orientációs vonalának a feljelölésére (6. ábra). Ezzel is nagyban segítve a gyártmány összeállítását, a megfelelő varrat előkészítések kialakítását.

Kezdetek, befolyásoló tényezők

A kivitelezés az MSZ EN ISO 1090-2:2009 Acél és alumíniumszerkezetek kivitelezései 2. rész Acélszerkezetek műszaki követelményei előírás alapján történik.

Ez a szabvány a melegen hengerelt, melegen alakított, hegesztett és hidegen alakított acéltermékekből készülő acélszerkezetek megvalósítására határoz meg általános követelményeket. A szabvány a végleges kiadás előtti teljes átdolgozás után a tárgyalat te-

rületre vonatkozóan a DIN 18800-7 szabványsorozatot váltja fel.

A 60 foknál kisebb rácsrúd-szögek esetén a rudak csúcsát le kell élezni, és a cső kerületének 2/3 részét 1/2V varrattal, míg 1/3 részét sarokvarrattal kell hegeszteni. A rácsos tartók csomópontjainak hegesztését az MSZ EN 1090-2 E mellékletének ajánlásai alapján kell kivitelezni. A melléklet a hegesztési élek kialakítására valamint a sarok- és tompavarratos szakaszok elhelyezésére ad iránymutatást acélcsövek esetén.

A hegesztési varratoknak az MSZ EN ISO 5817 szerint, tompavarrat esetén B osztályú besorolásnak, míg sarokvarrat esetén C osztályú besorolásnak kell megfelelniük.

A varratokra vonatkozó vizsgálatok:

- 100%, VT vizuális vizsgálat EN 970 / EN ISO 5817 szerint

- 10% UT, ultrahangos vizsgálat EN 1714 / EN ISO 5817 szerint tompavarratok esetében.

- 5% és 10 %, PT vagy MT penetrációs vizsgálat EN 571-1 / EN ISO 5817 szerinti az öv-rácsrúd kapcsolatokon 5%, a lehorgonyzó szerelvényeknél 10%

Felületükre merőleges irányban javított alakítási tulajdonságú acéltermékek (mint például a merevítő lemezek, letámasztó „fülek”, elválasztó lemeztárcsák) felhasználhatóságát, az anyag belső, rejtett eltéréseire utaló rendezetlenséget 20 mm-es vastagság felett az MSZ EN 10164 szabvány szerinti ultrahangos S1 és kontrakciós vizsgálat igazolja (Z35).

A terhek és hatások meghatározása az Eurocode alapján történt. Az épület profilja légellenállás tekintetében aszimmetrikus; rendkívül kedvező a földi oldalról a légi oldal felé. Ezért a felületi tényezők meghatározása a szélterheknél alapos mérlegeléssel történt.

A tető elemei, a függesztett üvegfalak a légi oldalon és a végfalakon, valamint a függesztett átjáró folyosó hatást kelt a fő tartószerkezetben.

Az acélcsövek alkotta háromöví rácsos tartók 5 egymástól kisebb-nagyobb mértékben eltérő típusba sorolhatóak. A merevítési csomópontokat áthatásos kialakítással terveztük meg.

Az övrudak esetében alkalmazott anyagminőség: EN ISO 10210-1 szerinti S355J0H, melegen hengerelt varrat nélküli acélcső.

A hegesztési maradó feszültségek csökkentésére valamint a varratfém

és a hőhatásövezet alakváltozási képességének kedvezőtlen megváltozásának elkerülésére előmelegítést írtunk elő.

Az alapanyag szénegyenértéke, valamint a hegesztési próbák kiértékeléséből levont következtetések, ill. az anyagvastagság, kötési kialakítás, merevség, továbbá az EN 1011-2 alapján határoztuk meg az előmelegítési hőmérsékletet. Övrudak esetében 16 mm-es falvastagságtól melegítünk, rácsrudak esetében a fő cső (öv) falvastagsága alapján döntöttünk arról, hogy egységesen alkalmazzuk a 100 °C-os hőmérsékletet.

Rács rudaknak EN ISO 10219-1 szerinti S235J2H, hidegen hengerelt varratos acélcső került kiválasztásra.

A gyártás megkezdéséhez szükséges volt a hegesztési próbák során igazolt technológiák jóváhagyására az MSZ EN ISO 15614-1: 2004 szerint:

- tompavarratos kötés 135/136-os eljárások kombinációja, rögzített pozícióban
- tompavarratos kötés 141/135-ös eljárások kombinációja, rögzített pozícióban,
- ráültetett csőelágazás, 135-ös eljárás, PB pozíció

A hegesztéstechnológia kiválasztása szempontjából a hibamentes kötési kialakítás mellett az elvárt termelékenység fenntartása volt a meghatározó. Kiinduló pont volt a korábban használt és „uralt” hegesztési technológiák alkalmazási lehetőségeinek vizsgálata. A lehetőségeket két feltétel határolta be, a jelenleg gyártásban alkalmazott hegesztési eljárások csoportja és a kapcsolódó hegesztő személyzet felkészültsége. Az általunk alkalmazott és megszokott hegesztési tevékenységtől nagyban eltérő új feladatok a következők voltak: euro szelvény helyett acélcsövet, kétoldali varratkialakítás helyett gyökértegre felépített körvarratot, vízszintes helyzetbe forgatott hegesztési pozíció helyett kényszerhelyzetben történő hegesztést kell kiviteleznünk.

Üreges szelvények hegesztésére adott volna megoldást a beolvadó betét alkalmazása 135-ös eljárás alkalmazása mellett. Az ilyen kivitelezés a szög alatt csatlakozó övrudak esetében a betét gyűrű kialakítása tekintetében gyártási problémákat vet fel. Az alátétre történő varratfelépítés számos előnye mellett veszélyt is tartogat. Nevezetesen: a kialakításra jellemző a gyökérszelvény, a gyökérszelvény



7. ábra. 135-ös eljárás, tömör huzal, PF hegesztési pozíció



8. ábra. Övek összeállítása



9. ábra. 135/136 kombináció, PG/PF hegesztési pozíció



10. ábra. Övrudak toldó varrata

Gyöksorok hegesztésére a 141-es eljárás mutatkozott használhatónak, szem előtt tartva az AWI hegesztésből adódó előnyöket és a hátrányokat.

- Az alkalmazás mellett szóló érvek:
- kiváló minőségű, általában hibamentes varratot eredményez
 - az ív rugalmas, széles teljesítménytartományban szabályozható
 - nincs fröcskölés
 - a varrat előkészítés egyszerűsödik

- 2. alátámasztási pontok
- 3. lehorgonyzó szerelvények
- 4. támasztó lábak

A hegesztett kapcsolatokat felől közelítve, az egyes gyártási egységeken különböző típuscsomópontokat jelölünk ki.

Ezek a következő besorolást kapták:

- helyszíni kapcsolat

Övrudak tompavarratos kötése, V illetve $\frac{1}{2}$ V kialakítással. Az összeállítást elősegítő, ill. a kapcsolatot merevítő lemezek sarokvarratos kötése.

- alátámasztási pont

Csőprofil és lemez sarokvarratos kapcsolata, a varratméret a falvastagságnak felel meg. Erősített kivitele esetén a rácsrudat alkotó csöveket az erősítő lemeztárcsával $\frac{1}{2}$ V varrattal kell készre hegeszteni. A merevítő függőleges diafragmalemez kapcsolatai tompavarratok.

- övrudak toldó varratai

Az átmérő állandósága mellett változó falvastagság. A tengelyek szöget zárnak be.

- rácsrudak bekötési pontjai.

A csőtengelyek által bezárt szög jellemzően 60° alatt. A kötés kialakítás sarokvarrat tompavarrattal kombinálva.

Háromövrű rácsos tartó övrudainak toldó varratai

Átmérő 355,6, falvastagság 10–25 mm között (8. ábra).

Az eltérő vastagságú, de azonos névleges átmérőjű csövek között a falvastagság váltás átvitelére a szabványos 1:4 arányú leélezés került alkalmazásra. A csőtengelyek szöget zárnak be, a tartó ívének megfelelően.

A gyökérteg hegesztése 135-ös eljárással, PG pozícióban a feladat megoldására alkalmasnak mutatkozó, kifejezetten ilyen célra kifejlesztett ESAB áramforrás beszerzésével vált lehetővé. Mindössze a huzal eltolási sebességét kell beállítani, a vezérlés automatikusan kiválasztja és beállítja az alkalmazott huzal/védőgáz kombinációnak megfelelő hegesztési paramétereket. QSet™ a hegesztők legnagyobb segítsége, mindössze egy gomb állításával gyors és pontos beállítást tesz lehetővé. Jelentősége a beállítás egyszerűsége mellett a konstans beolvadás, ugyanis az ív gyorsan alkalmazkodik az áramátadó távolság megváltozásához.

Ez az eljárás azonban más hegesztési technikát igényel. Szükséges a

Hátrányai:

- kis áramsűrűség, kis beolvadási mélység, kis hegesztési sebesség
- érzékenyebb a hegesztési hely tisztaságára
- felkészültebb hegesztőt igényel

A toldó varratok száma nagyságrendileg a több százastartományban mozog. Az előbb említett hátrányok és a nagy volumen együttesen indokolták a további megoldások keresését.

A próbahegesztések során be kellett látnunk, hogy rögzített pozícióban fogóelektródás, aktív védőgázos eljárást alkalmazva kötéshiba mentes varratot hegeszteni nem tudunk ($t = 16$ mm, a gyökérteg 120–130 A, töltő-, takaró sorok 140–160 A). Csalódást okozott az is, hogy az említett eljárással forgatott próbadarabok lehegesztése során sem értünk el megnyugtató eredményeket. Nem megengedhető eltérések mutatkoztak a gyöksorban, a gyöksor és az azt követő töltősor határterében, még a takarósorban is. (7. ábra)

Megvalósítás

Hegesztési tevékenységeket meghatározó gyártási fázisokat határoztunk meg:

1. háromövrű rácsos tartók

vélhetően ez az oka annak, hogy a normál tompavarratoknál lényegesen rosszabb fáradási osztályba sorolják az így készített varratokat, mint ahogy a témával foglalkozó cikkek is említik. A nem megfelelő pontossággal illesztett betét esetében a csőfal és az alátétlemez közé bejutó ömledék dermedése során repedésképződést tapasztaltunk. Mindezeket figyelembe véve döntöttünk a gyökre hegesztés mellett.

TECHNOLÓGIA – GYÁRTÁS



11. ábra. Felső sík összeállítása



15. ábra. Felső sík összeállítása



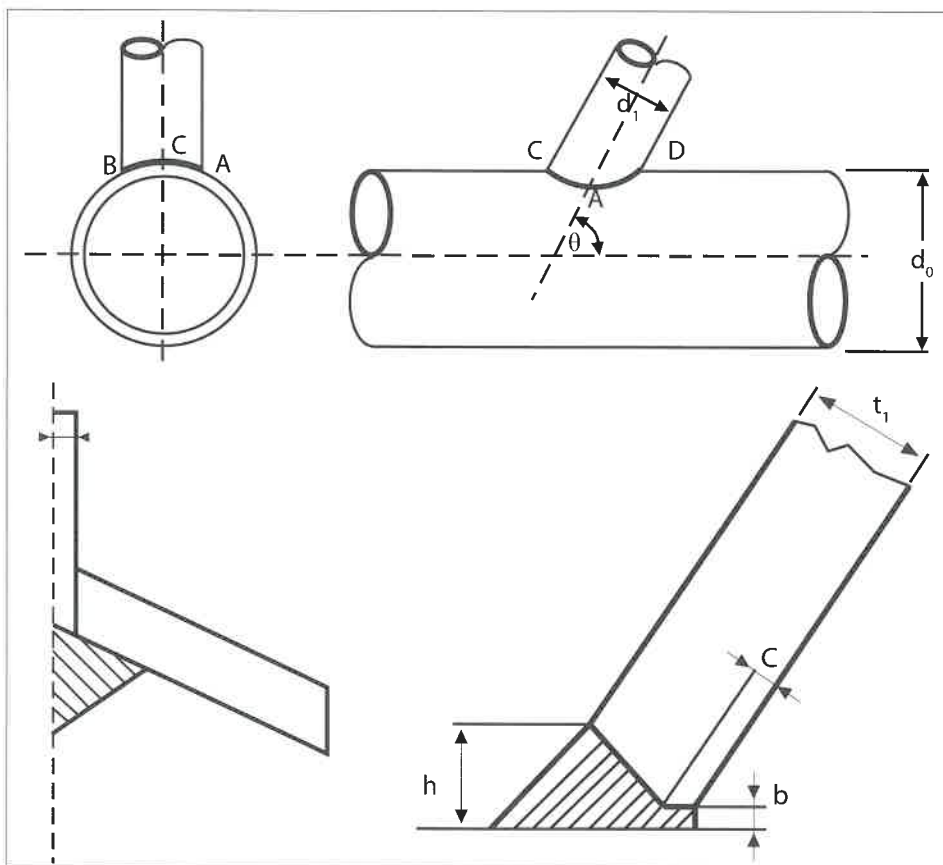
12. ábra. Varrat előkészítés rácsrudak bekötésénél



16. ábra. Ráültetett kapcsolat



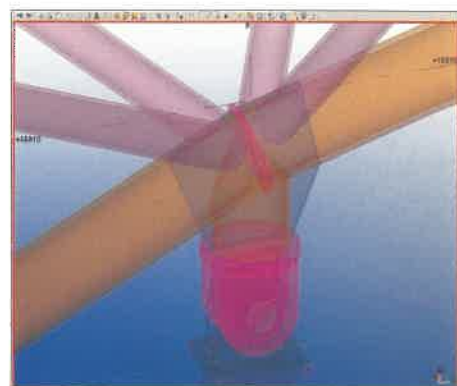
18. ábra. Rácsrudak átlapoló kötés kialakítással



13. ábra. Varrat előkészítés rácsrudak bekötésénél EN 1090-2 E melléklet



19. ábra. Alátámasztási pont



20. ábra. Alátámasztási pont a modell térben



14. ábra. Rácsrudak lehegesztve



17. ábra. Rácsrudak a falvastagsággal megegyező varratvastagságra hegesztve



21. ábra. Villa-dugó



22. ábra. Hegesztési pozícióba forgatás

nagyobb illesztési hézag, így jobb, biztonságosabb a gyök kialakítása, mint az egyéb hegesztési eljárások esetében. A hegesztéshez 1.0 mm huzalelektroda szükséges. Elértük a célt, nem kellett kompromisszumot kötnünk a varratminőség és a termelékenység között (a gyökvarrat hegesztés sebessége eléri a 22–25 cm/perc értéket). (9. ábra)

Az eljárás használatának előnyei:

- teljes beolvadás mindkét oldalon,
- tökéletes gyökoldal,
- egyszerűbb a munkavégzés, mint egyéb eljárások esetében,
- állandó a varratminőség,

További előnyök:

- kitűnő összeolvadás, kitűnő varratgyök,
- egyszerű a hegesztési művelet,
- kevesebb a fröcskölés,
- kevesebb a füstképződés,
- komfortosabb munkavégzés.

A töltő és takarórétegek 136-os eljárással, rutilos, portöltésű huzallal készülnek.

Kötéshibamentes, megbízhatóan reprodukálható töltő- és takaróréteget mind forgatott mind rögzített tengelyű csövek hegesztett varratainál a rutilos portöltéses huzalra való váltás (ESAB OK 15.14 Ø1.2) után tudtuk elérni. (10. ábra)

A próbahegesztések során a következő előnyöket tapasztaltuk, összevetve a tömör huzalos alkalmazással:

- jobb a varratminőség
- termelékenyebb a hegesztési munka
- növelhető a repedés-mentesség
- minimalizálja a porozitást
- a varrat mechanikai jellemzői igen kedvezők
- az illesztési hézag eltérésre, él eltolódásra kevésbé érzékeny
- kevésbé fröcsköl
- stabilabb hegesztőívet ad

– kényszerhelyzetben való hegesztésnél a nagyobb áramerősség

A falvastagság függvényében előmelegítést alkalmazunk. A hegesztés forgatott helyzetben történik. A porbeles huzal előnyei itt a fent említetteken

túl a rétegvastagság növelésében jelentkeznek, ami által varratsorokat tudunk elhagyni, csökkentve ezzel a hegesztésre fordított időt. A terhelés szempontjából kritikus pontokon erősítő lemeztárcsák kerültek beépítésre. Ebben az esetben a kötés kialakítás 1/2 V varrat.

Háromövíű rácsos tartó felső övének hegesztése

A felső övet alkotó rácsrudak méretei 88.9–114.3 mm. Falvastagság 4–7.1 mm között változik. (11. ábra)

A felső sík gyártásánál, hegesztés szempontjából a 60°-nál kisebb szögben beérkező rács rudaknál alkalmazott részleges tompavarratos kötés lehegesztése (az EN 1090-2 E melléklet ajánlásai alapján) jelentett kiemelt feladatot. (12–14. ábra)

Háromövíű rácsos tartó térbeli állítás

A rácsrudak az igénybevételi erők változásának függvényében 168.3–193.7 mm-es átmérő mellett 8–16 mm-es falvastagsággal kerülnek beépítésre.

Az összeállítás állítósablonok használata mellett történt. A helyszíni szerelhetőséget az egymást követő gyártási egységek egymáshoz történő beállításával biztosítjuk. (15. ábra)

Hegesztési oldalról nézve a 60°-nál kisebb szöget bezáró rácsrudak változó varratkialakítása mellett a falvastagsággal megegyező varratvastagsággal lehegesztett sarokvarratos kötések jelentették a nehézséget. A ráültetett kapcsolat sajátosságából adódóan nagyszámú varratsor lehegesztésével értük el az előírt szárhosszakat és ezzel együtt a varratvastagságot. (16. ábra)

A varratok kivitelezéséhez jelölő és ellenőrző sablonokat készítettünk.

A rácsrudak bekötései változatosak, széttolt és átfedéses kialakítás is meg-

található, általában az övtoldásokhoz futnak be, ezért varrathalmazódások is előfordulnak. (17–18. ábra)

Alátámasztási pontok

A hátsó alátámasztási pontok csőprofil és lemez kapcsolattal vannak kialakítva. A támaszok eltérő típusúak. A kapcsolat sarokvarratos kötés, varratméret a falvastagságnak felel meg (a16, a20). A kapcsolatban szereplő csőátmérő 355.6 mm, lemezvastagság 50 mm.

A 19–20. ábrán egy erősített alátámasztási pont látható. A rács rudat alkotó csöveket (pl. S355.6x25) az erősítő lemeztárcsával (lv. 20 mm) 1/2 V varrattal kell készre hegesztetni.

A függőleges diafragmalemez (lv. 20 mm) kapcsolatai tompavarratok (1/2 V ill. K varratok).

Az alátámasztó csomópont sarokvarrattal kapcsolódik az övrúdhoz. Sarokvarratos a kapcsolat a csomópont és az 50 mm vastag lemeztárcsa között (a = t).

Támasztó oszlopok

A földi oldalon a tartók háromövíű oszlopot formálnak, és csuklósan kapcsolódnak a vasbeton fogadó szerkezethez. A légi oldalon a tartókat A alakú oszlopok támasztják alá. A támaszok magassága 16 m. Az oszlopok mindkét végükön vékonyodnak, – előkészítve a kónuszos kialakítást – és csuklós kapcsolattal csatlakoznak. A légi oldal felőli támaszoknál alkalmazott villa, a vele kapcsolatos menetes anyával („dugó”) különleges esztétikai igényeket elégítenek ki, azon kívül biztosítják az oszlopok magasságának beállíthatóságát. Ezek az alkatrészek forgácsolással készülnek, alapanyaguk S355M, lemezvastagságuk 120 mm ill. 150 mm. A termomechanikusan hengerelt alapanyag kiválasztásában döntő szempont volt, hogy a helyszíni körülmények között is biztosítani tudjuk a megfelelő hegesztési minőséget nagyobb „energia” befektetése nélkül. (21. ábra)

A hegesztést minden esetben csak biztos, a kivitelezés szempontjából a legegyszerűbb, stabil pozícióban végezzük (forgatott, állvány, stb.) (22. ábra). Ennél fogva az általunk már megfelelően uralható vízszintes helyzetben alkalmazzuk a tömörhuzalos hegesztést is.

Hegesztő személyzet

A hegesztő személyzet felkészítése két úton haladt. Szükségesnek éreztük egy kisebb létszámú, szakmailag

kiemelten felkészült csoport létrehozását a tompavarratos hegesztési feladatok kezeléséhez. Ugyanakkor a rácsrudak sarok, ill. részben tompa és sarokvarratos kapcsolatának hegesztésébe bevonásra kerülők felkészítése is megtörtént. A felkészítés a hegesztéstechnológia kialakításához hasonló nehézségeket hozta. A gyökréteg hegesztése teljesen mértékben idegen volt a korábbi gyártási feladatoktól. A porbeles húzallal is a projektre történő felkészítés során ismerkedtek meg a hegesztők. A rácsrudak hegesztési tevékenységébe bevont hegesztőket munkapróba alapján minősítettük.

Mindezen korlátozó tényezők ellenére a személyzet felkészítése mind a tompavarratok, mind a sarokvarratok hegesztésére sikeresnek tekinthető.

Összefoglalás

Az acélszerkezet gyártása a Kész Ipari Gyártó Kft. telephelyén jelenleg is tart. Figyelembe véve a projekt sajátosságait azaz a nagy volumenű áthatásos csőszerkezet tömeggyártását, rövid átfutási idő, a magas minőségű elvárásokat, a korlátozott büdzsét, és a Gyártó Kft. adottságait (szakmai tapasztalat, rendelkezésre álló eszközök) összességében kijelenthetjük, hogy a gyártási feladatot hagyományos gondolkodással nem lehetett volna kivitelezni. A világon egyedülálló csőáthatás vágó gép beruházása, fejlesztések,

új technológia alkalmazása, a szakemberek tudása, kreativitása, rugalmassága tette lehetővé, hogy ilyen szép acélszerkezet készülhessen el Magyarországon. Reméljük, hogy a beruházók, tervező irodák ezen re-

mekmű láttán a jövőben egyre több, hasonlóan szép acélszerkezet felállítását tervezik majd Magyarországon.

Górány Attila, Kiss Csaba



STABILAN

A KÉSZ Csoport a megalapítása óta eltelt 27 évben számtalanszor bizonyította profizmusát itthon és külföldön egyaránt. A cég speciális berendezésekkel felszerelt, mintegy 25.000 négyzetméter alapterületű kecskeméti gyártóbázisa Magyarország és Európa egyik legmodernebb acélszerkezet gyártó központja, kapacitása meghaladja az évi 12.000 tonnát. Megvalósult projektjeink és speciális technológiai szerkezeteink stabil minőséget biztosítanak partnereink számára a világ bármely pontján.



**Megbízható szerkezet
– stabil kapcsolat**

KÉSZ Ipari Gyártó Kft.

6000 Kecskemét, Izsáki út 6.

tel.: 76/515-200, fax: 76/801-535

e-mail: steel.sales@kesz.hu • www.keszgyarto.hu

MAGNATECH

INTERNATIONAL B.V.

WWW.MAGNATECH-INTERNATIONAL.COM

Az Ön
„Teljes körű”
partnere az
AUTOMATA
HEGESZ-
TÉSBEN

Helyi képviselő | Magnatech International B.V., Branch office:
Solymár 2083 | Gorkij u. 9/b. | **Tel. és Fax:** +36 26 362 140
Mobil: +36 20 433 7646 | verebadrienn@t-online.hu

Magnatech

6

Magnatech

5

Magnatech

4

Magnatech

3

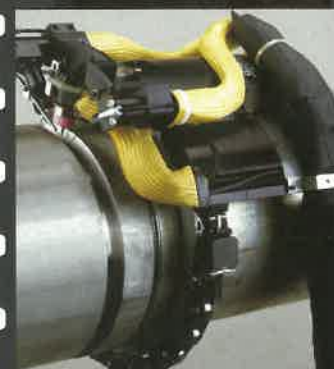
Magnatech

2

Magnatech

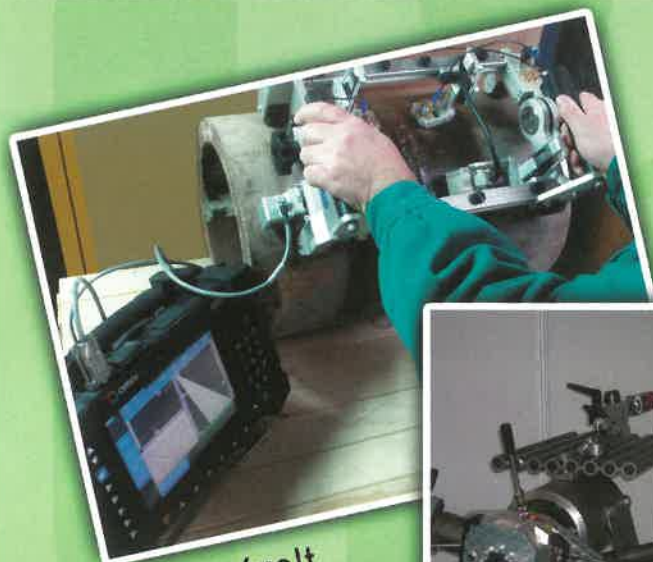
1

Magnatech



Független anyagvizsgáló laboratórium

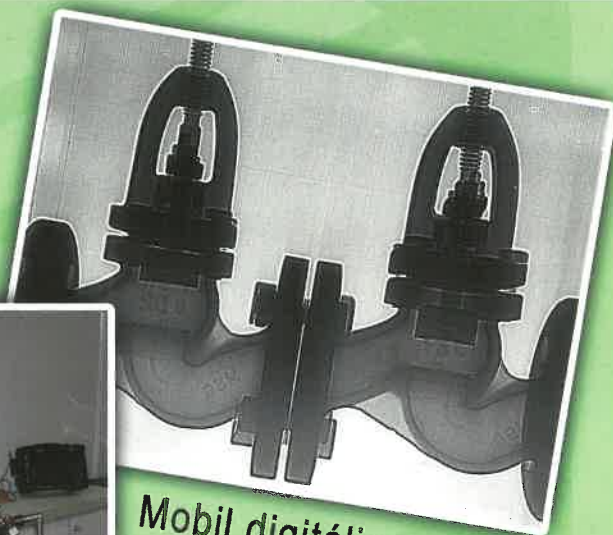
MÁTRA
diagnosztika
Anyagvizsgáló Kft.



Fázis-vezérelt
ultrahangos vizsgálat

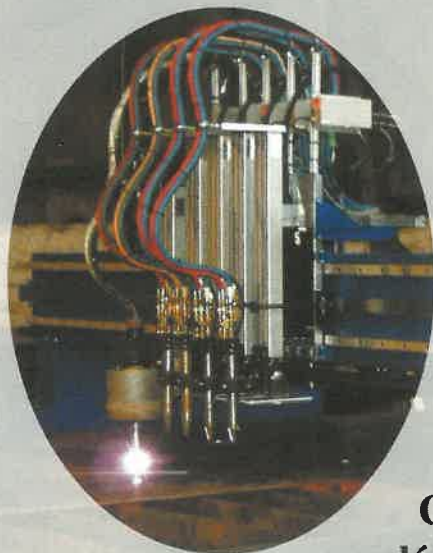


Csővégmegmunkálók



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

Tapody Sándor*

Hegesszünk műanyagot!

A műanyaghegesztés – ezen belül a műanyag csövek üzemszerű hegesztett létesítése – közel 40 éves múlttra tekint vissza. A magyar gázipar a földi vezetékek korróziós problémáinak elhárítására találta megoldásként a polietilén csövek alkalmazását, még a 70-es évek elején. Rohamos elterjedése nemcsak az anyagban rejlő kiváló tulajdonságoknak, hanem az azt alkalmazó szakemberek eltökéltségének és konstruktív gondolkodásának egyaránt köszönhető. Majd huszonöt évnek kellett eltelni, hogy az acél csővezeték-hegesztés analógiájára követelmény legyen a minősített műanyag hegesztő. E hatósági igénynek az MHT tett eleget, megbízván az MHTÉ-t a minősítési rendszer kidolgozásával. E feladat sikeres végrehajtásának eredményeként 1999-ben megkezdődött a műanyaghegesztők minősítése – a célkitűzésnek megfelelően a gázipar igényeinek kielégítése formájában.

A rendszer – bár a kialakított szabályzat lehetőséget ad a műanyaghegesztés bármely eljárásának minősítésére – kizárólag polietilén anyagok 7 hegesztési eljárására szorítkozott, melyet a Magyar Bányászati Hivatal előírásainak eleget téve, kötelező jelleggel a gázszolgáltató vállalatok alkalmazták.

A gázipar felmérést végzett, elemezve a létesített gázelosztó vezetékek meghibásodásait, s (többek közt) arra a megállapításra jutott, hogy kimutathatóan csökkent a műanyag hegesztett kötések meghibásodása a minősített hegesztői követelmény érvényre juttatása óta. Miközben ez a kedvezőbb helyzet kialakult, a gázvezeték építési igény fokozatosan csökkent, telítődött a piac, a kiképzett és gyakorlatra szert tett szakemberek szükségtelessé váltak – melyre további jelentős negatív hatással volt a gázipar privatizációja is.

Műanyag hegesztési igények bővülése

A műanyagcsövek hegesztése azonban nem szorítkozott végérvényesen a gázipari felhasználásra, folyamatos érdeklődés kezdett mutatkozni egyéb területeken is, úgy vízvezetékek, mint szennyvíz, csatorna alkalmazási célokra. Megjegyzendő, hogy ezzel az

hevítőelemes eljárások	hevítőelem nélküli (fűtőszálas) eljárások
kézi tokos gépi tokos kézi nyeregidom gépi nyeregidom tompá	tokos nyeregidom

1. táblázat A hét csőhegesztő eljárás összefoglalva:

alkalmazott csővezetékek méretválasztéka is jelentősen bővült. Míg a gázipari felhasználás jórészt a DN 315 mm-es mérettel zárult, addig az utóbbi alkalmazások esetén ez kitolódott 1600 mm-re. Belátható, hogy a nyomott vízvezetékek üzemelése során jelentősen nagyobb lökéshullámokból eredő nyomásugrások is jelentkezhetnek, melyek tranziens igénybevételnek teszik ki a vezetéket. Bár az EU normatívák alacsonyabb biztonsági tényezőt javasolnak vízvezetékekre, mint gázra, a csőrendszer homogén szilárdságára mégis szükség van. Ez vonatkozik a hegesztett kötésekre is, azaz elvárt, hogy azok a laboratóriumban többszörösen ellenőrzött, jóváhagyott (bevált) technológiával készüljenek. Ezzel szemben e vezetékek hegesztőivel szemben csak elvétve találkozunk a minősítésre vonatkozó kivitelezői igénnyel. A VÖRSAS Kft., mint e csőrendszerek elemeinek gyártója, forgalmazója rendszeresen találkozik a kivitelezők technológiai ismereteinek hiányosságaival. Az előírt technológia alkalmazásának fontosságát hangsúlyozza az is, hogy a technológiai paraméterek jelentősen különböznek műanyag fajtánként, melyek pontos anyagi tulajdonságait – többek közt a hegeszthetőséget befolyásoló tulajdonságait – szabványban rögzítik.

A műanyag hegeszthetősége nagyon sok területen használható ki. Erre a felhasználók is természetesen rájöttek. Korai igény merült fel a polietilén csövek alkalmazására öntözőrendszerek létesítésére, bár ezek kötései szerényebb technológiai igénnyel készültek. A szükséges eszközökön kívül a hegesztőképzésre is felmerült az igény e technológiákkal kapcsolatosan. Kezdeti előtérbe kerülni a forrógáz hegesztés (autókarosszériák javításánál), annak oktatása, szerszámellátás biztosítása, mi több, felmerült az igény a hozaganyagos hegesztők minősítésére

is. Ezt a minősítés szabályozása megfelelő keretekben kezelni tudja, arra meg van minden lehetőség. A műanyaglemezek alkalmazásának elterjedésével a hozaganyagos forrógáz hegesztés kiegészült az extrúziós hegesztési eljárással, mellyel előnyösen készíthetők esztétikus, időálló tartályok, medencék. Meg kell említeni, hogy a hozaganyagos hegesztések jóval nagyobb igényt támasztanak a hegesztő személlyel szemben. Tekintettel az elkerülhetetlen kézi szerszámvezetésre, a hegesztő begyakorlottsága, tapasztalata, egy szóval a WPS-ben leírt paraméterek betartása fokozott követelmény ezeknél az eljárásoknál. Mivel a hegesztő minősítése épp arról szól, hogy a személy képes-e az előírt paramétereket betartani, reprodukálni hegesztései során, ez az igény itt még hangsúlyozottabb. Nagyon tanulságos volt a VÖRSAS Kft. azon kivitelezési munkája, mely során hozaganyagos hegesztésekkel állított elő atomreaktori műanyag tartályt, melyről a Hegesztéstechnika 2007/4 számában részletesen beszámolt.

Ismét más területen jelentkezett időközben a hegesztett műanyagok iránti érdeklődés. A műanyag fóliák (membránok) kiválóan felhasználhatók nagyméretű felületek vízzáró szigetelésére, amennyiben az előgyártmányok (fóliatekercsek) megfelelő minőségben kerülnek összehegesztésre. Első felhasználási körben a hobbi célú golfpálya bélelések iránt merült fel igény, majd kiépítésre kerültek hulladéktárolók alsó vízzáró szigetelésének kialakításával. A membrán-tekercek hegesztése ismét másmilyen hegesztési eljárást igényel – a hevítőékes hegesztést – amelynek képzésére ugyancsak felmerült az igény. Az ilyen jellegű feladatok az EU normatívák szigorodásával mindinkább előtérbe kerültek.

A hegesztőminősítés bevált rendszerében némi változás volt tapasztalható, amikor átvételre került az EN

13067 hegesztőminősítésre vonatkozó szabvány MSZ változata. A nemzeti először lehetővé tette, hogy a két előírás párhuzamosan működjön, mivel „a víz- és gázszolgáltatók és beszállítók alkalmazhatnak más előírásokat a műanyaghegesztők minősítésére. Ha számukra ezt a megrendelő vagy a hatóság előírja, Magyarországon e szabvány kiadásakor a 6/1996. (II. 21.) IKM rendelet alapján a 15/1998 IKIM közleményben közzétett szabályzatot kell alkalmazni.” (idézet a szabványból).

Hegesztőminősítés és hatása

Természetesen a hazai szabályozás – amely immár 12 éve funkcionál – megérett a korszerűsítésre, e munka az MHTÉ műanyag szakbizottságának munkaprogramjában szerepel is. A fejlesztés egyik fő irányelve épp az, hogy a minősített hegesztés ne gázvezeték hegesztést jelentsen, hanem a hegesztett szerkezet váljon el az alkalmazási területtől, a kialakított oldhatatlan kötés a vele szemben támasztott követelményeknek feleljen meg.

Az évtizedek óta ismert „hagyományos” csőhegesztési eljárások alkalmazásában érdekes változások figyelhetők meg. Kezdetben a hevítőelemes három fő módszer mindegyike alkalmazott volt a gáziparban, ezzel létrehozva a több tízezer km-es műanyag gázelosztó vezeték hálózatot. A devizális beszerzési lehetőségek bővülésével az importból biztosítható fűtőszálas hegesztések felé nyitott a piac. Az alkalmazott technológia kiválasztását kevésbé annak racionális volta határozta meg, inkább a kereskedői ráhatás. Mivel a hegesztési módszer kiválasztása leginkább nem szakembereknek múlt, így fetisizáltak került alkalmazásra az egyébként nélkülözhetetlen fűtőszálas hegesztési eljárás, vélt biztonságnövekedéssel indokolva a felesleges költségnövekedést. Egyben ennek a tendenciának lett egy káros mellékhatása is: tömören mondva, a hegesztők elfelejtettek hegesztetni (!). Ezt a tendenciát alaposan megtapasztaltuk számtalan javítási munkamegbízásunk alkalmával. Az elektrofúziós tokos hegesztés – úgy tűnt – kiszorítja a hevítőelemes tokos hegesztést, holott szakképzett hegesztő teljes biztonsággal tudja ez utóbbit alkalmazni. Az egyre szaporodó PP anyagú termálvíz vezetékek szinte kizárólag hevítőelemes tokos (esetleg tompa) hegesztéssel létesül-

tek. Néhány éve már Nyugat-Európában is tapasztalható a hevítőelemes (polifúziós) hegesztés reneszánsza, melyet a hegesztett műanyagcső egyre szélesebb körű alkalmazása kezdeményezett.

A műanyaghegesztés kibontakozása a hegesztőgép gyártókat is fejlesztésre ösztönözte. Ma már csak az emlékekben él, hogy a műanyagcső alkalmazásának feltételeit gépi oldalról a hazai eszközgyártás biztosította. Azóta széles kínálat mutatkozik a hegesztőgép-gyártók részéről – bár nem egyszer az is kiderül, hogy a különböző márkanevek mögött ugyanaz a gyártó áll, legfeljebb a festék más színű. A közel azonos funkciójú hegesztőgép gyártmányok közül a szakmát gépbeszerzéssel kezdő beruházó jórészt csak az ár alapján választ, illetve az a kereskedő ügyességén múlik. Ebben csak olyan tud jó tanáccsal segíteni, aki maga már kipróbálta a különféle berendezéseket, s a legbeváltabb mellé teszi le a voksot. A VÖRSAS Kft., amely műanyag termékgyártás mellett jelentős kivitelezési tevékenységet végez, képes volt szert tenni ilyen tapasztalatokra. Kiegészítve tevékenységi körét gépkereskedelmi és szakszervi tevékenységgel, hasznos tanácsokat tud adni a gépbeszerzőknek. Az ilyen irányú információkat megerősítik azok a tapasztalatok, melyet az oktatási tevékenységbe bekapcsolódva a leendő felhasználóktól gyűjt be.

A technológia elterjedése

Nemcsak a hazai szakemberek kezdtek egyre szélesebb körben alkalmazni a technológiát. Kelet-európai országok is hasznosan alkalmazták ezeket a tapasztalatokat. Románia, Bulgária műanyag csővezeték építési tevékenységének beindulását nagyban segítették azok a tapasztalatcserék, bemutató vezetéképítések, melyek alapjául szolgáltak jelenlegi eredményeiknek. Ukrajnai szakembereknek is segítséget tudunk nyújtani nemcsak a szabványosítás terén, hanem oktatási metodikánkkal is. Az ott megindult technológiai fejlődés érzékelhető napjaink együttműködésén keresztül. Mégis megállapítható, hogy e témakörben hazánkban alig-alig található szakkönyv, folyóirat-cikk, melyben a beruházó, tervező támogatást találhatna rendszerfejlesztési feladataihoz. Míg Ukrajnában például nem egy folyóirat jelenik meg

rendszeresen a polimer anyagok alkalmazástechnikájával, kutatásával foglalkozó cikkekkkel – benne még magyar publikáció is fellelhető –, addig hazai viszonylatban ez elenyésző. Egy kiképzett műanyaghegesztő hiába szeretné tudását után-olvasással bővíteni, alig talál forrásmunkát.

Nincs előnyösebb helyzetben a képzés sem. Jó pár évvel ezelőtt elérte a szakma, hogy a felnőttképzés olyan szintre emelkedjen, hogy a sikeresen levizsgázott személy szakmunkás bizonyítványt kapjon, mint műanyagcső hegesztő. Az OKJ ez irányú kiterjesztése rangot adott a bizonyítvány megszerzőjének. Az utóbbi pár év „racionalizálása”(?), a szakmai képzések összevonásával jogilag olyan furcsa helyzetet teremtett, hogy az ilyen célzott képzés lehetősége megszűnt, összevonásra került a teljesen más tevékenységet végző műanyag hőformázók képzésével, melyet legjobban az igazol, hogy a minisztérium által kiadott részletes tantervben a gyakorlati oktatáshoz alkalmazott eszközök listájában műanyaghegesztő gép nem is szerepel. Teljesen elmentmondásos, hogy miközben arról panaszkodunk, hogy munkavállalóink alulképzettek, épp ezen a fokozatosan bővülő területen még a lehetőségét is megszüntetik a felnőttképzés ezen már jól bevált formáját. Mindennek beláthatatlan következményei vannak. Miközben a jártas szakemberek arról panaszkodnak, hogy műanyaghegesztést képzetlen emberek próbálják kivitelezni, és sikertelen munkájuk eredménye megingatja a hitet az alapanyag iránt, addig más vonalon épp akadály gördül a szakemberképzés elé. Érthető a Műanyag Csőgyártók Szövetség kezdeményezése, hogy a termékek szakszerű alkalmazása érdekében – a spanyol nemzeti szövetség nagyon pozitív tapasztalatainak mintájára – a hazai felhasználók is részesüljenek oktatásban.

A műanyagok, és ezzel a hegesztés technológiája mindezek ellenére egyre szélesebb körben válik igénynyé. Az energiaéhség mindennapos kérdéssé vált. Nincs olyan nap, hogy ne hallanánk, olvasnánk azokról a kezdeményezésekről, melyek az egyre emelkedő energiaárak letörése érdekében tett elképzelésekről, eredményekről szól. Józan ésszel belátható, hogy ez a folyamat nem oldható meg egyik évről a másikra, de a fejlesztést meg kell kezdeni. Az alternatív energiaforrások alkalmazása magá-

TECHNOLÓGIA – GYÁRTÁS

15/1998 IKIM szerint			MSZ EN 13067 szerint		
hev. PE	h.nélk PE	hev. infra tompa cső	PP	PE	PVDF
kézi tokos gépi tokos kézi nyereg gépi nyereg tompá cső	tokos nyereg	PP PE PVDF	gépi tokos tompá cső tompá lemez h.nélk tokos fg lemez ex. lemez	gépi tokos tompá cső fg lemez ex. lemez	gépi tokos tompá cső fg lemez
hev= hevítőelemes eljárás fg= forrógázás gyorsfűvőkás			h.nélk=hevítőelem nélküli (fűtőszálas) ex=extruderes		

2. táblázat

val hozza a korszerű anyagok, így a műanyagok alkalmazását is. Ennek a fejlesztésnek egyik fontos területe a geotermikus energia hasznosítása, ahol a kimeríthetetlen talajhő hasznosításával lehet csökkenteni energia igényünket. Hasznossága mind rövid, mind hosszútávon értékelhető. Részben pénztárcánk kímélésével mutatja meg előnyét, részben a légkör szennyeződés csökkentésével, az élhető környezet javítására ad egy megoldást. A földbe helyezett talajszondák természetesen célszerűen műanyagból vannak, mégpedig hegeszthető műanyagból. A benne keringő hűtőközeg

minden korróziós hatása megszűnhet, ha a rendszer más elemeit is, például az osztó-gyűjtőket ugyanebből az anyagból alakítjuk ki. Épp ennek a fejlődésnek tanúja és résztvevője a VÖRSAS Kft., amikor e fejlesztésbe bekapcsolódva tapasztalja a geotermikus rendszerek térhódítását, több részletmegoldással kapcsolódik az elterjedéséhez. Várható, hogy a hazai fejlesztési eredmények és a halmozódó tapasztalatok idővel ismét átlépik a határokat, a technológia sikerei ösztönzőleg hatnak alkalmazására.

Ugyancsak az alternatív energia hasznosítás egyik formája a biogáz

előállítás. A hulladék keletkezése egyébként is napjaink egyre fokozódó problémája – már ami annak tárolásával jár. Amennyiben a teljes megsemmisítés helyett éghető gázzá alakítható át a hulladék, ismét találunk egy módszert a belátható időn belül kimerülő fosszilis energiaforrások pótlására, nem beszélve arról, hogy egyidejűleg a hasznosítatlanul felszabaduló metán káros környezeti terhelése is mérsékelhető. E technológia alkalmazásának nélkülözhetetlen eleme a műanyag fólia, membrán formájában, beépítéséhez ismét csak a hegesztés-technológiához kell fordulni. Egyre nagyobb igény merül fel ilyen tározók létesítése iránt. A feladat olyan zárórteg kialakítása, mellyel nemcsak víz-, hanem gázzáró burkolatot lehet létesíteni, a hozzá kapcsolódó egyéb csőelemekkel együtt. Megjelenik tehát az igény olyan műanyaghegesztők iránt, akik egyaránt jártasak a hevítőékes és a hozaganyaghegesztés-technológia területén is. Figyelembe véve, hogy az így hegesztett szerkezet utólag már ellenőrizhetetlen helyre, a



Megoldás korszerű elvárásokra

Melyiket használja?
Which one do you use?

VS.

VÖRSAS KFT.
since 1975

Infrastrukturális fejlődés pazarlás nélkül.
Infrastructural development without wasting.

2010

Hegesszünk műanyagot!

Hegeszthető csőkötő idomok

Akkreditált oktató és minősítő hely

Hegesztőgép márkaképviselet, szakszerviz

M-1146 Budapest, Róna utca 209.
Tel.: (+36-1) 252-0232, 251-2095, fax: 221-4349
E-mail: vorsaas@vorsaas.hu

www.vorsaas.hu

Kézmű Üzemeltetés és az Építőipar
követelményeire épülő minőségi
műanyaghegesztés-technológia

hulladékhalomba kerül, az esetleges hiba csak a rendszer elégtelen működéséből következtethető, így beépítéskor maradéktalanul minőségi (hegesztési)munkát kell végezni.

Az eddigiekben tárgyalt hegesztett műanyag szerkezetek kimondatlanul is általában polietilénből vagy polipropilénből készültek. Ezek az anyagok egyedi jó tulajdonságukkal – mely mechanikai, vegyszerállósági, hegeszthetőségi jellemzőiben nyilvánul meg – a műszaki élet nagyon sok területét le tudják fedni. A vegyipar azonban olyan igényekkel is jelentkezik, melynek csak más anyagok, mint például a PVDF tud csak eleget tenni. Tekintettel arra, hogy ez az anyag is a hegeszthetők családjában tartozik, az ilyen anyagot is hegesztetni tudó szakemberre is szükség lett (pl. savregeneráló rendszer létesítése).

A műanyag hegesztés-technológiák iránti széleskörű igényére talán a legjellemzőbb adat, hogy a bevezetőben már felsorolt hagyományos 7 hegesztési eljárással szemben az IPOSZ-VÖRSAS Oktató Központ egyik 2009-i tanfolyamán 23 félének betanítási, vizsgáztatási, minősítési igénye teljesült.

Összefoglalás

Látható, hogy a műanyaghegesztő iránt egyre szélesebb az érdeklődés,

szakképzettsége elengedhetetlen körünk megváltozó körülményei között. A jórészt szabadtéri munkavégzés állandóan változó környezetben folytatódik, melyhez csupán az ember, a maga problémamegoldó készségével tud alkalmazkodni, az automatizálás nagyon kis részben tud csak segíteni. A tervezési fázisban előre át nem látható feladatokat is csak

egy széles látókörű, tapasztalt hegesztő tud megoldani. Mindez csak akkor válik hatékonná, ha már a tervezés időszakában helyesen van a célkitűzés megfogalmazva. Nélkülözhetetlen tehát, hogy a több iparág tevékenységére ható műanyaghegesztés-technika a megérdemelt helyére kerüljön.

Tapody Sándor, VÖRSAS Kft.

Plazma – Technológia

Építőipari, Szerelő, Szolgáltató és Kereskedelmi Kft.

8100 Várpalota, Pipacs u. 2/a Pf.:139

Telephely: 8100 Várpalota, Fehérvári út 37.

(88) 475-764, 592-261, 592-260

Fax: (88) 472-001

E-mail: plazma@plazmatechnologia.hu

www.plazmatechnologia.hu



- Acélszerkezetek
- Kazánok, nyomástartó edények
- Ipari lemezkémények
- Alumínium ipari berendezések
- Technológiai berendezések gyártása, javítása
- Plazmavágás 70mm-ig
- Rozsdamentes és hőálló acélok nagykereskedelme

Gratulálunk!!



Hertelendi Gábor
a Plazmatech Vágástechnika Kft
műszaki és minőségirányítási
vezetője Dr. Szabó Béla
MHtE igazgatótól átveszi
vállalkozásának EWF EN ISO 3834-3
szerinti tanúsítványát.

DKG-EAST Olaj- és Gázipari Berendezéseket Gyártó Zrt.

az OLAJTERV csoport tagja

„Egy közép-európai minőségi gyártó
az egész világ számára”



Fő tevékenységi körünk a kőolaj- és földgáz kutatás, -kitermelés, -szállítás illetve a feldolgozás eszköz- és szerzőmunkáinak kielégítése. Termékeink megtalálhatók a bányászat, a vegyipar, a vízkutatás és az energiaellátás különböző területein is:

- **gömbcsapok és síklapzárású távvezetési tolozarak** az API 6D szabvány előírásainak megfelelően
- **éktolozarak** API 600 vagy DIN 3352 szabvány szerinti konstrukcióval

- **kútfelszerelvények és kútfej tolozarak** az API 6A szabvány előírásai szerint
- **párhuzamos lapzárású tolozarak** (a hagyományos konstrukciótól lényegesen eltérő legújabb fejlesztés)
- **nyomástartó edények** (ASME VIII. Div. 1. és Div. 2. („U” pecsét), PED és Gostortechadzor előírása szerint): hőcserélők, tartályok és kolonnák, kis és nagynyomású eráművi előmelegítők, multiciklonok és szeparátorok, közúti és vasúti tartálykocsik, léghűtők, folyadék- és gázszűrők, duplafalú tárolótartályok, gőrenyfogók és indító állomások, acélszerkezetekre szerelt tartály és csővezetékrendszerek (skid) gyártása.



Rendszer/termék/gyártás minőségbiztosítási tanúsítványaink:

- ISO 9001
- API Spec. 6A; 6D; 7-1
- AD-2000 Merkblatt HPO
- ASME VIII. Div. 1 STAMP U
- ASME VIII. Div. 2 STAMP U
- PED H/H1 modul
- MSZ EN ISO 3834-2
- DIN 18800-7 Klasse E
- Hatósági Bizonyítványok 3/1998. (I.12.) IKIM rendelet
- 11/1994. (III.25.) IKM rendelet

Elegend van a semmihez sem értő hegesztőgép üzletkötőkből?

Nem tudod elvégezni a napi munkádat
az unalmas, „a cégünk ekkor
és ekkor alakult blababla”
eladási prezentációktól?

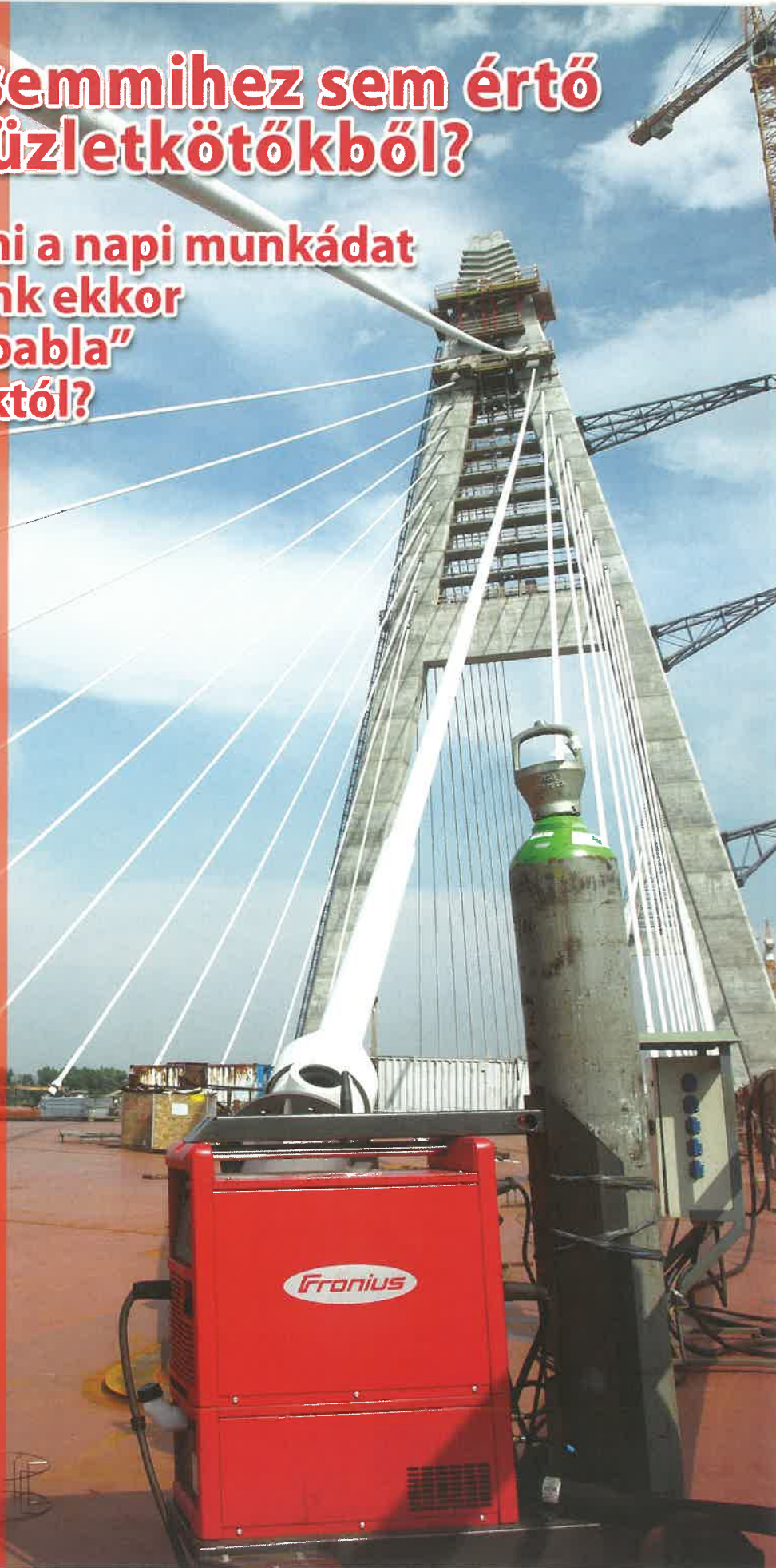
Válaszd a másik utat!

A cél a Te egyedülálló támogatásod
a hegesztés- és vágástechnika területén
szakemberektől szakembereknek,
az eszköz a világ technológiavezető
hegesztőgépe, a **Fronius**.

Hozzáértés, a szakma ismerete és szeretete,
szélsőséges körülmények között is
verhetetlenül működő berendezések,
akárhol és akármikor.

Nem egy sokadik láda, hanem a legjobb
hegesztőgép, a legjobbaknak.

Neked!



Froweld Kft.

1239 Budapest, Grassalkovich u. 255.
telefon: 06 1 287-8477
e-mail: info@froweld.hu

**Több mint 40 éve
a műszaki felsőoktatás
és kutatás élvonalában**

GÉPÉSZMÉRNÖKI ALAPSZAK

(BSc)



gépészmérnöki alapszak

- gépgyártástechnológia szakirány
- járműgépészeti szakirány
- minőségbiztosítási szakirány

MEZŐGAZDASÁGI ÉS ÉLELMISZERIPARI GÉPÉSZMÉRNÖKI ALAPSZAK

(BSc)



mezőgazdasági és élelmiszeripari gépészmérnöki alapszak

- gépüzemeltetés szakirány
- agrárinformatikai szakirány

KÖZLEKEDÉSMÉRNÖKI ALAPSZAK

(BSc)



közlekedésmérnöki alapszak

- műszaki logisztikai szakirány
- légiközlekedési műszaki szakirány
- légiközlekedési hajózó (HM) szakirány
- járműgépészeti szakirány

FIZIKA ALAPSZAK, FIZIKA TANÁRI

(Bsc, Msc)



fizika alapszak

- fizika tanári szakirány
- alkalmazott környezett fizikai szakirány

fizika mesterszak

- okleveles fizikatanári szakképzettség



Kari honlap: <http://mmfk.nyf.hu>



A Nyíregyházi Főiskola Campus
a világ legjobb közepén
EFMD EQUIS - 4. helyezés (2009)

NYÍREGYHÁZI FŐISKOLA
UNIVERSITY COLLEGE OF NYÍREGYHÁZA

www.nyf.hu

Dr. Bagyinszki Gyula* – Dr. Kovács Mihály* – Gyura László**

Egy kiállítás képei II.

arról, ami „összeköt bennünket”: „Schweißen und Schneiden” világkiállítás, avagy a „Kötés és oldás” XVII. őszi olimpiája Essen, 2009. szeptember 14–19.



36. ábra. BÖHLER konténeres off-shore standja



37. ábra. BÖHLER helikoptere és lézerhegesztett porbeles huzalja



(folytatás az előző számból)
Ez utóbbi off-shore jellegű konténer-toronyként (36. ábra) magasodott a többiek fölé, sőt még helikopter leszállópálya (37. ábra. bal oldal) is található a tetején. Ami a szakmai újdonságot illeti, a lézerhegesztett porbeles huzal (37. ábra. jobb oldal) volt a kiemelt téma.

Hogyan került a csizma az asztalra, azaz a helikopter a konté-

nerek tetejére, arról a „WELDING and CUTTING Today” tudósít (38. ábra).

A BÖHLER szomszédságában a sokféle újdonságot felvonultató FRONIUS kapott helyet. Többek között láthatjuk:
– a gyorsan tölthető illetve cserélhető akkumulátorral használható invertert (39. ábra. bal oldal);
– a CMT (Cold Metal Transfer) egy újabb változatát: a „CMT Pin and

Print” raszterszerű „felrakó” hegesztést (39. ábra. jobb oldal);

- a „Contec” nevű hasított áramátadó kontaktust (40. ábra. bal oldal);
- a hegesztés gépesítésének új lehetőségét: mágneses erővel „falmászó” hegesztő-traktort (40. ábra. jobb oldal).

A LORCH standján (41. ábra) az impulzusteknika kapott hangsúlyt.

Kicsit tovább sétálva eljutunk a CLOOS standjára, ahol új arculattal és szlogennel találkozhatunk: „Weld your way” (hegeszd a te utad). Látható a QIROX: az automatizált hegesztés és vágás rendszere 7 szabadságfokú robottal (42. ábra. bal oldal) és a QINEO: a hegesztő áramforrások új generációja (42. ábra. jobb oldal); valamint az új hegesztési eljárás-változatok: VariWeld és RapidWeld (43. ábra. bal oldal); továbbá a szériaérett referenciamegoldások a lézer-hibrid eljárásra (43. ábra. jobb oldal).

További sétánk során újra keresszük a hosszú Galériát, melynek ezen a végén rendezik meg a Fialat Hegesztők Versenyét. A program a következő:

- szeptember 15-én gázhegesztés;
- szeptember 16-án TIG-hegesztés;
- szeptember 17-én MMA-hegesztés;
- szeptember 18-án MAG-hegesztés;
- szeptember 19-én Országos verseny.

Sajnos a LINDÉ-nek nem találtuk a standját (gazdasági okokra hivatkozva lemondta a kiállítást), így csak mint szponzort (44. ábra) fedezhettük fel a versenyzői hegesztőboxok gázellátásában (45. ábra). A 46. ábra. a versenyzők ill. a helyezett egy csoportját mutatja.

A 7-es csarnokba érkezve, többek között a MOTOMAN hat és hét szabadságfokú robotokkal benépesített standjával (47. ábra) találjuk szembe magunkat.

A LASERLINE száloptikás dióalézereit (48. ábra) ajánlotta a látogatók figyelmébe.

A 7-es csarnok ad otthont az AWS (American Welding Society) által szponzorált U.S. Pavilon-nak is, amelyben 28 amerikai vállalat mutatja be hegesztő berendezéseit, hozaganyagait és szerszámait.

A 6-os csarnokot a LINCOLN és a MESSER GROUP standjai uralják. A LINCOLN bemutatta orbitális hegesztő-berendezését (49. ábra. bal oldal), SST áramforrását ill. az azzal való hegesztés eredményét (49. ábra. jobb

KÖZLEMÉNYEK



38. ábra. BÖHLER helikopter elhelyezése



39. ábra. FRONIUS akkus invertere és a „CMT Pin and Print”



40. ábra. FRONIUS új áramátadója és „falmászó” hegesztő traktora



42. ábra. CLOOS új arculat-elemei: QIROX és QINEO



41. ábra. LORCH standja



44. ábra. Fiatal hegesztők versenyének szponzorai

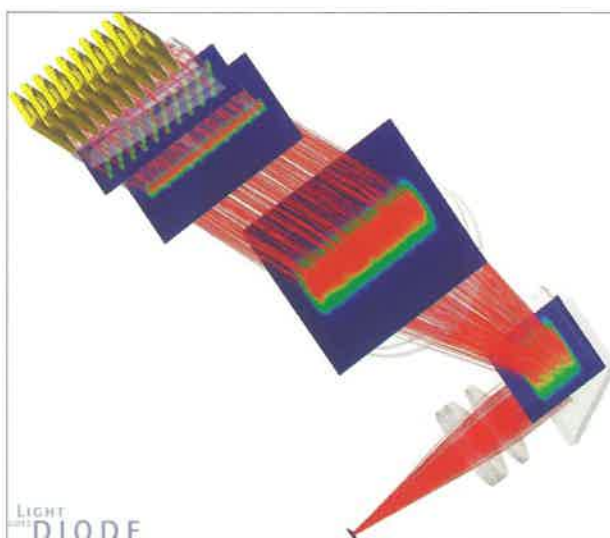
KÖZLEMÉNYEK



45. ábra. Fiatal hegesztők versenyének egyik helyszíne



43. ábra. CLOOS újdonságai



48. ábra. LASERLINE diódlézer



46. ábra. Fiatal hegesztők versenyének mezőnye



47. ábra. MOTOMAN standja



49. ábra. LINCOLN orbitális berendezése és SST hegesztése



KÖZLEMÉNYEK



50. ábra. LINCOLN fedettívű hegesztése és virtuális hegesztő trénera



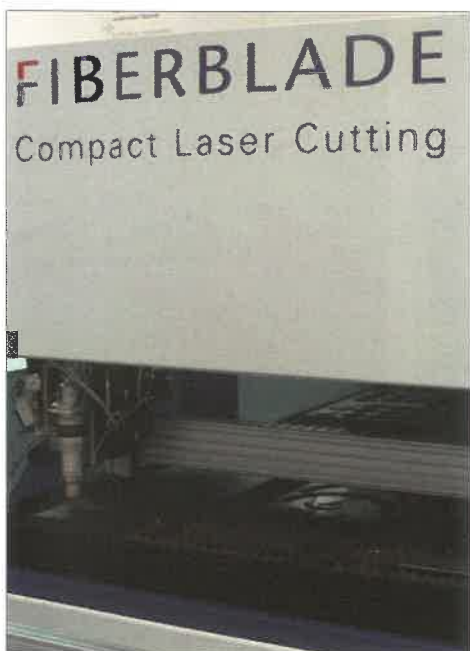
53. ábra. GALA műanyag reduktorai



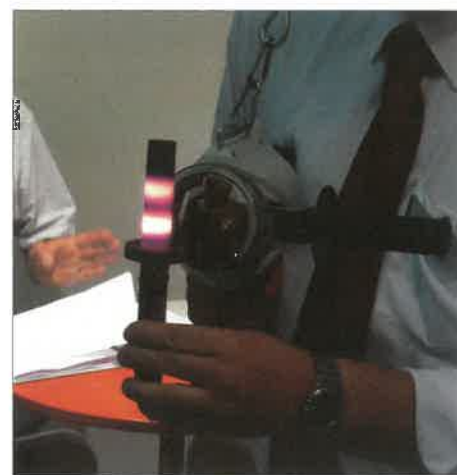
51. ábra. MESSER gázai és vágófejei



54. ábra. KEY PLANT pozicionáló berendezése



52. ábra. MESSER lézeres vágása és hegesztése



55. ábra. EFD kézi indukciós berendezése



57. ábra. FEMA standja



56. ábra. CEMSA ellenállás-hegesztő gépei



58. ábra. PRIMA standja



Az 59. ábrán látható egy 8.1 csarnokban rögzített „csendélet”.



60. ábra. Melléklet

oldal), többhuzalos fedettívű berendezését (50. ábra. bal oldal), virtuális hegesztő trénerét (50. ábra. jobb oldal).

A Messer Csoport testvérvállalataival – a Messer Cutting & Welding és Castolin Eutectic társaságokkal – közösen 850 m²-en prezentálja legújabb termékeit és technológiáit a hegesztés- és vágástechnika területén. Élő bemutatóikon látható, hogy az új háromkomponensű hegesztési

gázkeverékek és lézergázok hogyan teszik gazdaságosabbá a hegesztési alkalmazásokat, és hogyan javítják a minőséget.

A MESSER WORLD standján többek között a 300 bar-ra töltött gázpalackokat (51. ábra. bal oldal), kombinált vágórendszert (51. ábra. jobb oldal), kompakt lézervágó berendezést (52. ábra. bal oldal), kézi pozicionálású lézerhegesztő gépet láthatunk (52. ábra. jobb oldal).

A MESSER standról oldalra tekintve a GALA műanyag (szintetikus polimer) reduktorait (53. ábra) és a KEY PALANT hatalmas pozicionáló berendezéseit (54. ábra) csodálhatjuk meg.

A 6-os pavilon ad otthon a „Kleben” (Ragasztás) vagy „Structural Bonding International” (SBI = Nemzetközi Szerkezeti Kötés) kiállításnak is.

Az egyik legkisebb csarnok a 8-as, amit a BUG-D standja ural, de az érdeklődést az EFD Induction kézi berendezése (55. ábra) kelti fel.

A szintén viszonylag kicsi 9-es pavilonban találjuk meg az ellenállás-hegesztést művelő (56. ábra) CEMSA standját.

Ezzel a földszinten körbeértünk, így még az emeleti csarnokokba pillantunk be. A 9.1-ben találjuk többek között a magyar FEMA (57. ábra) és a PRIMA (58. ábra) standját.

Befejezésül – mellékletként – a műkedvelők számára egy kis képcsokor a kiállítók művészi megnyilvánulásairól.

Felhasznált irodalom:

- [1] Welding and Cutting Today (Daily Fair Newspaper) Nr.1, 2009. 09. 14., DVS Media GmbH, Düsseldorf
- [2] Welding and Cutting Today (Daily Fair Newspaper) Nr.2, 2009. 09. 15., DVS Media GmbH, Düsseldorf
- [3] Welding and Cutting Today (Daily Fair Newspaper) Nr.3, 2009. 09. 16., DVS Media GmbH, Düsseldorf
- [4] Welding and Cutting Today (Daily Fair Newspaper) Nr.4, 2009. 09. 17., DVS Media GmbH, Düsseldorf
- [5] Welding and Cutting Today (Daily Fair Newspaper) Nr.5, 2009. 09. 18., DVS Media GmbH, Düsseldorf
- [6] Welding and Cutting Today (Daily Fair Newspaper) Nr.6, 2009. 09. 19., DVS Media GmbH, Düsseldorf
- [7] <http://www.schweissen-schneiden.com/>

Dr. Bagyinszki Gyula*

Dr. Kovács Mihály*

Gyura László**

*Budapesti Műszaki Főiskola,

Bánki Donát Gépész

és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar,

Anyagtudományi

és Gyártástechnológiai Intézet,

Anyag-

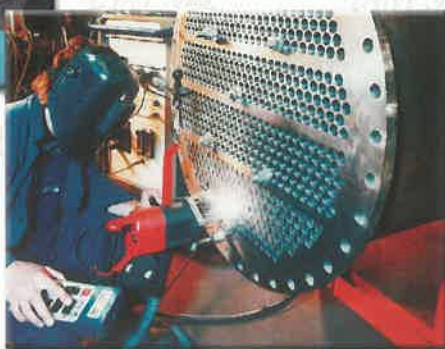
és Alakítástechnológiai Szakcsoport

**Linde Gáz Magyarország Zrt.

POLYSOUDE



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



POLY WELD

POLYWELD Gyártó, Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

2100 Gödöllő, Fenyvesi főút 11.,

Tel.: (28) 422-236, Fax: (28) 421-615

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

ÉRTÉKESÍTÉS — SZERVIZ — GÉPKÖLCSÖNZÉS



- hegesztőgépek
- plazmavágók
- lemezélmarók
- mágnesalpas fűrőgépek
- forgató berendezések
- csőprések
- fényre sötétedő hegesztőpajzsok



Új rendszerű Szakirányú Továbbképzési Szak a hegesztő szakmérnökképzésben

A 2010/11-es oktatási tantervben lesz 50 éve annak, hogy Magyarországon elindult a posztgraduális hegesztő szakmérnöki képzés. E képzésnek két felsőoktatási intézmény – a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem (ma: Miskolci Egyetem, ME) illetve a Budapesti Műszaki Egyetem (ma: Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, BME) állt az élre és képez ma is hegesztő szakmérnököket. A ME-n szakfelelős tanszék a Mechanikai Technológiai, míg a BME-n az Anyagtudomány és Technológia Tanszék. A képzés tantervét és programját mindkét egyetem (egymással összehangolva) többször is korszerűsítette és igazította a kor igényeinek megfelelő elvárásokhoz. Így az eddig folytatott képzések különböző időszakokra tagolhatók.

A képzés első időszakának 1961-1976 közötti időszak tekinthető, ezen időszakban a képzés 1960-ban elfogadott tanterv szerint folyt és a mérnöki alaptárgyi ismeretekre (mechanika, anyagtudomány, villamosság-tan) építve a hegesztés technológiáját, a hegesztett szerkezetek gyártását, vizsgálatát és tervezését megfelelő mélységben és terjedelemben oktatta a szakembereknek. Ezen időszakban igen jelentős érdeklődés volt tapasztalható, mindkét intézmény képzése iránt [1].

A szakmérnökképzés első reformját az tette szükségessé, hogy a gépészmérnök képzésben 1974-ben megindult a szakirányos ágazati képzés, továbbá megjelentek a hegesztés területén újabb technológiák, új gyártási módszerek, korszerű hegesztőgépek és mindezekhez kapcsolódó számítástechnikai alapismeretek. Ezek figyelembevételével korszerűsített tantervek és programok alapján folyt az oktatás a képzés második időszakában, amely 1977-1993 közötti időszakra tehető. Időközben (1974-ben) létrejött a European Council for Cooperation in Welding (ECCW), amely fő feladatának tekintette a hegesztő szakemberek egységes képzési-, vizsgáztatási- és minősítési rendszerének kidolgozását, azaz, egy olyan minimális tantervi és tananyag követelmény meghatározását, amelynek oktatása egyenértékűvé

teheti a tagországokban szerezhető hegesztőmérnöki diplomákat. A kidolgozott minimál követelmények elfogadására 1991-ben került sor, és a Európai Hegesztési Szövetség (EWF) keretében társult 13 országban életbe is lépett [2]. A Magyar Tudományos Akadémia Anyagtudományi és Technológiai Bizottságának Hegesztési Bizottsága felkérte a képzésben érintett két egyetemet, hogy képzésüket az európai normák figyelembevételével korszerűsítsék. Ennek a felkérésnek eleget téve a BME és a ME is elvégezte a szükséges korrekciókat és 1993-ban módosította a hegesztő szakmérnökképzés tantervét, amely az EWF elvárásait maradéktalanul ki-elégítette, ugyanakkor figyelembe vette a több mint harminc éves képzés hazai sajátosságait [3, 4]. A képzés harmadik időszaka 1993-2008-ig tartott, amely időszak első részében az Osztirák Központi Hegesztési Intézet (SZA) akkreditálta a képzéseket és így az első évfolyam hallgatói 1996-ban egy közös osztrák-magyar vizsgabizottság előtt tett vizsga alapján szereztek EWE diplomát. Időközben 1998-ban az EWF elfogadta Magyarország teljes jogú csatlakozását a Szövetséghez, így megnyílt a lehetőség a hazai képzésben résztvevők számára, hogy európai érvényű diplomát szerezzenek. Ennek megfelelően mindkét intézmény az elmúlt 10 évben folyamatosan képzett hegesztő szakmérnököket és biztosította akkreditációja meghosszabbításával az EWE/IWE diploma megszerzésének lehetőségét a végzett szakemberek számára, az oktatóhelyek akkreditációjának érvényessége ME esetén 2013.10. hó, BME esetén 2014.06. hó.

E három időszakra tagolható közel 50 éve folyó (intézményenként mintegy 20-20 évfolyam indításával) képzések közös jellemzői közül kiemelést érdemelnek az alábbiak:

a hazai hegesztő szakmérnök képzés felvételi (bemeneti) követelménye egyetemi (gépész-, villamos-, építő-, és közlekedésmérnöki) végzettség és két éves üzemi gyakorlat volt.

a képzés minden esetben 5 féléves, mintegy 500 kontakt órás 14-16 lokkviummal, diplomaterv készítéssel,

és záróvizsgán lefolytatott védéssel zárult,

az oktatásban résztvevő oktatók, iparban dolgozó, és az oktatásba bevont szakemberek felkészültsége, tudományos fokozata (minősítése) mindenkor biztosította a magas szintű szakmai képzést és annak folyamatos fenntartását, amelyet mind hazai, mind a külföldi fejlesztésben, gyártásban dolgozó szakmérnökeink sikerei, elismertségei igazoltak, igazolnak,

a képző intézmények mindenkor biztosították a kellő színvonalú tananyagokat, oktatást segítő műhely, labor gyakorlatok elvégzéséhez szükséges feltételeket,

az intézmények a végzett szakmérnökeik számára biztosította a folyamatos továbbképzést, szakmai konzultációt és együttműködést, továbbá a folyamatos visszacsatolás lehetőségét a képzés továbbfejlesztésére.

Az Európai Unióhoz történő csatlakozást megelőzően a Bologna-folyamatra való áttérés, amely a felsőoktatás harmonizációjának megteremtésével biztosítja az egységes európai rendszerbe való illeszkedést, átalakította a hazai műszaki felsőoktatás struktúráját. Kiépült a bolognai rendszer mindhárom szintje: alapképzés (7 féléves BSc), mesterképzés (4 féléves MSc), doktori képzés (PhD). Mivel az EWF tagországi döntő hányadában az EWE képzés bemeneti feltételeként a BSc diploma meglétét kéri ezért hazánk is kezdeményezte a bemeneti feltétel módosítását, amelyet a Nemzetközi Felhatalmazó Testület (International Authorisation Board, IAB) 2007-ben elfogadott [5].

A BSc végzettségűek (nappali, levelező tagozat), akik már rendelkeznek 2 éves gyakorlattal legkorábban 2010-től léphetnek be az új feltétel szerint az EWE/IWE képzésbe. E folyamattal párhuzamosan módosult a felsőoktatási intézményekben szervezendő szakirányú továbbképzés rendszere, amelyet a 10/2006. (IX.25.) OKM rendelet szabályoz. Ennek értelmében a felsőoktatási intézmény olyan alapképzési, vagy mesterképzési szakhoz kapcsolódó szakirányú továbbképzés létesítésére jogosult, amely szakon szakindítási engedéllyel rendelkezik.

Így mindkét egyetem (BME, ME) összehangoltan 2009-ben előterjesztést készített – az intézményi Szenátus támogató döntését követően – a Felsőoktatási Regisztrációs Központ felé az új képzési és kimeneti követelményekre építő saját tanterv alapján szervezett szakirányú továbbképzés nyilvántartásba vételére. A két intézmény külön-külön benyújtott előterjesztése alapján nyilvántartásba vételét kezdeményezte:

„Hegesztő technológus Szakirányú Továbbképzési Szak”-BME

„Nemzetközi Hegesztő Szakirányú Továbbképzési Szak”-ME megszervezéssel.

Az előterjesztett és nyilvántartásba vett új rendszerű Szakirányú Továbbképzési Szakok közös jellemzői közül az alábbiak emelhetők ki:

- felvételi (bemeneti) követelmény BSc diploma és két éves üzemű gyakorlat megléte a hegesztés, illetve az ahhoz kapcsolódó szakterületen, amelyet a Kar Kreditelismerési Bizottsága véleményezi,
- a bemeneti feltétel „enyhítése” sem-

milyen vonatkozásban nem érinti a képzések tematikáját, tartalmát, illetve a vizsgakövetelményeit,

- a képzés 3 féléves, mintegy 500 kontakt órás, 12 kollokviummal, diplomaterv készítéssel és záróvizsgálattal lefolytatott képzés, a kellő színvonalú tananyagokat, az oktatást segítő műhelyeket, labor gyakorlatok elvégzéséhez szükséges feltételeket biztosítva.

Az új rendszerű Szakirányú Továbbképzési Szakon résztvevő, azt sikeresen teljesítő jelöltek a korábbi kurzusokat elvégzőkhöz hasonlóan kellő eséllyel vehetnek részt az EWE/IWE írásbeli és az azt követő közös szóbeli záróvizsgán és szerezhetik meg az EWE/IWE oklevelet.

Irodalom:

- [1] Romvári, P. – Pirkó, J.: A hegesztő szakmérnökképzés tapasztalatai a Nehézipari Műszaki Egyetemen
- [2] GÉP, XXXV. évf. 1983. (12). p. 475-476
- [3] Komócsin, M.: A hegesztő szakmérnökképzés múltja, jelene és

jövője a Miskolci Egyetem

- [4] Gépgyártástechnológia, XL. évf. 2000. (8), p. 41-45
- [5] Konkoly, T. – Komócsin, M. – Kovács, M. – Palotás, B.: A hazai felsőfokú hegesztőszakember képzés helyzete
- [6] GTE. X. Hegesztési Szeminárium, Siófok- Balatonszéplak-felső, 1998. április 23-24. p.: 159-162
- [7] Artinger, I. – Gáti, J. – Komócsin, M. – Kovács, M. – Palotás B.: A felsőfokú hegesztő szakember képzés Magyarországon
- [8] Gép, IX. évf., 2004. (7). p.: 3 – 6.
- [9] Komócsin, M.: A nemzetközi (és európai) hegesztőmérnöki és hegesztő technológiai képesítés megszerzése
- [10] Hegesztéstechnika, XVIII. évf. 2007 (1), p.79.
- [11] Palotás, B. – Török, I.: Új rendszerű Szakirányú Továbbképzési Szak a hegesztő szakmérnökképzésben
- [12] MTA Anyagtudományi és Technológiai Bizottság, Hegesztési Albizottság Ülés, 2010.01.22. Miskolci Egyetem

Dr. Palotás Béla, egyetemi docens
Dr. Török Imre, egyetemi docens

A Miskolci Egyetem Romvári Pál professzor halálának évfordulóján



emléküléssel
egybekötött
emlékkiállítást
rendezett
a professzor
munkásságáról
az Egyetemi
Könyvtárban
2010.
január 22-én.



AKCIÓ a készlet erejéig!

Ajándék „SHINE DIN 4/9-13” automata fejpajzs minden AWI és MIG/MAG berendezéshez



Qualiweld
Welding & Trade Kft.

H-8800 Nagykanizsa, Kemping út 0404/1 hrsz. • Tel.: +36 93/519-018
Fax: +36/93/519-017 • E-mail: info@qualiweld.hu • Web: www.qualiweld.hu
HBS GmbH és **LORCH** GmbH kizárólagos magyarországi márkaképviselője.
Országos szervizhálózat: Nagykanizsa, Szigetszentmiklós, Miskolc

Qualiweld
Welding & Trade Kft.

Újdonság
a csaphegesztésben:

PAC
rendszer

- Folyamatos közvetett varratszilárdság-ellenőrzés külön időráfordítás nélkül
- Protokollkészítés minden egyes lehegesztett varratról



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

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

ANYAGVIZSGÁLAT

Ellenőrző vizsgálatok a biztonság érdekében



A TÜV Rheinland Csoport által végzett tanúsítási és műszaki felügyeleti tevékenységhez kapcsolódóan az anyagvizsgálatok széles skáláját kínáljuk az ipar számos területén.

Vizsgálati területeink:

- Termékminősítés
- Karbantartásokhoz kapcsolódó vizsgálatok

Vizsgálati eljárásaink:

Roncsolásos anyagvizsgálatok

- Szakítóvizsgálat
- Hajlítóvizsgálat
- Ütőmunka vizsgálat
- Keménységmérés
- Metallográfia

Roncsolásmentes vizsgálatok

- Mágnesezhető poros vizsgálat
- Folyadékbehatolásos vizsgálat
- Szemrevételezéses vizsgálat, videoendoszkópos üregvizsgálat
- Ultrahangos vizsgálat, fázisvezérelt technika
- Örvényáramos vizsgálat
- Radiográfia
- Tömörségvizsgálat
- Akusztikus emissziós vizsgálat

Laboratóriumunk az MSZ EN ISO 17025 szabvány szerint akkreditált.

A vizsgálatokat MSZ EN 473 szabvány szerint, 2. és 3. szinten tanúsított, sok éves tapasztalattal rendelkező személyzet végzi.

TÜV Rheinland Csoport

1132 Budapest, Váci út 48/A-B

Tel.: +36/1/461-1180

Fax: +36/1/461-1199

e-mail: tuv@hu.tuv.com

www.tuvrheinland.hu, www.tuv.hu



TÜVRheinland®
Precisely Right.



Oktatásügyi és Kulturális Főigazgatóság
Az egész életen át tartó tanulás programja

INFORMÁCIÓ AZ EU PÁLYÁZATOKRÓL

EduMecca

Összefoglaló 2010. február

Ezt a projektet anyagilag az Európai Bizottság támogatta.

„Ez a publikáció (kommunikáció) csak a szerző(k) véleményét tartalmazza és a benne levő információ bármilyen felhasználásáért a Bizottságot felelősség nem terheli.”

Az EduMecca projekt 2010 januárjától a második periódusába ért. Az első évben folyamatos fejlesztés és tervezés zajlott a Norvég partner irányításával, aminek eredményeként 2010 elejére elkészült az úgynevezett SRS (Student Response System, azaz Hallgatói válaszadó rendszer) rendszer, ami támogatni tudja az online hegesztésoktatást. Az SRS rendszer egy olyan internetes alapokon létrehozott vizsgáztató vagy válaszadó rendszer, aminek segítségével azonnali eredményeket kaphatnak az oktatók és a hallgatók a teljesítményükről. Az SRS rendszer bárhol elérhető, ahol internetes kapcsolat kialakítható, illetve ahol vezetékmentes hálózati kapcsolat lehetséges. A rendszer egyik eszköze az oktatói számítógép, ami a legtöbb oktató bázison már alap eszköz, illetve szükséges valamilyen mobil eszköz, ami képes internetes kapcsolatok kezelésére. Az MHTe a projekt keretében ilyen eszközöket, iPodokat vásárolt, amik rendelkeznek ezzel a tulajdonsággal. A rendelkezésre álló eszközök és a kész program lehetőséget adott bemutató oktatás szervezésére, illetve oktatók felkészítésére a rendszer használatához. Január közepén a Budapesti Műszaki Főiskolán bemutatásra került az SRS rendszer, a hegesztő képzésen részt vevő hallgatók kipróbálhatták és tesztelheték a technikai eszközök működését és hatékonyságukat. A bemutató során egy rövid kérdéssorra is válaszoltak a hallgatók, az eredményeikről pedig azonnali visszajelzést és statisztikát készített a rendszer. A hallgatók értékelése pozitív volt és érdekesnek ítélték az új rendszer oktatási alkalmazását.

Ezt követően január végén az MHTe megszervezte az Oktasd az Oktatót tréninget a Visontai Hegesztéstechnika Kft. központjában, ahol az SRS rendszer használatát videókonferencián keresztül Norvégiából oktatta a projekt norvég koordinátora. A két órás tréningen a

résztevők komplex oktatáson vehettek részt, demonstrálva a rendszer távoktatási lehetőségeit, illetve használhatták az SRS rendszert a Trondheimi szerveken keresztül. A résztvevők többször válaszolhattak a feltett kérdésekre online módon, és kaptak visszajelzést a válaszok helyességéről. A tréning kiértékelését illetve a felhasználási javaslatokat is az SRS rendszer használatával készítette el az MHTe. A tréningen résztvevő oktatók és hegesztéstechnikai szakértők véleménye szerint a rendszer sok olyan tulajdonság-

gal rendelkezik, amik nagyban megkönnyítik az oktatást és számonkérést, valamint sok olyan tulajdonsággal bővíthető, amik eddig nem voltak elérhetőek az oktatók számára a hagyományos oktatási technológiákkal.

A rendszer a következő két hónapban még három helyen lesz bemutatva, illetve tesztelve. Az MHTe bemutatja az SRS rendszer működését a Gödöllői Egyetem Gépészmérnöki Karának konferenciáján, valamint Budapesten a SZILY TISZK tavaszi konferencia sorozatán, illetve Székesfehérváron szervez bemutató oktatást a STÚDIUM Kft. oktatási központjában.

A 2010-es év első felében a projekt fő feladata a rendszer megismertetése és folyamatos tesztelése, hogy az oktatói elvárásoknak és a hallgatói igényeknek megfelelő korszerű támogatási rendszerre váljon.

Márkus Gábor

Hírek az iQSim – projektről

Ezt a projektet anyagilag az Európai Bizottság támogatta.

„Ez a publikáció (kommunikáció) csak a szerző(k) véleményét tartalmazza és a benne levő információ bármilyen felhasználásáért a Bizottságot felelősség nem terheli.”

Miután a projekt keretein belül az alapvető, de előzetes dokumentációk elkészültek, az elmúlt időszakban a szimulátor gyakorlati próbái mellett fontos tevékenység volt az egyes, de a szimulátor használatához kapcsolódó különböző dokumentumok finomítása, átszerkesztése.

Ennek a munkának keretein belül néhány hegesztéssel kapcsolatos kérdés tisztázása is megtörtént – nevezetesen a Ce-értékek meghatározása vonatkozásában –, és az elkészült anyag most már kiegészíti az oktatóknak szánt információkat.

Az „iQSim Projekt Kézikönyvet” (iQSim Project Handbook), a „Felhasználói útmutatót” (User’s Manual), „Szimulátor Használata Interaktív Táblával” (Using Interactive Whiteboards in Simulator Demonstrations), továbbá „iQSim hegesztési szimulátor on-line szolgáltatás” (iQSim welding simulator on-line services), az „Oktatói alkalmazási esetek”

(Teacher Use Cases) és az „iQSim Minőségirányítási Kézikönyv” (iQSim Quality Manual) és a többi, kapcsolódó dokumentum fent már említett átszerkesztése megtörtént.

A változtatások a gazdagodó gyakorlati tapasztalatokkal, a video konferenciák tanulságaival kiegészülve folyamatosak, és a végleges változat a projekt utolsó eleme lesz.

A projekt vezetője elkészítette a konzorcium éves munkáját összefoglaló „Éves jelentés”-t (iQSim Project Progress Report), amelyet az EU Bizottság részére megküldött. A projekt kidolgozása az eredeti tervben meghatározott ütemben, tartalommal és költségkereten belül halad.

Az iQSim projekt kidolgozása során, „évés közben jön meg az étvágy” alapon, felmerült a projekt kiterjesztése is, a kiterjesztési javaslat kidolgozása elkezdődött.

Dr. Gremesberger Géza

Sikeresen befejeződött a WELDSPREAD projekt



Mint arról rendszeresen beszámoltunk, a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés az EWF vezette konzorcium tagjaként vett részt a WELDSPREAD projektben a Cseh- és a Román Hegesztési Egyesülettel, a Szlovák-, a Szlovén Hegesztési Intézettel valamint a Tesszáliai és a Kaunasi Egyetemmel karöltve.

A WELDSPREAD program célja volt, a harmonizált hegesztő szakember-képzési, -minősítési és -tanúsítási rendszer fejlesztése és elterjesztése összhangban az EU Lisszabonban aláírt hosszútávú fejlesztési terv élethosszig tartó tanulásra vonatkozó irányelvével.

A projekt keretében az MHTÉ szakembereinek feladata volt:

- az EWF személyzet-képzési-, minősítési- és tanúsítási rendszerének fejlesztése és értelmezésének segítése
- az EWF keretében folyó, harmonizált

Ezt a projektet anyagilag az Európai Bizottság támogatta. „Ez a publikáció (kommunikáció) csak a szerző(k) véleményét tartalmazza és a benne levő információ bármilyen felhasználásáért a Bizottságot felelősség nem terheli.”

képzések bevezetésének segítése Görögországban és Litvániában

- részvétel a személyzet tanúsítás szabályzatainak és a bevezetést segítő dokumentumainak kidolgozásában
- az egyik munkacsoport vezetése
- az EWF keretében folyó képzések hazai propagálása
- az EWF keretében folyó képzések hazai tapasztalatainak összegyűjtése és ismertetése a közös megbeszéléseken
- az EWF tevékenységének, a WELDSPREAD keretében folyó munka ismertetése publikációk, előadások, bemutatók alkalmával.

Feladatukat nemcsak a magyar szakemberek, hanem a partner országok szakemberei is maradéktalanul ellátták.

A projekt eredményeként:

- az a kitűzött cél, hogy Görögország és Litvánia hozza létre saját Nemzeti Bizottságát teljesült, az EWF mindkét ország

bizottságát akkreditálta, ANB-ként elfogadta

- a projektben résztvevő országokban nagyon sok szakember ismerkedhetett meg a szemináriumokon, szakcikkkel és a honlapon keresztül az EWF képzési, minősítési és tanúsítási rendszerével
- a partnereknél az elmúlt két évben a szélesebb körű tájékoztatásnak is köszönhetően jelentősen, Magyarországon több mint másfélszeresére nőtt az EWF/IIW rendszerben kiadott diplomák száma.

Az Európai Közösség a Leonardo da Vinci (LdV) projekt kapcsán támogatta a társult szervezeteket. Mint minden ilyen esetben az LdV Projekt Iroda külső szakértők bevonásával értékelte a teljesítést – kiválóra.

Dr. Komócsin Mihály

Befejezéséhez közeledik az EuroMecca pályázat

Ezt a projektet anyagilag az Európai Bizottság támogatta. „Ez a publikáció (kommunikáció) csak a szerző(k) véleményét tartalmazza és a benne levő információ bármilyen felhasználásáért a Bizottságot felelősség nem terheli.”

A 24 hónapos pályázati időtartam utolsó fázisához érkezünk jelen folyóirat kiadásának idejében. Elkészült a magyar változata a MECCA programban kifejlesztett „Termékalapú oktatási program” tananyaga. Az MHTÉ honlapjára www.mhte.hu felkerült azoknak a tanároknak a névsora, akik vállalkoztak az „Oktasd az oktatót” tanfolyam végén az általuk szervezett hegesztő tanfolyamokon az oktatási programot alkalmazni. A magyar nyelvű modulok elkészültek, és mind magyarul mind angolul olvashatók a honlapunkon. Ennek a képzési tananyagnak előnye azonkívül, hogy új termékalapú oktatási módszert ajánl a hegesztői oktatásban. A tananyag elektronikusan hozzáférhető, modulonként rendelve az oktatandó témákhoz.

Jelen helyen köszönetet mondunk azoknak a tanároknak vagy oktató hely vezetőknél, akik vállalkoztak a minta tanfolyamok megszervezésére. Fölöp

Zsoltné, Benus Ferenc, Patay Béla, Pogonyi István témavezetőknek itt is megköszönjük együttműködésüket.

Az MHTÉ a tanfolyamon résztvevő hegesztő jelölteknek lehetőséget biztosít, hogy Nemzetközi Hegesztő diplomát és vagy hegesztői minősítést szerezhessenek az MSZ EN 287-1 szerint, amennyiben a követelményeket és a pályázati célkitűzéseket a tanfolyam során teljesítették.

Az EuroMECCA projekt nevében is jelzi, hogy nemcsak egy országban, de Európában sok helyen alkalmazzák még a termékalapú oktatás, képzés módszertanát, például Szlovéniában, Szlovákiában, Norvégiában, Svédországban. Így a projekt célkitűzésének megfelelően mintegy 1500 hegesztő képzéséről tudunk majd beszámolni, remélve, hogy a módszertant a jövőben az állami oktatás is átveszi.

A modulrendszerű oktatás ismert a magyar képzési rendszerben is, de

kompetencia elvű, és nem követi egy a piac által igényelt termék gyártási, minőségi és minősítési követelményeit. Valószínűsíthető, hogy mindaddig, amíg a hegesztői oktatásban Magyarországon egységes „Szakmai és Vizsgakövetelmények” írják elő, hogy egy szakmát elsajátítónak mit kell tudnia, és amíg az oktatóhelyek nem engedik falaik közé a piaci követelmények teljesíthetőségét, nem fog változni a képzési módszertan és így annak eredményessége sem.

Az igazsághoz azonban hozzátartozik, hogy a Hegesztő szakma terén 2009. szeptember 15-től – legalább is a rész-szakképesítések területén – jelentős változás ment végbe. Azaz a nemzetközi követelmények bekerültek az új SZVK-ba, remélve, hogy a kimeneti követelmények teljesítése esetén piac-képes tudású szakemberek kerülnek a munkáltatókhoz, és nem a munkanélküliek, a látszólag képzettek, seregét gyarapítják majd.

Gayer Béla



Értékesítés

- hegesztőanyagok
- hegesztőgépek, hegesztő automaták
- autogénteknikai eszközök
- hegesztési eszközök, kopóalkatrészek
- vágó és csiszolóanyagok
- munkavédelmi eszközök
- kötőelemek, rögzítéstechnika
- forgácsoló gépek
- szerszámgépek
- lángvágó berendezések

Szerviz

- ESAB auditált szakszerviz
- Weldimpex márkaszerviz
- hegesztőgépek validálása, kalibrálása
- hegesztő berendezések HBSZ felülvizsgálata
- autogénteknikai eszközök javítása

Gépkölcsönzés

Hegesztőgépek lízingelése

Szaktanácsadás

 **RECHNEN Hegesztőház Kft.**

Miskolc, Martin-kertváros, Kisfaludy Károly u. • Tel.: 46/432-866, 555-313 Fax: 46/431-360
Tiszaújváros, Ipari Park • Tel.: 70/388-29-89
www.rechnen.hu • e-mail: rechnen@rechnen.hu



Csaphegesztés-technológia Egyedülálló SOYER fejlesztések



Multifunkcionális hightech fejlesztés

Fejes csapok szállítása D10-30mm



Gyártási engedélyszám:
Z-21.5-1654



BMH-22i és BMH-30i csaphegesztő berendezés fejes csaphoz

- a berendezés egyaránt alkalmas csap-, SRM - technológiás-, elektródás- és AWI hegesztésre
- könnyű felépítési szerkezet; a berendezések súlya mindössze 70 illetve 160 kg ez 1/5-1/3-a a hasonló hegesztőeszközökre alkalmas, más gyártmányú csaphegesztő berendezésekénél
- magas technikai teljesítmény a különösen stabil fényívnek köszönhetően
- az összes fontos hegesztési paraméter beállítható a nyomógombos kijelző segítségével
- akár 50 csap / perc teljesítmény, csapátmérőtől függően, automata utántöltéssel
- a mikroprocesszoroknak köszönhetően, a teljesen digitalizált eljárás garantálja az egyenletes és kiváló minőségű hegesztéseket

Hegesztőcsapok széles választéka



- új fejlesztésű hegesztőcsapok sík fejű
- hagyományos, standard hegesztőcsapok védőgázos és kerámiaűrés hegesztéshez



AWI hegesztés



PH-3A automata pisztoly M3-M12



PK-3A automata golyóhegesztéshez



PH-3N pisztoly kerámia és védőgázos hegesztéshez



Elektróda hegesztés



PH-3N SRM- hagyományos és sík fejű csavarok valamint anyahegesztéshez

SOYER-csaphegesztés radiál szimmetrikus mágneses mezővel (SRM) (Szabadalmi szám: 10 2004 051 398.9)

- Az SRM technológia egy magnetikusan irányított fényív használatával lehetővé teszi, a nagy (akár Ø16) hegesztőcsapok vékony hegesztőfelületre történő, szigorú minőségi és biztonsági előírásoknak megfelelő, teljes felületű illesztését. A hegesztőfelülethez különösen kíméletes, homogén, nem porózus, oldhatatlan és rendkívül vékony olvadási zónát létrehozó SRM eljárás, egyszerűen automatizálható és különösen gazdaságos.
- Az technológia lehetővé teszi acél, sík felületű csapok „ömledék nélküli” felhegesztését, a munkadarabok és hegesztőcsapok előzetes megmunkálása nélkül. Ezzel a továbbfejlesztett eljárással megoldódtak az ömledék okozta keresztmetszet bővülésből adódó illesztési problémák



BMK-16i csaphegesztő berendezés különböző hegesztési eljárásokhoz



Univerzális áramforrás

3 év alatt 7 hazai és 9 nemzetközi szabadalom

SOYER Magyarország Kft.
8000 Székesfehérvár Sereg u. 1-5.

Tel.: 22/504-427
Fax.: 22/504-428

www.soyer.hu
info@soyer.hu

5 éve Magyarországon az SKS: ívhegesztő berendezések, kifejezetten robothegesztésre fejlesztve

Az SKS Welding Systems GmbH tudomásunk szerint az egyetlen olyan cég, mely kizárólag és kifejezetten robot-, illetve automata hegesztési célra fejleszt és gyárt ívhegesztő berendezéseket. Magyarországi képviselőként több mint 5 éve működünk együtt, és a berendezések magas műszaki színvonaláról, megbízhatóságáról számos hazai referenciával tudunk számot adni.

A következőkben szeretnénk azokat a szakmai újdonságokat áttekinteni, melyek kifejezetten az SKS fejlesztéseinek köszönhetően vitték előre a robotos ívhegesztés fejlődését világszerte.

MIG/MAG hegesztés

Az ívhegesztő eljárások közül mind a mai napig a fogyóelektródás védőgázos ívhegesztés (MIG/MAG) az, melynek robotosításával a leginkább találkozhatunk az ipari gyakorlatban. Ennek alapvető oka az eljárás jó gépesíthetősége és viszonylagos jó termelékenysége. Összeállításunk első részében ennek az eljárásnak megfelelő robothegesztő berendezés főbb komponenseit mutatjuk be.

A hegesztő-áramforrás

Az SKS által alkalmazott DCT (Direct Control Technology – közvetlen szabályozású technológia) hegesztő-áramforrás működési elve eltér a hagyományos inverterekétől, melyek állandó működési frekvencián dolgoznak. A hegesztési folyamatba való beavatkozást az inverter működési frekvenciája határozza meg. Értelmeszerűen, minél nagyobb a működési frekvencia, a beavatkozás sebessége annál nagyobb lehet. Ezért törekszenek a gyártók minél nagyobb inverter frekvenciára (bár bizonyos esetekben a folyamattírányítás alacsony frekvenciát igényelne). A DCT esetén a működést irányító processzor egyidejűleg elemzi a hegesztési folyamatot és a hálózati feszültséget, a kapcsoló üzemi tranzistorokat pedig úgy működteti, hogy a hegesztési folyamatba bevitt energia folyamatosan megfeleljen a hegesztési folyamat pillanatnyi energiaszükségletének. Ennek eredménye a nagyon gyorsan és precízen szabályozott hegesztési folyamat és a jó hatásfok.

A hegesztő-áramforrás kialakításában is jól szolgálja a robothegesztés által támasztott magas szintű követelményeket:

Az áramforrás külső hűtéssel rendelkezik: a kívülre helyezett hűtőbordákat ventilátorsor hűti, mely szükség szerint kapcsol be. Ezzel a megoldással szükségtelené vált külön szűrő beépítése,

az elektronika pedig ennek megfelelően teljesen pormentes, zárt térben működik, ami az üzemeltetés biztonságát javítja, költségét pedig csökkenti (1. ábra).



1. ábra: Az SKS DCT hegesztő-áramforrása

A kis tömeg (49 kg), a busz rendszerű csatlakozók és az áttekinthető diagnosztikai felület lehetővé teszi az esetleges meghibásodás esetén a lehető legegyszerűbb és leggyorsabb beavatkozást, minimalizálva ezzel a robot állásidejét.

Kapcsolat a robotvezérléssel, folyamatvezérlési módok

A hegesztőrobot vezérlése és a hegesztőberendezés közötti kapcsolat szempontjából a hegesztőberendezés lehet analóg vagy digitális vezérlésű. Az ívhegesztő robotok a kezdeti időkben kizárólag analóg vezérlésűek voltak, később a programtárolás digitális vezérlésű hegesztőberendezések megjelenésével jelent meg az ehhez jobban illeszkedő digitális vezérlési mód. Napjaink gyakorlatában mindkét módszerrel találkozhatunk [1].

Az SKS a rugalmas összeépíthetőség céljából rendelkezik programozható interfésszel, mely képes mind analóg, mind digitális vezérlésekkel együttműködni.

Az analóg vezérlésű ívhegesztő beren-

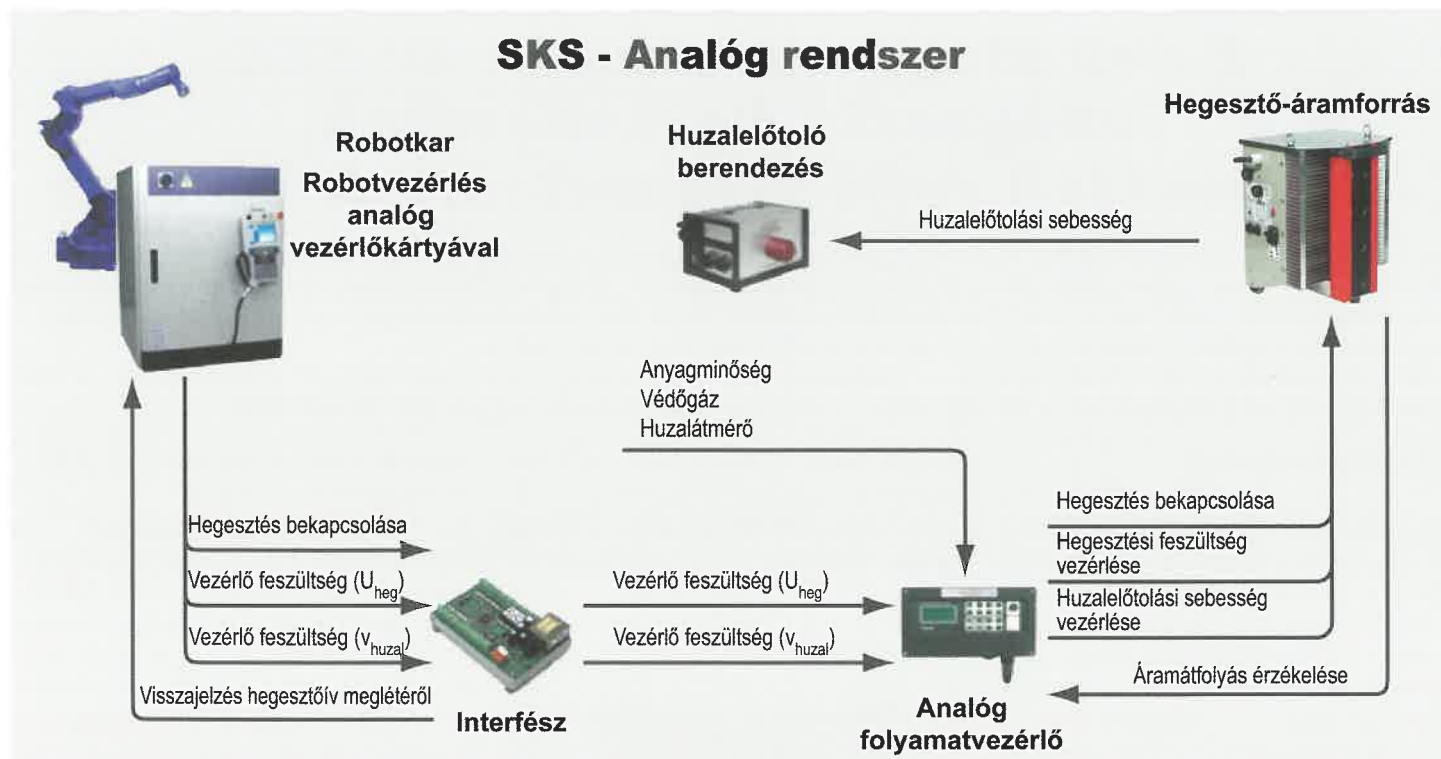
dezések robotvezérlésének működési elvét szemlélteti a 2. ábra.

A MIG/MAG hegesztésnél a hegesztőberendezések beállítható fő hegesztési paraméterei (melyet az egyébként kézi működtetésű berendezéseken különböző kezelő szervekkel hegesztés előtt a hegesztő állít be) a huzalelőtolási sebesség és a hegesztési feszültség. Az analóg típusú robotvezérlésnél ezt a két hegesztési paramétert a robot egy-egy (analóg) vezérlő feszültséggel állítja be. Az interfész feladata, hogy a robot által küldött vezérlő feszültségekből beállítsa a konkrét huzalelőtolási sebességet és hegesztési feszültséget.

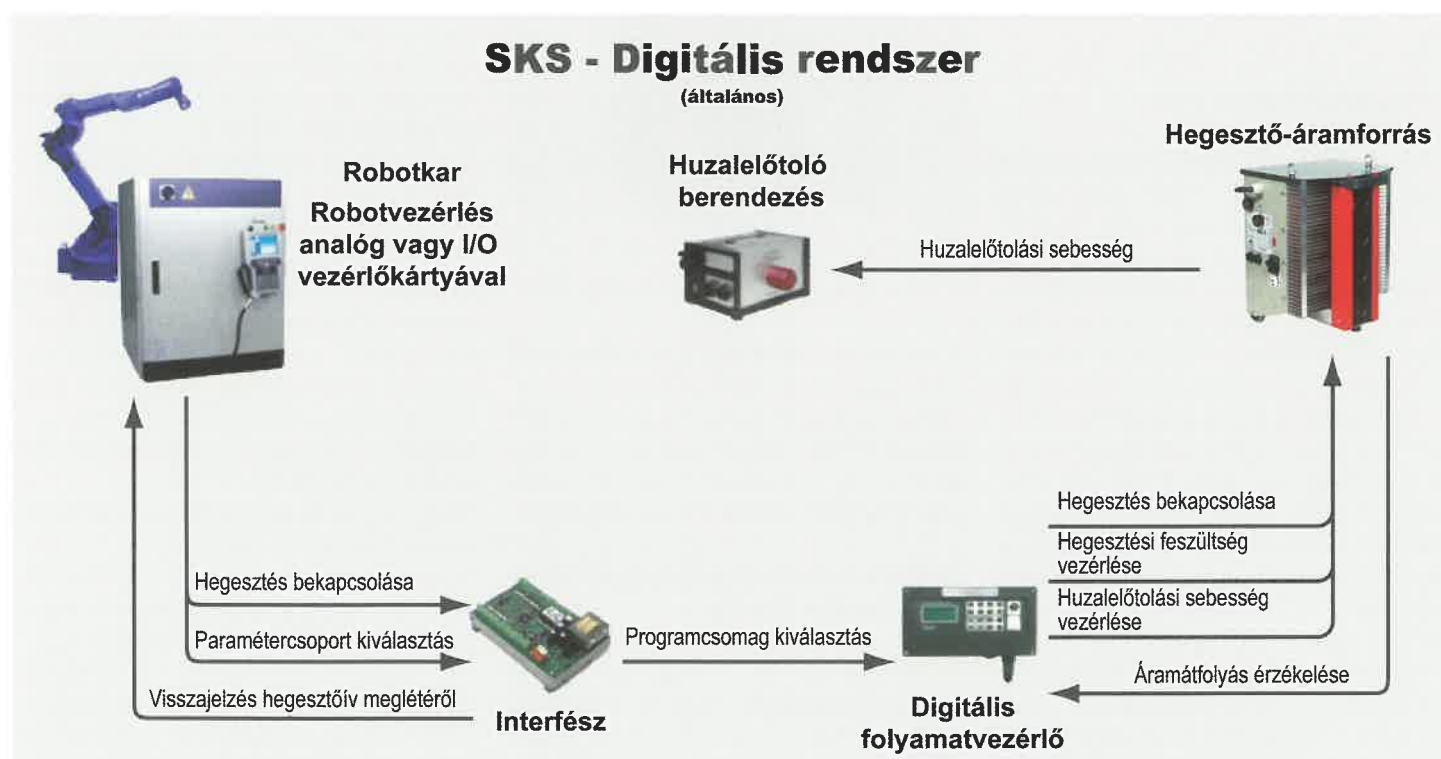
A hegesztési paraméterek roboton történő beállítása szempontjából kedvező, ha a robot vezérlőfeszültségei össze vannak kalibrálva a vezérelt hegesztési paraméter értékeivel. Ebben az esetben ugyanis közvetlenül számszerűen programozhatók a robot programban a hegesztési paraméterek. Egyébként azok a programban csak kódokkal, illetve százalékos értékekkel állíthatók be. Ez utóbbi megoldással

főleg a régebbi gyártmányú berendezések esetén találkozhatunk.

A hegesztési paraméterek analóg vezérlése esetén a paraméterek konkrét beállítása attól is függ, hogy a vezérelt hegesztőberendezés szinergikus működésű-e. Az előző bekezdésben leírtak nem szinergikus működésű hegesztőberendezésre vonatkoznak. Csak ebben az esetben állíthatjuk be ugyanis közvetlenül és egymástól függetlenül a huzalelőtolási sebességet és a hegesztési feszültséget az analóg vezérlőfeszültségek segítségével. Szinergikus vezérlésű hegesztőberendezések esetén többnyire a huzalelőtolási sebességet elegendő beállítanunk, a berendezés a hegesztőanyag, huzalátmérő, védőgáz figyelembevételével automatikusan hozza rendbe ehhez a gyárilag optimalizált hegesztési feszültséget. Ebben az esetben a robot által programozott egyik analóg vezérlő feszültség a



2. ábra: Az SKS analóg vezérlése



3. ábra: Az SKS digitális vezérlése

huzalelőtölési sebességet állítja be, a másik a gyárilag hozzárendelt hegesztési feszültség korrekciójára szolgál. Az interfész ezenkívül továbbítja azokat a kapcsolási parancsokat melyek a hegesztőberendezés be- és kikapcsolására, üzemmódváltásra (pl. impulzus be- és kikapcsolás) szolgálnak, valamint visszajelzést szolgáltat a hegesztőív meglétéről. Az interfész feladata továbbá a robot és a hegesztőberendezés

galvanikus elválasztása is. A digitális vezérlésű ívhegesztő berendezések robotvezérlésének működési elvét a 3. ábrán szemléltetve foglaljuk össze. MIG/MAG hegesztőberendezések robotvezérlésére digitális vezérlést olyan esetekben alkalmazunk, amikor a hegesztőberendezés vezérlése maga is rendszerint digitális, a hegesztési paramétereket a hegesztőberendezés paraméter-fájlokban tárolja. Ilyenkor

a hegesztési paramétereket nem a robot programjában tároljuk, hanem a hegesztőberendezésben.

A robot a hegesztőberendezésben tárolt paraméter-adatfájlok közül digitális kimeneteinek segítségével aktiválja az adott varrat hegesztéséhez beállított paraméter-fájlt. Az egyéb kapcsolási és érzékelési funkciók működése megegyezik az analóg vezérlésével.

Az SKS digitális vezérlésének különlegességei:

- Alapkvitelben rendelkezik PC-s kezelőfelülettel is (lásd 4. ábra), mely helyi hálózathoz képes több hegesztőmunkahely folyamatos kezelésére
- Alapkvitelben tartalmaz egy fejlett mérési adatfeldolgozó rendszert, mely képes a főbb villamos hegesztési paraméterek (hegesztő-áramerősség, hegesztőfeszültség, huzalelőtolási

sebesség, huzalelőtoló-motoráram) akár folyamatos regisztrálására. A mérési adatok munkadarabhoz kötve is tárolhatók, archiválhatók, többféle táblázatos és grafikus formában is megjeleníthetők (lásd 5. ábra).

■ Több eljárás, illetve eljárásváltozat kezelésére képes (későbbi pontokban részletesebben ismertetjük ezeket). Annak ellenére, hogy a digitális vezérlés jelent meg később az ipari gyakorlatban, nem állíthatjuk, hogy

ez a vezérlési mód egyértelműen felváltotta az analóg rendszert. A tapasztalatok szerint a két vezérlési mód napjainkban kiválóan „megél” egymás mellett. Ennek egyik oka az analóg rendszer kedvezőbb ára, a másik pedig az, hogy az analóg rendszer működéséből fakadóan alapjaiban rendelkezik olyan műszaki lehetőséggel is, melyet jelenleg digitális vezérléssel nem tudunk megoldani: egy varratszakaszon belül (két programozott pont között) folyamatosan lehetséges a hegesztési teljesítményt változtatni (megfelelő robotvezérlés esetén). Az SKS rendelkezik egy sajátos analóg/digitális vezérlési móddal is, mely a robotvezérlés analóg kártyáját használja fel a digitális vezérlés működtetéséhez. Ebben az esetben a roboton programozott analóg csatornák vezérlőfeszültségeinek nagyságával tudjuk kiválasztani a hegesztőberendezés digitális vezérlőjében eltárolt hegesztési programcsomagokat (lásd 6. ábra). Ennek a rendszernek az előnye az analóg és digitális rendszerek közötti egyszerű váltás.

MC715-H				Start		P2	P3	P4	AUS	AUS	AUS	Einheit
MIG/MAGm Extern				Drahtvorschub1		3.0	5.0	7.0	9.0			m/min
FE 1-I 1.6mm												
Ar > 9% CO2 G 00 T 07				Fensterbreite		0.0						±%
				Spannung		20.2	23.4	28.4	33.0			V
				Korrektur		-2.0	-4.0	-3.0	-2.0			V
				Strom- Info		176	228	268	304			A
				Kennl. (Manuell)		6.00	2.80	2.40	2.20			
				Freigabe		Ein	Ein	Ein	Ein			
				ProgrammDauer		0.2						s
EndParameter				AutoComp testen		AUS	Ein	Ein				
				bei AutoComp Limit			HALT	HALT				
				AutoComp Limit			3.0	3.0				V
				AutoComp Filter		1.00						s
				Startfilter		2.00						s
				Bei LiBo Abriss			HALT	HALT	HALT			
				LiBo Filter		0.50	0.50	0.50	0.50			s
				Motor testen			Ein	Ein				
				Motor Limit			3.00	3.0	3.0			A
				Motor Filter		2.00						s

Verfahren		MIG/MAGm	
Bediener	Experte		
Experte	Extern		

Start Parameter			
Startplus	5.0	ms	
Startstrom	500	A	
Draht Einfedeln	5.0	m/min	

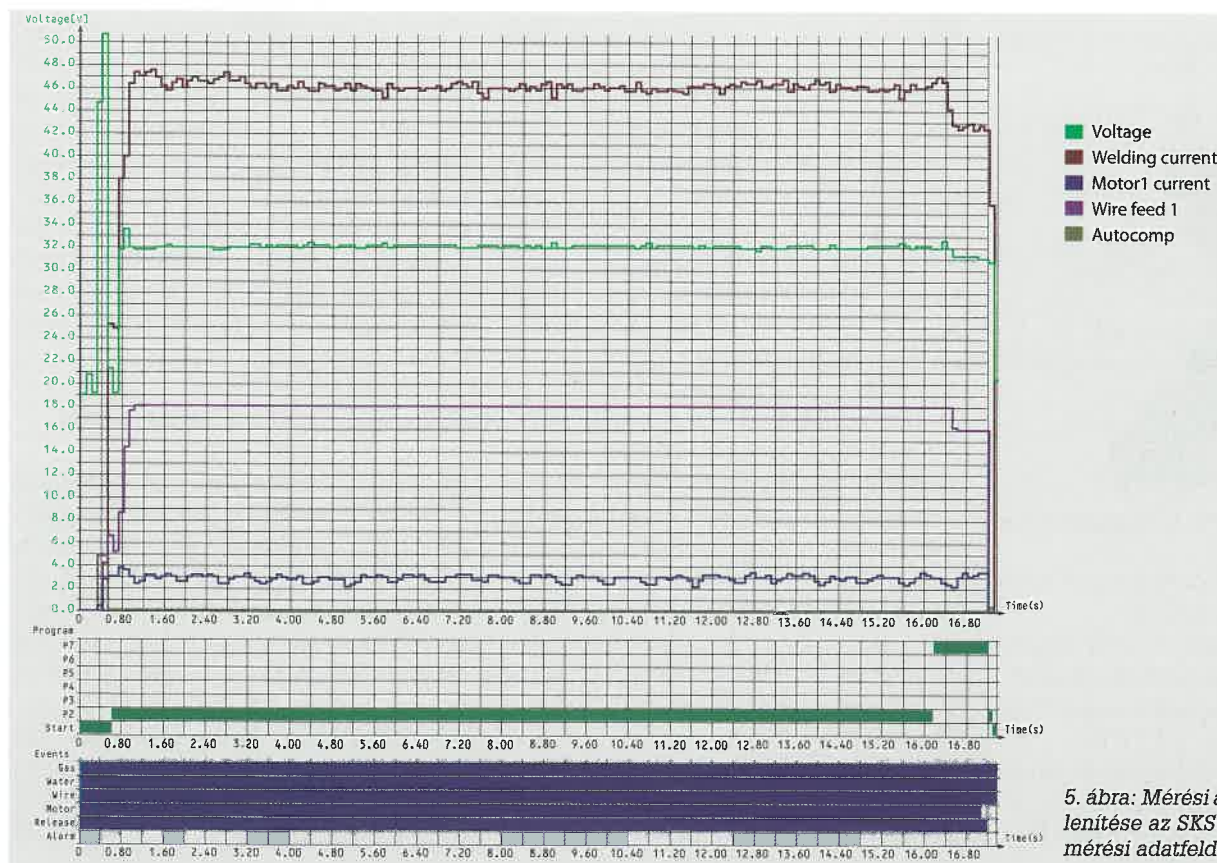
ProgrammParameter			

FE 1 - L			
Durchmesser	1.6	mm	

Ar > 9% CO2			
Gasvorzeit	0.2	s	
Gasnachzeit	0.2	s	
Gas- Menge	12	l/min	

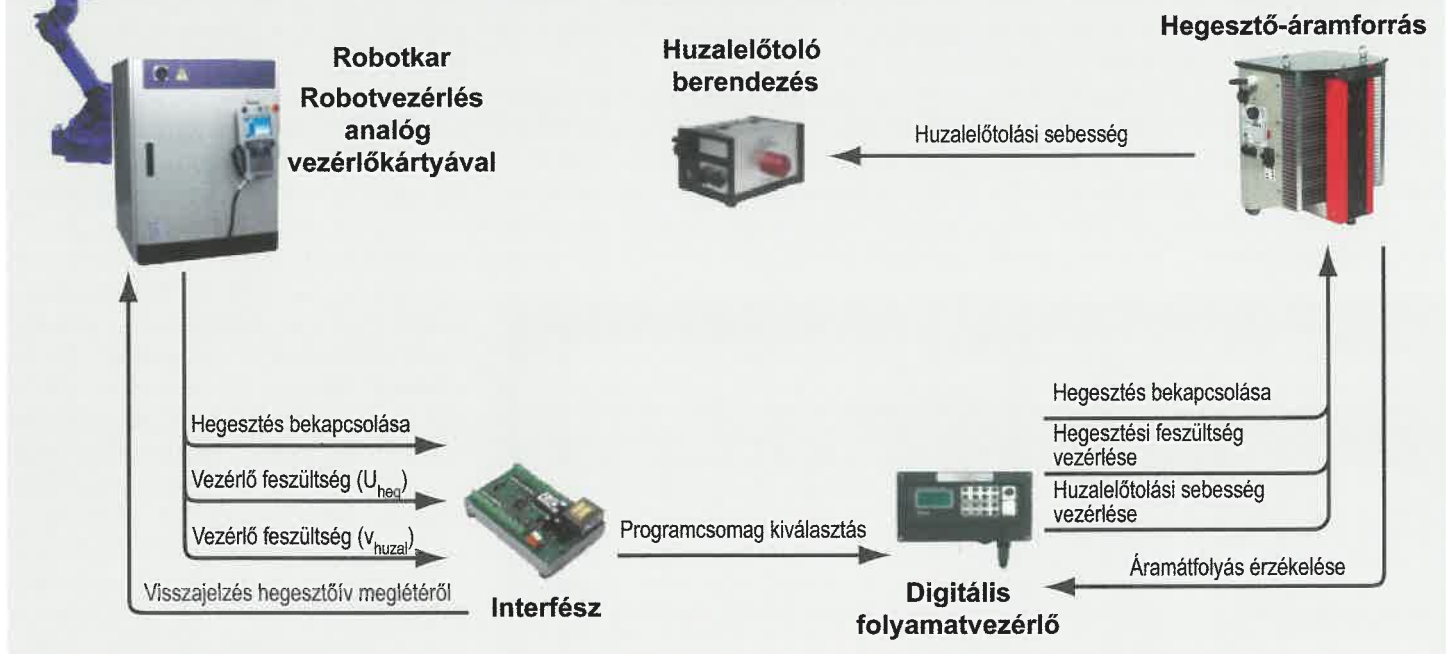
Diverses			
Modus	Einzeldraht		
Motor 1/2	Motor 1		
Anlage	Master		
Freigabe	nach Zündung		
Gas	nicht Testen		
Wasserpumpe	AUS		
Zeitraster	0.1	s	
Alarmzeit	2.00	s	

4. ábra: SKS digitális vezérlés PC-s kezelőfelülete



5. ábra: Mérési adatok grafikus megjelenítése az SKS digitális vezérlésének mérési adatfeldolgozó rendszerében

SKS - Digitális rendszer (analóg vezérlőkártyával)



6. ábra: SKS analóg/digitális vezérlés

A robothegeztő felszerelés

A robothegeztő felszerelés alatt értjük a huzalelőtoló berendezést, a hegesztőkábel-köteget, a hegesztőfejet, és a testkábelt. Bár az SKS rendelkezik általános robotkarokhoz való hegesztőfelszereléssel is, amit kiemelnénk az az, hogy első között fejlesztett ki olyan különleges hegesztőfelszerelést, mely a Motoman speciálisan ívhegesztési célra tervezett robotjához készült (7. ábra).



7. ábra: Ívhegesztési célra kifejlesztett robot

Az így felszerelt ívhegesztő robot a következő előnyöket biztosítja:

- A robotkarba integrált hegesztőkábel-köteg és a központi hegesztőfej-beépítés –lényegesen javítja a robot hozzáférési tulajdonságait
- jelentősen növeli a hegesztő kábel-köteg élettartamát (2 év garancia!)
- kedvezőtlen robotkarhelyzetekben is jó huzalelőtölési tulajdonságokat tesz

lehetővé (nem törik meg a kábel, nagyobb sugárban hajlik, mint a hagyományos esetben), egyenletes huzalelőtölést biztosít.

A végtelen körülfordulást biztosító hegesztőfej [2] csökkenti a mellékidőket, és az előző pontokban írt megoldással együtt hosszabb varratok hegesztését teszi lehetővé az ív megszakítása nélkül. Ennek köszönhetően ez az ívhegesztő robot konfiguráció nem csak kisebb méretű és tagolt kialakítású, hanem nagyméretű, hosszabb varratokat tartalmazó szerkezetek hegesztéséhez is kedvezően alkalmazható. Ez az újszerű robotkonfiguráció ezeken túlmenően javítja az off-line programozhatóság hatékonyságát, mert a beintegrált kábel-köteg miatt itt nem lesz szükség a kábel jelenléte miatti, helyenként jelentős kézi programkorrekcióra.

Az off-line programozás modelljeinél ugyanis általában nem veszik figyelembe a hegesztőkábel-köteget. Annak jelenlétét és a hozzáférést rontó hatását a programban a helyi korrekciók elvégzésével kell elvégezni, ami esetenként rendkívül időigényes feladat is lehet.

Az SKS ezen túlmenően általános robotkarokhoz is fejlesztett speciális megoldásokat az elmúlt években. Ezek közül a következőket emeljük ki:

SKS Frontpull rendszer

Ez esetben a hagyományos huzalelőtoló berendezés helyett (mely leggyakrab-



8. ábra: SKS „Front-pull” huzalelőtoló berendezés

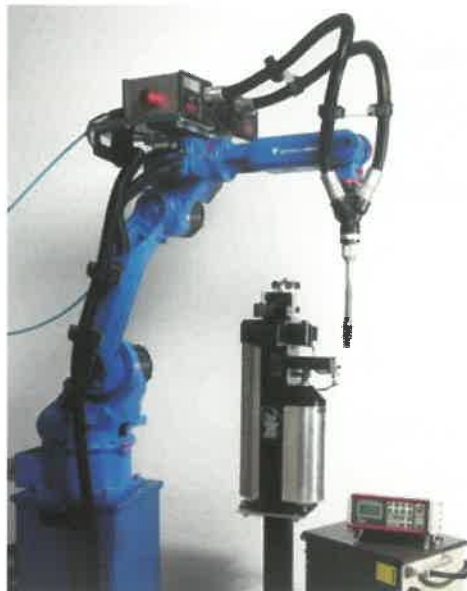
ban a harmadik robotkarra kerül felszerelésre) egy kompakt, kisméretű, ugyanakkor robusztus, kétpárgörgős előtoló építettek egybe a hegesztőfejjel (8. ábra).

Alkalmazási területe megegyezik a hegesztési gyakorlatban jól

ismert „push-pull” rendszerekkel (első sorban lágy huzalok megbízható előtolására), ugyanakkor egyszerűbb felépítésének köszönhetően azoknál kedvezőbb az ára, és a megbízhatóbb a működése (nem kell két huzalelőtoló berendezést szinkronizálni).

SKS „Dual huzalváltó” rendszer

Ez egy „Y” kialakítású hegesztőfejből (9. ábra), és két külön vezérelt huzalelőtoló berendezésből áll, melyeket felváltva működtethetünk egy közös hegesztő-áramforrásra kapcsolt SKS digitális vezérléséről [3]. Előnyeit nagyon jól ki lehet használni minden olyan esetben, amikor azonos átmérőjű, de két különböző minőségű hegesztőhuzallal kell felváltva hegeszteni (ez lehet egy gyártmányon belül, de lehetnek különböző munkadarabok is, melyeket különösen helyezünk el a robot munkaterében).



9. ábra: SKS Dual huzalváltó hegesztőfej

Ez a hegesztőfej kialakítás az átállásokból adódó mellékidőket csökkenti nagyon jelentősen. Ezt hazai tapasztalatok is bizonyítják[4].

SKS Ikerhuzalos hegesztő felszerelés

Az SKS hegesztőberendezés moduláris felépítésének, és a Q8 digitális folyamatvezérlő berendezés rugalmasságának köszönhetően az ikerhuzalos technikához a speciális hegesztőfej és a hozzá tartozó kábel kivételével ugyanazokat az elemeket használhatjuk a berendezésnek, amit a hagyományos MIG/MAG hegesztéshez.

Az eljárásváltozat nem a nagy keresztmetszetű varratok egy rétegben történő hegesztését célozza meg, hanem, kisebb varratméretek, de 2 mm-nél nagyobb lemezvastagság esetén lehet vele a hegesztés sebességét közel a kétszeresére növelni a hagyományos egyhuzalos technikához képest. Az eljárás különlegessége a két külön vezérelhető huzalelőtoló berendezés, és a karcsú hegesztőfej-kialakítás (10. ábra), mellyel lényegében alig romlanak a hozzáférési tulajdonságok az egyhuzalos technikához képest. Ez jelentős rugalmasságot biztosít az eljárásnak a robotos alkalmazáshoz.



10. ábra: SKS Ikerhuzalos hegesztőfej

Hegesztési teljesítmény többszörözésének rugalmas lehetősége

Abban az esetben, ha a hegesztő-áramforrás által biztosított maximális hegesztő-áramerősségnél (420 A 60% Bi esetén) is nagyobbra van igényünk egy hegesztési feladathoz, a hegesztőberendezés moduláris felépítésének köszönhetően lehetséges a hegesztő-áramforrások párhuzamos kapcsolása (11. ábra).



11. ábra: SKS hegesztő-áramforrások párhuzamos kapcsolásban

Ezt nem csak az ikerhuzalos eljárásnál lehet kihasználni, hanem nagyobb hegesztési teljesítményt igénylő egyhuzalos esetekben is, pl. 1,6 mm átmérőjű porbeles huzalokkal történő hegesztés esetén [5]. Ilyen módon legfeljebb három hegesztő-áramforrást lehetséges párhuzamosan kapcsolni, ami bőséges energiatartalékokat biztosít még extrém alkalmazásokhoz is. Ennek a moduláris felépítésnek előnye az is, ha a robotalkalmazás során később merül fel, hogy nagyobb hegesztési teljesítményre van szükség, a további áramforrásokat nagyon egyszerűen beköthetjük a rendszerbe, a meglévő berendezéssel párhuzamosan kapcsolva. Ennek egyetlen feltétele van csak, hogy digitális vezérlést alkalmazzunk hegesztési folyamatvezérlőként.

A MIG/MAG hegesztés robotosításában mérföldkőnek tekinthető az az innovatív megoldás, amit az SKS Welding Systems és a MOTOMAN Robotec közös fejlesztésének eredményeként sikerült a közelmúltban

létrehozni. Ennek a funkciónak a lényege a hegesztőberendezés és a robotkar szinkronizált működése, végig a hegesztés teljes folyamata alatt (nem csak a hegesztés be- és kikapcsolásakor). Ezt az együttműködést fejezi ki a funkció neve is, a „Synchroweld” szó, mely a hegesztéssel együtt, összhangban történő működést jelenti.

SKS Synchroweld funkció

A Synchroweld funkció legfőbb előnye, hogy használatával a hegesztési fajlagos hőbevitel folyamatosan állandó értéken tartható még hirtelen és nem szándékolt módon bekövetkező hegesztési sebesség változás esetén is [6].

Robotos hegesztés során a hegesztési sebességet a robot haladási sebességének a megadásával definiáljuk, amit a

robot vezérlése igyekszik állandó értéken tartani. A robot szerszámközepontjának sebessége azonban lecsökken, ha

hirtelen irányváltáskor vagy szűk kanyaroknál a pisztoly iránya megváltozik. Ezekben a helyeken – hacsak külön nem

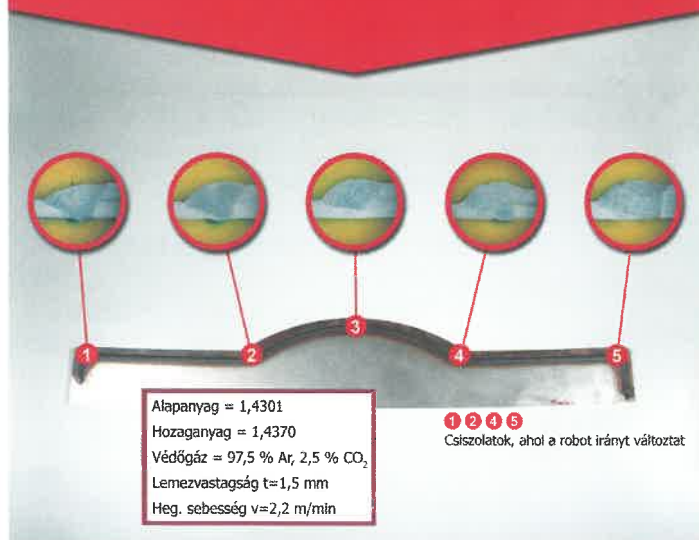
gondoskodunk a hegesztési paraméterek csökkentéséről – túl sok energia jut a munkadarabba, amely egyenletlen varratképet, sőt átolvadást okoz. Korábban ezeken a problémák helyeken a hegesztési paramétereket és a hozzájuk tartozó hegesztési sebességeket nehéz volt beállítani, s csak a programozó gyakori beavatkozása miatt, hogy mindez mennyi időt

vett igénybe. A Synchroweld funkció azonban folyamattechnikai egységgé köti össze a hegesztőgépet és a robotot azáltal, hogy a hegesztőgép számára ismertté válik a robot szerszámközepontjának és külső tengelyeinek valós sebessége.

A hegesztési paraméterek a robot tényleges szerszámközepont-sebességéhez, ill. a teljes rendszer (robot és külső tengelyek) sebességéhez automatikusan hozzáigazodnak.

Ha a robot sebessége irányváltáskor vagy szűk kanyarokban lecsökken, a hegesztési paraméterek egyidejűleg szinkronizálásra kerülnek, s ennek következtében a fajlagos hőbevitel mindig ugyanannyi marad. Az eredmény homogén, egyenletes beolvasás és varratkialak a hegesztési

Hegesztés Synchronweld nélkül



12. ábra: Az SKS „Synchronweld” funkció működése

varrat teljes hossza mentén. A 12. ábrán látható a Synchronweld funkció hatása a beolvadásra. Az 1, 2, 4 és 5 számú csiszolatok a varrat azon pontjairól származnak, ahol a robot irányt váltott. Ezekben a pontokban a robot sebessége lecsökken, túl sok energia jut a munkadarabba, s ez egyenetlen varratképet, sőt átolvadást okoz.

A Synchronweld funkció használatakor a hegesztési paraméterek a robot tényleges szerszámközpont-sebességéhez automatikusan hozzáigazodnak, a hegesztőgép lecsökkenti a paramétereket, s a fajlagos hőbevitelt állandó értéken tartja. További előnye a Synchronweld funkciónak, hogy lehetővé teszi a folyamat optimalizálását azáltal, hogy a felhasználó látja, a varrat mely részén történt sebességszökkenés. Ezeket a pontokat módosítva (magnövelve a robot haladási sebességét) lehetővé válik a ciklusidő csökkentése is.

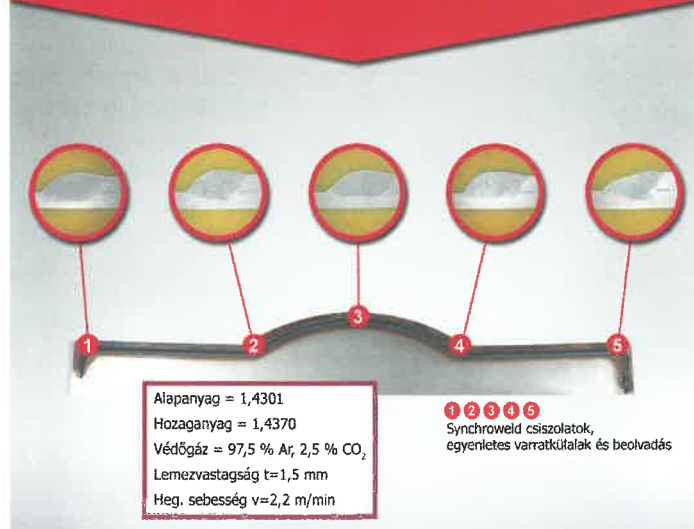
PlasmaTIG hegesztés

Az SKS Q8 digitális folyamatvezérlője alkalmassá teszi a hegesztőberendezést nem csak MIG/MAG, hanem AWI és plazmaívhegesztés megvalósítására is.

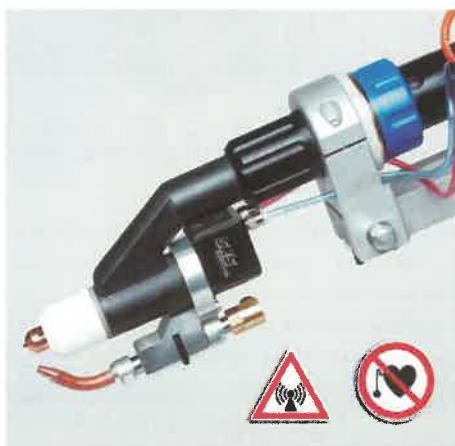
Az SKS PlasmaTIG koncepciólényege egy olyan speciális hegesztőfej-kialakítás (13. ábra), mely néhány alkatrész cseréjével mindkét eljárást képes kiszolgálni. A rendszer különlegessége hogy az ívgyújtás nem a hagyományos NF gyújtás segítségével, ha-

Hegesztés Synchronwelddel

Eredmény: optimális hegesztés



nem a hegesztőfej belsejében, kontakt ívgyújtásos módszerrel történik. Ennek egyik fő előnye, hogy nem szükséges külön védelemmel ellátni a robot elektronikáját a zavarmentes működés érdekében.



13. ábra: Az SKS PlasmaTIG hegesztőfej

Összefoglalás

Az SKS robohegesztési célra fejlesztett hegesztőberendezéseit az acél- és gépszerkezetgyártás robotosításának számosterületén is sikeresen lehet alkalmazni. Ezt a nemzetközi elismerések mellett hazai referenciák is bizonyítják. Összeállításunkban áttekintést adtunk azokról az innovatív megoldásokról, fejlesztésekről, melyek véleményünk szerint mértékadóak az ívhegesztés robotosításában. A robottechnika által nyújtott lehetőségeket hegesztőberendezés oldalról egészítik ki olyan megoldásokkal, melyek a hegesztés minőségének,

megbízhatóságának, termelékenységének növelését a minőségbiztosítás követelményeinek magas szintű kiértékelésével teszik lehetővé.

Dr. Farkas Attila, Barabás Péter
REHM Hegesztéstechnika Kft.

Irodalom:

- [1] Dr. Farkas Attila: *A hegesztés gépesítése, automatizálása. Hegesztés és rokon technológiák kézikönyv* (Dr. Szunyogh László főszerk.) GTE 2007. p.370-384
- [2] SKS Welding Systems GmbH. *Und sie drehen immer noch Schweissund Prüftechnik* 09/2007
- [3] Rüdiger Kroh: *Brennersystem reduziert Taktzeiten.* MaschinenMarkt 07/2007
- [4] Barabás Péter, dr. Farkas Attila, Nagy Ferenc: *Autódarugém merevítőlamelláinak robotos hegesztése a PYLON-94 Kft.-nél.* Acélszerkezetek 6. évf. 2. sz. / 2009 p.86.
- [5] Ifj. Győri Károly, dr. Farkas Attila: *Készülék nélküli ívhegesztő robotrendszer alkalmazási tapasztalatai.* XII. Országos Hegesztési Tanácskozás Budapest, 2006. szeptember 14-15. P 101-111.
- [6] Sajtóközlemény – REHM Hegesztéstechnika Kft.: *„Synchronweld” – A robot és a hegesztőgép tökéletes összhangja.* Hegesztéstechnika 20. évf. 1. sz. / 2009 p.80.



Komplett elszívási megoldások minden műhelybe

A hegesztési füst és a csiszolási por súlyosan veszélyezteti a dolgozók egészségét.

A Nederman nagy tapasztalatokkal rendelkezik a dolgozók és a környezet védelme, a munkahelyi hatékonyság növelése területén. Megoldásaink mindenre kiterjednek, az egyszerű elszívó- és szűrőberendezésektől az egész üzemeket kiszolgáló rendszerekig, beleértve a tervezést, üzembe helyezést, karbantartást és szervizszolgáltatást.

- Alacsony-vákuumú elszívórendszerek,
- Magas vákuumú elszívás közvetlenül szerszámról vagy hegesztőpisztolyról,
- Mobil és hordozható füstelszívó és szűrőberendezések,
- Központi vákuum- és szűrőrendszerek.

Nederman

Nederman Magyarország Kft.
1043 Budapest, Csányi László u. 34.
tel.: 272-0277
e-mail: info.hungary@nederman.se
www.nederman.hu
www.elszivastechnika.hu

KAPCSOLD BE!! INDÍTSD EL!! HEGESSZ!!

Itt a Migatronik új generációja a Sigma² A jövő itt kezdődik!

- Három inverteres áramforrás (300, 400, 500A), beépített, különálló vagy akár dupla huzaladagoló egységgel, MIG/MAG, MMA hegesztéshez, MIG keményforrasztáshoz, gyökfaragáshoz.
- Négy vezérlőpanel az alap verziótól az impulzus verzióig.
- Jelenleg több mint 160 hegesztőprogram! A fejlesztések SD-kártyával folyamatosan frissíthetőek.
- Számtalan opció, mint pld. az IGC® (intelligens gázszabályzó), melynek segítségével akár 50% gáz megtakarítható!
- Manuális vagy robothegesztés, a Sigma minden szinten kommunikál.



A Sigma család néhány tagja. Figyelem! A funkcionális ábrák miatt! A képeken látható gépek extra felszerelések lehetnek.

Hegesztéstechnikai problémáival forduljon hozzánk bizalommal!

MIGATRONIC Kft.
6000 Kecskemét Szent Miklós u. 17/a
Tel./fax: +36/76/505-969; 481-412; 493-243
E-mail: info@migatronik.hu
www.migatronik.hu

MIGATRONIC

**Az Óbudai Egyetem
Bánki Donát Gépész
és
Biztonságtechnikai Mérnöki
Kara**

2010. májusában
legalább 10 fő jelentkezése esetén
227 órás
Nemzetközi
Hegesztőspecialista
(IWS),

*

2010. őszén
legalább 15 fő jelentkezése esetén
338 órás
Nemzetközi
Hegesztőtechnológus
(IWT)
képzést indít.

A nemzetközi képesítéssel a képzést
sikeresen befejezők az MSZ EN ISO
3834-3 (IWT), ill. 3834-4 (IWS) szerinti
hegesztési felelősi tevékenységet
végezhetnek.

A képzésről tájékoztató a Kar honlapján
www.bgk.uni-obuda.hu
található,
további részletes felvilágosítást nyújt
dr. Kovács Mihály docens
elektronikusan
kovacs.mihaly@bgk.uni-obuda.hu
vagy a
06 1 666-5310
telefonon.

Lincoln Electric Europe

**LINCOLN[®]
ELECTRIC**

**Kérdezze a Lincolnt,
a hegesztés szakértőjét !**

- Bevonatos elektródák
- Tömör huzalok és pálcák
- Portöltésű huzalok
- Huzal-por kombinációk
fedettívű hegesztéshez
- MIG/MAG, AWI hegesztőgépek,
plazmavágók
- Telepített vagy mobil füst-
és porelszívó berendezések

Szakértelem • Minőség • Megbízhatóság

www.lincolnelectric.hu

Lincoln Electric Magyarországi Képviselő

zmiskei@lincolnelectric.eu

tel: +36-70-319-9582

fax: +36-70-319-9585



QINEO®

új, modulrendszerű, szinergikus üzemű hegesztőkészülék program

Az ipari kötéstechika terén az anyagféleségek száma folyamatosan növekszik. A megváltoztatott anyagminőségek és bevonatok hegesztésekor a legjobb varratminőség eléréséhez rendkívül pontosan kell a hegesztőívet beállítani. A vevőspecifikus környezeti fizikai hatások ívre kifejtett szerepe voltaképpen nem jelentős.

A nagy leolvadási teljesítményre törekvő és koncentrált high-tech alkalmazások egyre inkább sürgetik az elméleti ismeretek gyakorlati felhasználását. Az ipari robotoknak – és az egyedi célberendezéseknek az egyszerű szerelési munkák végzését is lehetővé kell tenniük. Az adott eljárásra



1. ábra. A QINEO® készülék jelentős többlete: optimális ívgyújtási viszonyok és kitűnő varratminőség



2. ábra. Ami változatlan valamennyi QINEO® készüléknél: áttekinthető kezelőfelület a hegesztési paraméterek egyszerű beállításához szinergia üzemmódban

A hegesztendő anyagok száma állandóan növekszik. Ezzel együtt egyre fokozottabbak a hegesztőívvvel szembeni elvárások, a robotrendszerekbe történő integrálása, továbbá a folyamat-megbízhatóság és reprodukálhatóság iránt. Ezeknek az elvárásoknak felel meg a CLOOS cég új QINEO® hegesztőgép-családja. Ezáltal a felhasználók a legmodernebb, szabadon konfigurálható áramforráshoz jutnak.

vonatkozó eredménynek megbízhatónak és reprodukálhatónak kell lennie. Az ívvel működő kötéstechikai eljárásoknak az egyre fokozódó elvárások által megfogalmazott alkalmazások mellett az úgynevezett alapalkalmazások piaca szerinti megoldásokat is kell kínálniuk.

A globalizációval a hegesztéstechnikai berendezéseket gyártók és a felhasználók számára jóllehet egyfelől újabb piacok nyíltak meg, de mindkét fél ki van téve a növekvő áremelkedésnek. A hegesztéstechnikai felszereléseket gyártók számára ez azt jelenti, hogy az igényeket át kell állítani a következők figyelembe vételével

- vevőspecifikus hardver és szoftvermegoldás (legkedvezőbb ívgyújtási és hegesztési tulajdonságok, megfelelően illeszkedő teljesítménytartomány, megfelelő automatizálási és az aktuális alkalmazási környezet,
- eljárástechnikai intelligencia „on Board” (a megváltozott hegesztési paraméterekhez való biztonságos, gyors illeszkedés, a kapott hegesztési eredmények megbízhatóságának és reprodukálhatóságának szavatolása);
- nagymértékű felhasználhatóság;
- egyszerű, intuitív kezelhetőség (a hegesztő elméleti szakismereteinek kismértékű igénybevétele);
- az „emberi hibalehetőségek” csökkentése, csekély továbbképzési igény);
- minél kevesebb költségáfordítás (gazdaságos megoldás), valamint
- rövid szállítási határidők.

Számos variációt tesz lehetővé a modulrendszerű stratégia

Az új CLOOS QINEO® hegesztőkészülék családdal a legkorszerűbb, szabadon konfigurálható áramforrástechnika áll a felhasználók rendelkezésére. A primer kapcsolású (inverteres)

és szekunder kapcsolású (Chopper) áramforrások, fokozatkapcsolós áramforrások és fokozatmentes teljesítmény előválasztóval ellátott, normál és impulzusos, ill. teljesen digitalizált hegesztési folyamatszabályzós egységek képezik az optimális vevőspecifikus készülékkonfiguráció alapját. Egy konzekvensen átalakított modulrendszerű felépítés (platform-stratégia) teszi lehetővé a logikus változatok kialakítását és egy alkalmazásorientált kialakítás megvalósítását. Ezáltal integrálni lehet a kezelést a huzalelőtolóban, az áramforrásban vagy egy hordozható távvezérlő egységben. Emellett az összes lüktetőívre alkalmas készülék esetén három kezelőtípus áll rendelkezésre, amelyek választható módon magukban foglalnak egy, a feladathoz illesztett kezelőrendszert. További konfigurálható jellegzetesség az áramforrásba beépített vagy különálló házban elhelyezett huzalelőtoló, vízhűtés nélküli (gázhűtésű pisztoly), vagy integrált, ill. különálló vízhűtő rendszer, lábakon álló változat, ill. normál vagy nagyobb kerékkészlet.

A QINEO® család első típusa a QINEO STEP

A QINEO® STEP a QINEO® sorozat első tagja. A fokozatkapcsolós fogyasztóelektródás, védőgázos hegesztő-berendezés a korábban megszerzett tapasztalatok alapján kialakított, egyszerű kezelhetőségű és különösen robusztus berendezés. A STEP 180, STEP 250 és STEP 300 típusok gázhűtéses kompakt berendezések műhelyek és javítással foglalkozó kisüzemek számára lettek tervezve és különösen alkalmasak 0,5...4 mm közötti vékony lemezek rövidívű hegesztésére (maximálisan 180 A, 250 A és 300 A áramerősségig 40%-os bekapcsolási időre, 10 perc ciklusidőre és 40°C-ra vonatkoztatva). Az ipari célú készülék kézi üzemmódban



3. ábra. Az új, moduláris felépítésű 180-300A-es szinergiaüzemű univerzális célú QINEO® STEP hegesztő-berendezés



4. ábra. 450A-es fokozatkapcsolós QINEO® STEP készülék vastagfalú építőipari gépelemek nagyteljesítményű hegesztéséhez



5. ábra. 350-600A-es különálló huzalelőtolós fokozatmentesen szabályozható QINEO® PULSE hegesztő-berendezés kézi és automatizált hegesztéshez

hegesztésre szolgál, emellett alkalmas rövid- és permetívű hegesztésre is. A szinergikus üzemmódban a hegesztő választja ki a kívánt kapcsolási fokozatot. A gyártó által beállított jelleggörbék a még megkívánt paramétereket automatikusan illesztik a kiválasztott huzalméretekhez és anyag-gázkombinációkhoz. A huzalelőtolási sebességet egy forgó potenciométer útján fino-

man lehet megválasztani. Mivel a gyakorlatban a jelleggörbék beállításakor a referencia feltételekhez képest adott eltérések jelentkezhetnek, a programmóduzban a forgatógomb útján változtatni lehet a mellékparaméter értékeket.

Egyedileg beállítható paraméterek

A gép által nem szolgáltatott szinergikus jelleggörbék, vagy egy előre megválasztott jelleggörbén kívüli feszültség kiválasztását a kezelőképernyő, mint lehetséges hibaforrások sorozatát jelzi (például nem, vagy hibásan csatlakoztatott huzalelőtolás). Természetesen a szinergikus üzem leállítható és lehetőség van egyedi paraméter beállítására is.

A legkedvezőbb hegesztési eredmények eléréséhez az említett készülékosztálynál szokásos feszültségfokozatok és huzalelőtolási sebességek mellett lehetőség van különböző fojtási fokozatok beállítására is. Keverék védőgázzal vagy CO₂ védőgázzal végzett hegesztéshez külön áram-visszavezető kábelcsatlakozás szolgál.

Az áramforrás ivgyújtási képességét az ivgyújtási fázisban egy adott hegesztőáram felütéssel („Soft-Igniton”) lehet javítani. A szinergikus jelleggörbe által szolgáltatott ivgyújtási paramétert a programozó üzemmódban lehet az eltérő peremfeltételekhez illeszteni. A készülék 2 és 4 ütemű üzemmódban, ponthegesztési üzemmódban vagy intervallum üzemmódban üzemeltethető, külön kérésre az adott országban szokásos hálózati feszültséggel is szállítható.

Gyorsabb teljesítmény a QINEO PULSE kivitelben

Az új QINEO® PULSE hegesztő-berendezések robusztus, fokozatmentesen szabályozható, szekunder kapcsolófokozatú lüktetőívű fogyóelektródás, védőgázos ívhegesztő berendezések kézi és automatikus ipari üzemeltetéshez. A berendezés mind kompakt, mind pedig különálló huzalelőtolóval rendelhető maximálisan 350, 450 és 600A-es áramerősségre (minden esetben 60%-os bekapcsolási időre, 10 perc ciklusidőre és 40°C hőmérsékletre). A hűtési mód, a kezelési változatok és a felszereltségi szintek szabadon konfigurálhatók. A PULSE sorozat a legkorszerűbb tranzisztorok beépítése által igen gyors kapcsolási teljesítményt

tesztelhetővé. A digitális hegesztési áramerősség szabályzás jóval több hegesztési paramétert dolgoz fel úgy, hogy azzal a legnagyobb reprodukálhatóságot lehessen elérni. A berendezés az áramforrás adatbankjában tárolja az összes gáz-anyag kombinációhoz és huzalátmérőhöz tartozó optimális paramétereket. A felhasználó számára ezzel komplikációmentes kezelhetőséget szavatol. A gyakorlatban fellépő feltételek gyakran ellentétesek azokkal a referencia feltételekkel, amelyek a jelleggörbe beállításakor adódnak. Az ilyen eltérések korrigálásához a hegesztő számára jóval nagyobb lehetőségek állnak rendelkezésre, mint amilyeneket általában a piacon kapható impulzusos berendezések kínálnak, egyetlen állítási lehetőséggel. Így például a „Arc Length” funkció az ívhossz, az „Arc Dynamic” funkcióval az ívdinamika finomállítása valósítható meg.

999 paraméter tárolására alkalmas memória

A programozott üzemmód függ a kiválasztott üzemmódtól, ami a pillanatnyi értéktől mindig eltérő releváns mellékparaméter annak érdekében, hogy a mértékegység nélküli korrekciós értékek felülről vagy alulról változtathatók legyenek. Ezzel a felhasználóoldalon által meghatározott ideális eredmények a végrehajtott finomkiegyenlítés vagy a kikapcsolt szinergiaüzemnél beállított paraméterek mindenkor újból felhasználhatók, és a paraméterekhez a hegesztő részére 999 tároló hely áll rendelkezésre. Egy tároló hely egy hegesztési feladattal összefüggő, a felhasználó által meghatározott paraméterekből áll. A QINEO® PULSE készülék 2 ütemű, 4 ütemű, szuper 4 ütemű, pont/intervallum és külső üzemmódokkal rendelkezik. A külső üzemmód az automatizált (SPS-) vagy robotüzem céljára szolgál. Az egyes jeleket az áramforrás automatizálási portján keresztül lehet beállítani. Az áramforrás és az automatizálási komponensek vezérlése közötti kommunikációt egy „Open Machine Interface” vagy egy szabványosított buszrendszeren, mint pl. Profibus DP, Profinet vagy Interbus S útján lehet megvalósítani. Külön rendelésre lehet vásárolni egy hegesztési adatregisztrálást kiértékeléssel együtt. Ezáltal a hegesztési folyamat jegyzőkönyvezése mellett intézkedéseket lehet fogantatítani vagy figyelmeztetést adni, ha

MÉDIAKÖZLEMÉNYEK

az előre rögzített határértékeket túllépték alulról vagy felülről. A QINEO® PULSE hegesztőkészülék rendelkezik egy távdiagnosztikai- és kijelző rendszerrel, továbbá egy zárolási funkcióval, ami egy akaratlan adatbevitelt vagy a paraméterek megváltoztatását meggátolja. A PULSE sorozat készülékeit a következő üzemmódokra lehet használni:

- ELEKTRODE: ezzel az üzemmóddal a kereskedelembe kapható valamennyi elektródával lehet hegeszteni (egyenárammal).
- CONTROL WELD: ez az üzemmód csekély fajlagos hőbevitelt és jó résáthidalt biztosít. Alkalmazható ennek következtében vékony lemezek keverék védőgázos vagy szén-dioxid védőgázos hegesztéséhez.
- SPEED WELD: ebben az esetben egy fókuszált impulzusív áll rendelkezésre középtől a nagyobb leolvadási teljesítményig. Nagy hegesztési sebességek esetén jó beolvadási mélység és kifogástalan varratoldal felületi kötés létesíthető. Az üzemmód lényegében automatikus

üzemmódban nyer alkalmazást és középtől a vastagig terjedő lemezvastagságokhoz.

- VARI WELD: a jól szabályozható impulzusív különösen alkalmas a hegfűrdő kifogástalan kézbentartására és egy abszolút fröcskölésmentes cseppátmenethez. A „Vari Weld” rendkívül stabil ívviszonyokat ad különböző külső feltételek jelentkezése esetén is. Az üzemmód alkalmas C-acélok, alumínium és Cr-Ni acélok hegesztéséhez, továbbá MIG-forrasztáshoz.
- RAPID WELD: az erősen szűkített nagyteljesítményű impulzusív nagy húzalelőtolási sebesség esetén mély beolvadás mellett nagy leolvadási teljesítményt eredményez. A beállítás különösen alkalmas vastagabb acélok nagyteljesítményű hegesztéséhez.
- DUO-PULSE: az impulzusívú alaperendezés egy második, kis frekvenciájú impulzust (0,1-től 10 Hz) szuperponál az alapimpulzusra, amely az energia bevitel egyértelmű változásaként hat egy adott időzónán belüli időpillanathoz képest. Ezáltal kedvezőbb résáthidalt

és célirányos hővezetés érhető el. Emellett egy „formatervezett” varratfelület érhető el (például alumíniumvarratoknál kívánatos egyenletes pikkelyezettségű varratfelület).

- CLEAN-PULSE: a hegesztési folyamat indításakor a szokásos gyújtási módozat mellett egy különleges „Clean Start” módozat áll rendelkezésre, ami egy megbízható és fröcskölésmentes ívgyújtást garantál.

További készüléktípusok várhatók

A QINEO® sorozat következő készüléktípusa, tekintettel a teljesítmény előválasztására, egy fokozatmentesen szabályozható inverteres QINEO® Tronic berendezés lesz. A szinergikus jelleggörbék, a paramétertárolók és az automatizálási portok ezen készülék alapfelszereltségéhez tartoznak. A további készüléktípusok egy különleges, a gépjárműgyártás területe által megkövetelt készüléket jelentenek, amely a ma csúcstechnológiájú QUINTO II áramforrás, illetve az AWI és plazmahegesztésre alkalmas inverteres készülékek utódja.

CLOOS

Weld your way.

QIROX

Komplett rendszermegoldások a nagy termelékenységű automatizált hegesztésre és vágásra

A HEGESZTÉSTECHNIKA ÚJ MÉRFÖLDKÖVEI

QINEO

Az újgenerációs hegesztő áramforrás termékcsalád kézi és automatizált hegesztéshez



CROWN INTERNATIONAL KFT. – CLOOS kizárólagos magyarországi képviselő

1163 Budapest, Vámosgyörk u. 31. • Telefon: 403-5359, Fax: 403-2243 • info@cloos.hu • www.cloos.hu



Weld-Implex

Termelő és kereskedelmi Kft.
5300 Karcag, Kunhegyesi út 2.
Tel: +36 (59) 503-514
Fax: +36 (59) 503-515



**Hegesztőgépek, plazmavágógépek,
hegesztéstechnikai kiegészítők
fejlesztése, gyártása, értékesítése
országos szervízhálózattal.**



TERMÉKEINK

- Fogyóelektródás, védőgázos hegesztő berendezések
- AWI hegesztő berendezések
- Inverteres hegesztő berendezések
- Impulzus üzemű MIG/MAG hegesztő berendezések
- Plazmavágó berendezések
- Forgatóasztalok
- Automatizált plazmavágó berendezések (CNC-Plas 3015)
- Elszívó berendezések

Ön tudja mire van szüksége...

...nálunk megtalálja.



<http://www.weldimpex.hu>
e-mail: weldiker@weldimpex.hu



MÉDIAKÖZLEMÉNYEK

Közlemény a MINELL Kft. roncsolásmentes anyagvizsgáló telephelyének létesítéséről Százhalombattán

Százhalombattán az Ipari Parkban új telephelyet létesítünk, komplex használatú épület-együttest alakítunk ki.

Már megkezdődtek az építkezések és évvégére az üzembe helyezés is megtörténik.

A tervezett létesítmény összesen 788 m² területű lesz. Az épület elrendezése, felszereltsége biztosítja a tevékenységünk által megkövetelt biztonsági követelmények teljesítését.

A telephelyfejlesztés lehetővé teszi, hogy az új központi telephelyen mindazon tevékenységeket el tudjuk látni, amelyek biztosítani tudják a cég számára a további magas szakmai színvonalú működést és további minőségi és mennyiségi fejlődés alapjául szolgál.

A Minell Kft. vezetéke célul tűzte ki, hogy az eddig végzett magas színvonalú tevékenységét telephely és eszközpark fejlesztéssel bővítve folytatja, alkalmazkodva a változó gazdasági környezet támasztotta követelményekhez. Ezt a célt szolgálta az Új Magyarország Fejlesztési

Terv keretében nyertes pályázatunk „Roncsolásmentes anyagvizsgáló telephely létesítése”-re.

Különösen vonatkozik ez a tendencia az informatika egyre nagyobb térnyerésére az eszközöknél és vizsgálati eredmények archiválásánál. A nyertes pályázatunkban tervezett eszköz beszerzéseiket – pl. digitális röntgenfelvétélkészítő berendezés – is ezen kívánalmak támasztják alá.

A MINELL Kft. tevékenysége kiterjed fémes és nem fémes anyagokból készített, hegesztett termékek, öntvények, alakított termékek radiográfiai (RT), ultrahangos (UT), folyadékbehatolásos (PT), mágnesezhető poros (MT), szemrevételezéses (VT), tömörségi (LT) vizsgálatára, valamint helyszíni keménységmérésre (HT), tartályvizsgálatokra, minőségellenőrzésre, gyártásközi és végellenőrzésre.

A hazai tevékenységük az egész országot lefedi. Rendelkezünk telephellyel Budapesten, Sajókeresztúron, Százhalombattán. Folyamatosan mun-

kát végzünk Németországban, Ausztriában, és Romániában is.

A MINELL Kft. a NAT által az EN ISO/IEC 17025:2005 szabvány szerint akkreditált vizsgáló laboratórium. A MKEH engedélye által jogosult a 11/1994. (III.25) IKM rendelet 6. §-ban foglaltak alapján veszélyes folyadékok és olvadékok tároló létesítményei helyszíni technológiai szerelésére, tisztítására, időszakos vizsgálatára, szivárgásvizsgálatára.

Az ISO 14001 szabvány szerinti Környezetirányítási Rendszert (KIR) üzemeltet.

Az SCC* előírásai alapján Munkabiztonsági és Munkaegészségügyi Irányítási Rendszert (MEBIR) üzemeltetünk.

Rendelkeznünk továbbá a Paksi Atomerőmű Zrt. beszállítói minősítésével.

A MINELL Kft. „NATO Beszállításra Alkalmas” tanúsítvánnyal is rendelkezik.

Lutor Attila ügyvezető igazgató



ISO 14001:2004

Radiográfiai vizsgálatok

Ultrahangos vizsgálatok

Mágnesezhető poros vizsgálatok

Folyadékbehatolásos vizsgálatok

Tömörségi vizsgálatok

Szemrevételezéses vizsgálatok

Keménységmérés

Minőségellenőrzés

Tartályvizsgálat

Dokumentáció és vizsgálati technológia készítése

Minell

Minőségellenőrző és Szolgáltató Kft.
1116 Budapest, Fehérvári út 130.
Tel.: 06-1-203 5893, Fax: 06-1-205 3983
Web: www.minell.hu, e-mail: office@minell.hu

RONCSOLÁSMENTES ANYAGVIZSGÁLAT



ANYAGVIZSGÁLAT * HEGESZTÉS * HŐKEZELÉS * KÉPLÉKENYALKÍTÁS
OKTATÁS * KUTATÁS-FEJLESZTÉS * SZAKÉRTÉS

MISKOLCI EGYETEM GÉPÉSZMÉRNÖKI ÉS INFORMATIKAI KAR

MECHANIKAI TECHNOLÓGIAI TANSZÉK

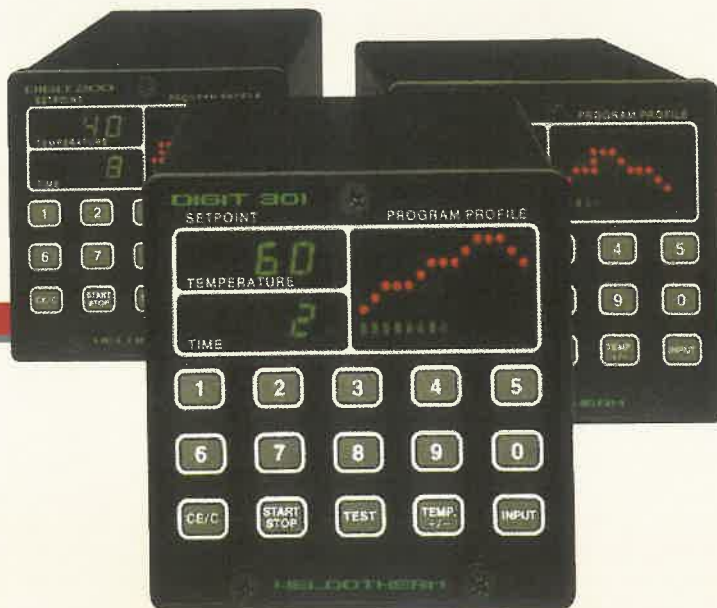
ALKALMAZOTT ANYAGTUDOMÁNY
TECHNOLÓGIA TERVEZÉS * KONSTRUKCIÓS TERVEZÉS
ANYAGTECHNOLÓGIAI (BSc SZAKIRÁNY) * HEGESZTÉSTECHNOLÓGIAI (MSc SZAKIRÁNY)
NEMZETKÖZI HEGESZTŐ SZAKIRÁNYÚ TOVÁBBKÉPZÉSI SZAK IWE/EWE KÉPZÉS
SZÁMÍTÓGÉPES TERVEZÉS ÉS GYÁRTÁS SZAKIRÁNYÚ TOVÁBBKÉPZÉSI SZAK

3515 MISKOLC-EGYETEMVÁROS * TEL. +36 46 565 164 * FAX: +36 46 561 504 * www.met.uni-miskolc.hu



WELDOTHERM®

HŐTECHNIKAI ÉS KERESKEDELMI KFT.



WELDOTHERM HŐKEZELŐ BERENDEZÉSEK AZ ÖNÖK SZOLGÁLATÁBAN!

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

PONTOS, MINŐSÉGI, IGÉNYEIKHEZ IGAZODÓ, TANÚSÍTOTT MUNKAVÉGZÉS.

GLÜHBESCHEINIGUNG / HŐKEZELÉSI TANÚSÍTVÁNY

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

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

FRONIUS hegesztő berendezések képviselte, értékesítése

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

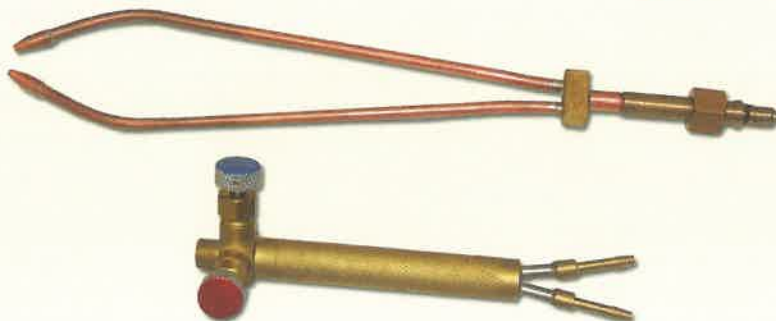
E-mail: weldotherm@weldotherm.hu

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



1971-2009

- ✓ gáz- és ívhegesztő eszközök
HBSZ szerinti időszakos
biztonságtechnikai
felülvizsgálata
Akkreditáció sz.: NAT-1-1290/2007



- ✓ gázhegesztés (Varga),
lángvágás (Toldi)
és rokoneljárásaival
kapcsolatos eszközök
gyártása, javítása
- ✓ egyedi és hálózati
biztonsági szerelvények
forgalmazása



- ✓ hegesztő műhelyek,
munkahelyek kialakítása,
berendezése
- ✓ központi gázellátás,
elszívás

AUTOMED Autogéntechnikai Kft.

H-2120 Dunakeszi, Alagi-major
Tel./fax: 27/342-091; 27/540-375

Honlap: www.automed.hu

AUTOMED Autogéntechnikai Kft.

A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI ÉS ANYAGVIZSGÁLATI EGYESÜLÉS ÁLTAL TANÚSÍTOTT FÉMEKET HEGESZTŐK OKTATÓHELYEI (OKJ)

Megnevezés	Működési hely	Kapcsolattartó	Telefonszám
Bocskai István Szakképző Iskola	Hajdúszoboszló	Harsányi István	52/557-232
Csonka János Műszaki Szakközépiskola és Szakiskola	Budapest	Lakits István	1/403-26-77/34
Deák Ferenc Szakképző és Művészeti Szakközépiskola	Kazincbarcika	Bajzáth László	48/512-611
Diósgyőr-Vasgyári Szakképző Iskola és Kollégium	Miskolc	Simon József	46/532-358
Eötvös József Szakképző Iskola és Speciális Szakiskola	Berettyóújfalu	Daróczi Tibor	54/402-394
Faller Jenő Szakképző Iskola	Várpalota	Hujber István	88/582-520
Fekete István Szakközépiskola és Kollégium	Ádánd	Skerlecz Tamás	84/358-041
Fellner Jakab Általános Iskola, Szakközépiskola és Szakiskola	Tatabánya	Csordás László	34/514-610
FMÖ Eötvös József Szakképző Iskolája és Kollégiuma	Seregélyes	Végh László	70/314-49-16
Ganz Ábrahám és Munkácsy Mihály Szakközépiskola és Szakiskola	Zalaegerszeg	Ferencz László	92/313-785
Gépipari, Közlekedési Szakközép- és Szakiskola Baross Gábor Tagintézménye	Szolnok	Gúth Ferenc	56/425-844
Kecskeméti Főiskola GAMF Kar	Kecskemét	Dr. Danyi József	76/516-300
KEMÓ Géza fejedelem Ipari Szakmunkásképző Iskolája	Esztergom	Mihalik János	33/510-006
MÁV Zrt. Regionális Oktatási Központ	Dombóvár	Szabó István	74/466-833/6624
MÁV Vasjármű Járműjavító és Gyártó Kft	Szombathely	Kiss József	94/521-800
Mechwart András Gépipari és Informatikai Szakközépiskola	Debrecen	Csontó Béla	52/311-220
FVM DASzK, Szakképző Iskola – Középiskola, Mezőgazdasági Szakképző Iskola és Kollégium	Vép	Varga Árpád	94/543-200
FVM ASzK Szakképző Iskola – Mezőgazdasági Szakképző Iskola és Kollégium	Pétervására	Zagyva István	36/568-300
Nyírség Szakmai Továbbképző Kft.	Nyíregyháza	Sipeki Gyula	42/410-814
Pálóczi Horváth István Szakközépiskola és Kollégium	Örkény	Nyíri Lajos	29/310-015
Rázsó Imre Szakközépiskola, Szakiskola és Kollégium	Körmend	Egyed Gyula	94/594-077
Savaria TISZK Szakképzés-szervezési Kiemelkedően Közhasznú Nonprofit Kft.	Szombathely	Szentgyörgyvári Róbert	94/501-810
Szepsi Laczkó Máté Mezőgazdasági Szakképző Iskola	Sátoraljaújhely	Nagy László	47/523-340
Táncsics Mihály Szakközépiskola, Szakiskola és Kollégium	Veszprém	Varga Gyula	88/579-380
Vas- és Villamosipari Szakképző Iskola és Gimnázium	Sopron	Tulok Jenő	99/511-820
Ványai Ambrus Gimnázium, Informatikai és Közlekedésgépészeti Szakközépiskola	Túrkeve	Ozsváth László	56/361-311
Zsoldos Ferenc Középiskola és Szakiskola	Szentes	Buleca Jenő	63/562-335
516. sz. Ipari Szakképző Iskola és Kollégium	Dombóvár	Borbély Sándor	74/465-725

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

Megnevezés	Működési hely	Kapcsolattartó	Telefonszám
Adu Csepel Oktatási és Szolgáltató Kft.	Budapest	Czető Béla	1/276-3111
Alflex Mérnöki Kft.	Felsőzsolca	Arnóczki László	46/584-363
Andrássy Gyula Szakközépiskola	Miskolc	Szabó Dezső	46/412-444
ANDRITZ Kft.	Tiszaújváros	Csöke Róbert	76/542-130
Arany és Társai Hegesztő Iskola Kft.	Szekszárd	Arany János	74/416-204
BAUSTUDIUM Szakképzési és Átképzési Kft.	Szeged	Vér Sándor	62/461-483
Békéscsabai Regionális Képző Központ	Békéscsaba	Pogonyi István	66/519-454
BILIG és TÁRSA Kft.	Érd	Bilig János	23/361-013
BIS Hungary Kft.***	Tiszaújváros	Gerőcs Péter	49/322-523
Borbély Lajos Szakközépiskola, Szakiskola és Kollégium	Salgótarján	Angyal László	32/440-233
Debrecen TISZK Kht.	Debrecen	Szondy Jenő	52/533-148
Debreceni Regionális Képző Központ	Debrecen	Vizi Sándor	52/448-866
DKG-EAST Zrt.	Nagykanizsa	Farkas László	93/313-040/70980
Dél-Pest Megyei TISZK Kht.	Cegléd	Zsigmond István	53/500-652
DUNAGÁZ Zrt.	Dorog	Gáspár Jánosné	33/513-100
Dunaújvárosi Főiskola Gépészeti Intézet	Dunaújváros	Bús István	25/551-134
Eötvös Loránd Műszaki Szakközépiskola, Szakiskola és Kollégium	Kaposvár	Kovács Mariann	82/419-246
Észak-magyarországi Regionális Képző Központ	Miskolc	Robotka Róbert	46/470-432
GYÁÉV Szakképzési és Továbbképzési Kft.	Győr	Szabó Zoltán	96/415-864
ISD DUNAFERR Zrt. Humán Intézet	Dunaújváros	Horváth Roland	25/582-632
Kecskeméti TISZK Kht.	Kecskemét	Gubán Gyula	76/507-458
Kópis és Társa Kft. ***	Paks	Döme János	75/519-190
Kőolajvezetéképítő Zrt. ***	Siófok	Nemecz Imre	84/310-310
LINDE GÁZ MAGYARORSZÁG Zrt.	Budapest	Gyura László	1/347-4785
Lukács Sándor Mechatronikai és Gépészeti Szakközépiskola, Szakiskola és Kollégium	Győr	Dezamics Zoltán	96/528-760
Mátrai Hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft.	Visonta	Benus Ferenc	37/328-001
MÁV Zrt. Baross Gábor Oktatási Központ Területi Oktatási Egység	Debrecen	Tarnai Tibor	52/431-278
MÁV Zrt. Baross Gábor Regionális Okt. Központ Istvánbeli Tanm.	Budapest	Kasza László	1/389-0776
NAFÉM Kft.	Vásárosnamény	Szombathy Béla	45/470-755
Nemzetközi VEGYÉPSZER Zrt.	Berente	Muri Tihamér	48/511-211/2810
OILTECH Kft.	Lovászi	Marton Lajos	92/576-327
PALOTA Környezetvédelmi Kft.	Szentes	Valkai Attila	63/401-451
Pécsi Regionális Képző Központ	Pécs	Bors Károly	72/251-399
Rohr und Stahl Kft.	Dunakeszi	Mári Lajos	30/280-79-50
Ruukki Tisza Zrt.	Jászberény	Sas Illés	57/815-418
SGS Industrial Services HU Kft.	Szentkirályszabadja	Bóka Viktor	88/573-860
START Akadémia Hungária Kft.	Tiszaújváros	Farkas Sándor	06/30/958-0413
Széchenyi István Egyetem Anyagismereti és Járműgyártási Tanszék	Győr	Varga László	96/503-400
Székesfehérvári Regionális Képző Központ	Székesfehérvár	Gábor Zoltán	22/310-308
Szily Kálmán Kéttannyelvű Műszaki Középiskola	Budapest	Lódy Elemér	1/280-6382
SZMM Aszódi Javítóintézet	Aszód	Tóth-Ilkó János	28/400-110
SZTÁV Felnőttképző Zrt.	Budapest	Vásárhelyi Béla	1/267-6464/131
TE Ganz-Röck Zrt. ***	Kiskunfélegyháza	Sári András	76/561-440
UNIMONTEX Kft.	Ajka	Szántai László	88/311-608
WELDCONTROL Bt.	Budapest	Horváth Istvánné	1/424-8030

Megjegyzés: * Oktatóhely = OKJ szerinti szakmák oktatására alkalmas hely, ** Felkészítőhely = minősítő vizsgára előkészítő hely

*** csak felkészítőhely

A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI ÉS ANYAGVIZSGÁLATI EGYESÜLÉS ÁLTAL TANÚSÍTOTT MŰANYAGOT HEGESZTŐK OKTATÓ* – (OKJ) ÉS FELKÉSZÍTŐHELYEII**

Megnevezés	Működési hely	Kapcsolattartó	Telefonszám
ÉGÁZ-DÉGÁZ Zrt. ***	Szeged	Tari Gellért	62/569-723
DUNAGÁZ Zrt. ***	Dorog	Gáspár Jánosné	33/513-100
IPOSZ –VÖRSAS Oktató Központ	Budapest	Varró Zsuzsanna	1/269-25-89
KÖGÁZ Kanizsa Épszer Kft. ***	Nagykanizsa	Lendvai László	93/519-075
KÖRTE Környezettechnikai Zrt. ***	Dunaharaszti	Lindwurm György	24/490-094
Mátrai Hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft	Visonta	Benus Ferenc	37/528-010
TIGÁZ Zrt.	Miskolc	Török Sándor	52/558-189

Megjegyzés: * Oktatóhely – OKJ szerinti szakmák oktatására alkalmas hely, ** Felkészítőhely – minősítő vizsgára előkészítő hely *** Csak felkészítőhely

Közlemény Szervezetek, MSZ EN 473 szerinti vizsgálók képzésére

Megnevezés	Működési hely	Kapcsolattartó	Telefonszám
AGMI Anyagvizsgáló és Minőségellenőrző Zrt.	Budapest	Klausz Gábor	1/276-8945
ORSZAK Bt.	Budapest	Szűcs Pál	1/402-4098
SZTÁV Zrt.	Budapest	Szilágyi Antal	20/773-4001

2010. február 10-ig a Magyar Meghatalmazott Nemzeti Testület által EWF/IIW oktatás bonyolítására jóváhagyott bázisok

Oktatóhely neve	A kérelem tárgya	A tanúsítvány érvényességi ideje
Óbudai Egyetem Budapest	Nemzetközi Hegesztőtechnológus (IWT) Nemzetközi Hegesztőspecialista (IWS)	2014. január 19.
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Anyagtudomány és Technológia Tanszék Budapesti	Nemzetközi Hegesztőmérnök (IWE)	2015. június 2.
Mátrai Hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft. Visonta	Nemzetközi Kiemelt Hegesztő (IWP) Nemzetközi Hegesztő (IW-T) Nemzetközi Hegesztő (IW-E) Nemzetközi Hegesztő (IW-G) Nemzetközi Hegesztő (IW-M)	2015. június 2.
Miskolci Egyetem Továbbképzési Intézet Miskolc	Nemzetközi Hegesztőmérnök (IWE) Nemzetközi Hegesztett Szerkezet Tervezőmérnök (IWSD)	2013. október 2. 2015. december 10.
Békéscsabai Regionális Képző Központ Békéscsaba	Nemzetközi Hegesztő (IW-T) Nemzetközi Hegesztő (IW-M)	2011. szeptember 15.

Az MHTÉ által kiadott tanúsítások

EFW IIW EN 729/ISO 3834 szerinti Gyártói alkalmassági tanúsítások

Cégnév	Tanúsítás érvényessége	A tanúsítás érvényességi területe	Földrajzi telephely(ek)
AUSTROMET Kft.	2006. 08. 01. 2011. 08. 01.	Acélszerkezeti elemek gyártása	8308 Zalahaláp, Béke utca 11.
BUDAMOBIL-CARGO Kft.	2007. 07. 07. 2012. 07. 01.	Speciális járművek, részegységek, alkatrészek gyártása, szerelése	6300 Kalocsa, Külterület 33.
DUALLIN Kft.	2008. 03. 25. 2013. 03. 25.	Technológiai csőszerelés, tartályok átalakítása, javítása, autógáztöltő állomások telepítése	2045 Törökbálint, Meredek u. 8.
FERROFLEX Bt.	2009. 12. 10. 2014. 12. 09.	Vasúti járművekhez alumínium szerkezetek gyártása	5092 Tiszavárkony Magnezit u. 21.
Fémipari Kft.	2009. 09. 07. 2014. 09. 06.	Acél és alumínium szerkezeti elemek gyártása	5700 Gyula, Béke sgt. 58.
GYEGÉP Kft. *	2003. 09. 15. 2013. 09. 15.	Hegesztett gép- és acélszerkezetek egyedi és kisorsozatú gyártása	3300 Eger, Kistályai u. 10.
HAKI HUNGARY Kft.	2008. 07. 03. 2013. 07. 03.	Építőipari állványok gyártása	3300 Eger Kistályai u. 10.
INCONEX Kft. *	2005. 09. 06. 2013. 09. 05.	Könnyű acélszerkezetek és technológiai rendszerek gyártása, szerelése, forgácsolt alkatrészek gyártása	1201 Budapest, Helsinki u.81.
JÁSZMETÁL 2000 Kft.	2008. 07. 03. 2013. 07. 03.	Földmunkagépek, részegységek, egyéb hegesztett szerkezetek gyártása	5121 Jászfákóhalma, Fő út 107.
MAGYARMET Bt.	2008. 11. 21. 2013. 11. 20.	Precíziós acélöntvények javító hegesztése	2060 Bicske, Kanizsai u. 12.
Mátrai Erőmű Központi Karbantartó Kft. *	2007. 02. 20. 2015. 02. 29.	Közepes és nehéz hegesztett acélszerkezetek gyártása	3272 Visonta, Erőmű u. 11.
METALUX Kft.	2009. 03. 09. 2014. 03.08.	Általános rendeltetésű könnyűszerkezetű acélvázas hegesztett épületek gyártása	2120 Dunakeszi, Csillag u. 21-23.
MOLNÁR Zrt. *	2004. 03.02. 2009. 03. 01.	Hidak, daruk, gépészeti acélszerkezetek gyártása	2400 Dunaújváros, Papírgyár út 49.
NIFEX Kft.	2009. 12. 07. 2014. 12.06.	Fémszerkezetek gyártása, lemezek, fém alkatrészek vágása, hajlítása, hegesztése	2600 Vác, Szent László u. 23/3
Paksi Atomerőmű Zrt. *	2003. 12. 11. 2014. 03. 12.	Acélszerkezeti termékek és nyomástartó edények karbantartása	7031 Paks Pf. 71.
PLASMATECH Kft.	2009. 12. 16. 2014. 12. 15.	Hegesztett gép és acélszerkezetek egyedi és kisorsozatú gyártása	9027 Győr, Kőrísfa u. 18.
STADLER Kft.	2009. 03. 18. 2014. 03. 14.	Alumínium vasúti kocsitestek gyártása	5002 Szolnok Pf.: 20.
SYBACOTECH Kft.	2009. 08. 12. 2014. 08. 11.	Hőhidmegszakító gallérvasalatok gyártása	2723 Nyáregyháza, Mátyás király u. 3.
Szellőző Művek Kft. *	2005. 10. 27. 2013. 10. 26.	Ventilátorok, porleválasztók, egyéb acélszerkezetek gyártása	1116 Budapest, Építész u. 8-11.
SZETT Kft.	2007. 12. 17. 2012. 12. 17.	Kazánok – nyomástartó edények hőcserélők javítása, karbantartása, átalakítása	2000 Szentendre, Kálvária tér 5.

* újratanúsítva

MSZ EN ISO 9001 szerinti Minőségirányítási rendszertanúsítások

Cégnév	Tanúsítás érvényessége	A tanúsítás érvényességi területe	Földrajzi telephely(ek)
BUDAMOBIL-CARGO Kft.	2011. 08. 07.	Vontatott szállítójárművek, jármű felépítmények és részegységek gyártása, átalakítása és javítása.	6300 Kalocsa Homokgyőr u. 33/a
Dabasi Attila Egyéni Vállalkozó	2010. 05. 06.	Gázhegesztő,- lángvágó és laborszerszámok időszakos biztonságtechnikai felülvizsgálata és javítása	2651 Rétság Börzsönyi út 20.
METLOG Kft.	2010. 09. 29.	Fémszerkezetek, technológiai berendezések gyártása	3600 Ózd Mekcsy út 2-8.
DUALLIN Kft.	2012. 09.17	Fémtartályok, nyomástartó edények, gáztöltő kutak és azok logisztikai tartozékainak tervezése, gyártása és szerelése	2045 Törökbálint Meredek u. 8.

Rendezvéynaptár

Időpont	Hely	Megnevezés	Felvilágosítás
2010. 01.	Izrael	IIW International Conference	
2010. 02. 25–26.	WIT Thailand	IIW – International Congress	
2010. 02. 23–27.	Düsseldorf Németország	METAV – International fair for manufacturing technology and automation	www.metav.de
2010. 03.	CETIME Tunézia	IIW – International Congress	
2010. 04. 13–16.	Karlsruhe Németország	PaintExpo Exhibition Center/Karlsruhe	www.paintexpo.dr
2010. 04. 28–29.	Németország	Join-Trans 2010 1st European Conference on Joining and Construction of Rail Vehicles	www.jointrans.eu
2010. 05. 19–21.	Budapest/ Magyarország	25. Jubileumi Hegesztési Konferencia	kancellar@uni-obuda.hu
2010. 06. 14.–18.	Stuttgart Németország	2nd iNTeg Risk Conference New Technologies & Emerging Risks	Haus der Wirtschaft, Willi-Bleicher str.19., 70174 Stuttgart/Germany www.integrisk.eu-vri.eu
2010. 07. 11–17.	ISTAMBUL – Törökország	63rd Annual Assembly IIW – International Conference	GEV – Gedrik Education and Social Benefits Foundation www.iw.2010.com
2010. 09. 6–8.	Ulm Németország	Danube Real – The Real Estate Exposition for the Danube Region Exhibition Center/Ulm	www.danubereal.com
2010. 09. 16–17.	Hajdúszoboszló/ Magyarország	Hegesztési Felelősök Országos Konferenciája	Hajdúszoboszló
2010. 10. 12–15.	Bécs Ausztria	Internationale trade fair SCHWEISSEN/JOIN-EX join – ex 2010 International Congress on Welding and Joining	SZA martina.leibl@sza.info
2010 pontos dátum nélkül	Bécs Ausztria	AUSTRIAN WELDING AWARD 2010 Professional & Youth STAINLESS STEEL DESIGN – AWARD 2010, The perfect workshop 2010, Welding Art – Performance 2010, Presentation Show of adhesive technology – 2010	SZA martina.leibl@sza.info
2010. 10. 12–14.	Stuttgart Németország	parts2clean Trade Fair for Cleaning within the Production and Maintenance Processes Exhibition Center/Stuttgart	www.parts2clean.com
2010. 10. 12–14.	Stuttgart Németország	COROSAVE Corrosion Protection, Preservation and packaging Exhibition Center/Stuttgart	www.corosave.com
2011.07. 17–23.	The Indian Institute of Welding Chennai – India	64th Annual Assembly IIW – International Conference	
2012.07. 15–21.	AWS/USA	65th Annual Assembly IIW – International Conference	
2013.09.12–17	DVS Essen Németország	66th Annual Assembly IIW – International Conference	



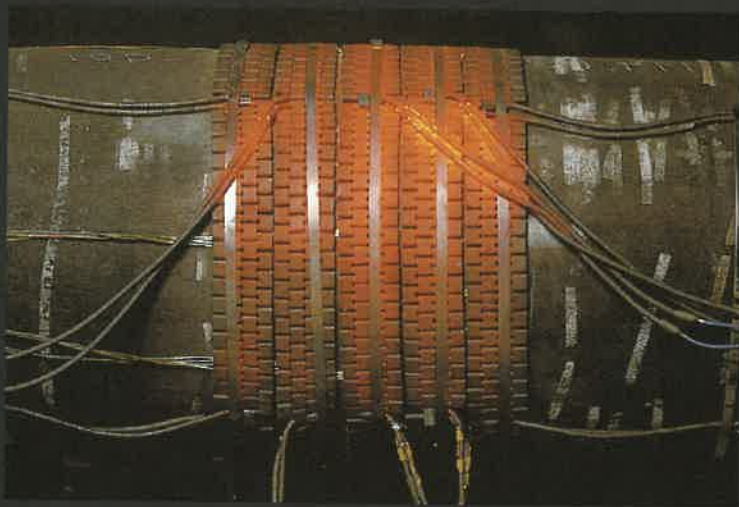
WELDOTHERM®
G.M.B.H. ESSEN

HIGH Tech

HIGH-TECH NÉMETORSZÁGBAN - HIGH TECH MAGYARORSZÁGON

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

TÖBB ÉVTIZEDES SZAKMAI MÚLTAL PÁROSÍTVA = WELDOTHERM®



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

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

EUROKT-AKADÉMIA Szakképző és Szakmai Szolgáltató Kft.

H-2500 Esztergom, Kőcsúti út 11. tel.: +36(23)886-960 fax: +36(23)886-961
e-mail: eurokt@eurokt-akademia.hu www.eurokt-akademia.hu
intézmény-akkreditációs lapiratszám: 0104 / nyilvántartási szám: 11-0130-05 / cégjegyzék szám: 11-09-060610 / adószám: 11270704-2-11

Üdvözlöm!

Minden embernek célja, hogy ma és a jövőben is jól éljen, biztos és jól fizető munkája legyen és társadalmi kapcsolataiban jól tájékozott kulturált embernek ismerjék. Ennek érdekében megfelelő ismeretekkel kell rendelkeznie. A jövő a jelen változásának eredménye. A változások megismerése, adaptálása pedig tanulási folyamat eredménye. Ez a tanulás történhet önképzés és szervezeti képzés formájában.

A fenti célok eléréséhez 1996 óta ad szervezeti keretet és magas szintű szakmai segítséget az EUROKT-AKADÉMIA, az Ön lehetséges partnere.

Az intézmény nem csak nevében és struktúrájában, de tanári és eszközállományában, tananyagában is az európai normát követi, sőt bizonyos területeken azt meg is haladja. Tevékenységünk a határon túli területekre is kiterjed.

A kezében tartott anyag lehetőséget ad ahhoz, hogy bepillantást nyerjen tevékenységünkbe, megismerje kínlatunkat és segítséget nyújtson a választásban és a kapcsolatfelvételben.

Intézetünk akkreditációja alap, közép és felsőfokú oktatások szervezésére jogosít. Működésünk a felnőttoktatás, a szakképzés és a továbbképzések széles skáláján mozog. Államilag elismert képzéseket folytatunk műszaki, bányászati, energiaipari, informatikai, kereskedelmi, vegyipari, vendéglátó ipari és ügyviteli szakterületeken.

A gyorsan változó gazdasági környezetre figyelemmel az a célkitűzésünk, hogy a munkaadók és munkavállalók igényeinek figyelembe vételével biztosítsuk a legmagasabb szintű és minőségű képzést. E tevékenységünkben fontos szerepet kap az intézetünkkel együttműködő külföldi és hazai szervezetek és szakmai képviselők szakembergárdája.

Intézményünk, a már működő képzéseken túl saját kezdeményezésű és a megrendelői által igényelt fejlesztésekkel azon fáradozik, hogy újabb és újabb szakterületen legyen jelen kínlatával.

Munkánkat a megbízhatóság, a minőség, a szakmai hozzáértés, a jogszabályoknak való megfelelés és a megrendelő igényeinek messzemenő figyelembe vétele jellemzi

Az EUROKT-AKADÉMIA a Minisztériumok hatáskörébe tartozó szakképesítések megszerzésére irányuló, szakmai vizsga szervezésére feljogosított intézmény, az ország valamennyi régiójában.

Kérem, figyelmesen tekintse át Szakképzési tájékoztatónkat, hogy megfelelő tájékoztatást kapjon oktatási programjainkról.

További ismeretet és segítséget munkatársainktól a megadott elérhetőségeken, vagy a www.eurokt-akademia.hu weboldalon talál.

Esztergom, 2010. február hava.

A mielőbbi találkozás reményében!

Holl Józsefné
igazgató

Tesztelje, fejlessze hegesztő tudását!

Az MHTe, a TÜV SÜD és a TÜV Rheinland által is tanúsított hegesztőbázisunkon szakavatott oktatók irányításával, modern gépekkel, kiváló feltételek mellett tesztelheti, fejlesztheti hegesztő tudását bevont elektródás, fogyóelektródás és volframelektródás eljárásokkal, valamennyi anyagcsoportban.

Amit mi biztosítunk cégek és egyéni munkavállalók részére :

- Szintfelmérés, részletes értékelés
- Gyakorlás, tudásfejlesztés, átképzés új eljárásra
- Minősítő tanfolyam az alapoktól egészen a nemzetközi TÜV minősítés megszerzéséig
- Személyre szabott képzési idő, ár.

Amit elvárunk:

- Tudásvágy, akaraterő, megbízhatóság
- Fémipari előképzettség.

Jelentkezés, árak, információk:

Interneten: <http://www.rohrundstahl.com>

Telefonon: +36(23)886-960
+36(30)297-4237

Jelentkezzen, megéri!

ROHR - und STAHL Kft.

HEGESZTŐ TANMŰHELY
OKTATÓ, MINŐSÍTŐ BÁZIS

2120 DUNAKESZI, FŐ ÚT 143. TEL.: +36(23)886-960

A müncheni Bilfinger Berger Industrial Services konszern leányvállalataként a **BIS Hungary Kft** mintegy 1000 kivitelező szakemberrel az ország bármely részén és külföldön vállalkozik minőségi ipari létesítmények, csővezetékek, tartályok szerelésére, szigetelésére, karbantartására.

We are **BIS**
we are **Best In Solutions**



BIS Hungary Kft

1106 Budapest, Akna u. 2-4.

telefon: +361-4333666; telefax: +361-4333660
hungary@BIS.bilfinger.hu - www.BIS.bilfinger.hu



HEGESZTÉS a
BIS Hungary Kft-nél

- 100 minősített hegesztő
- 350 jóváhagyott technológia
- tanúsított oktatóhely
- Különleges eljárások
- EN ISO 3834-2 hegesztőüzem
- hegesztőoktatás

BILFINGER BERGER
Industrial Services

Hegesztés és rokon technológiák kézikönyv Szakmai tájékoztató a könyvről

Célkitűzés

Az Európai Unióhoz való csatlakozással meghatározó jelentőségű, hogy a magyar gazdaság, különösen a mikro-, kis- és középvállalkozások kiélezett versenyhelyzetre történő felkészítését elősegítő, korszerű, tudományos alapokon és az európai követelmények ismeretén nyugvó, ugyanakkor a gyakorlati megvalósításhoz is használható magyar műszaki szakkönyvek álljanak rendelkezésre. Különösen fontos ez az olyan, rendkívül sokrétűen alkalmazott, összetett és kritikus technológiák esetében, mint a hegesztés és rokon technológiái. Ezen a területen tűzte célul a versenyképesség növelését és a vállalkozói kultúra fejlesztésének elősegítését a Gépipari Tudományos Egyesület (GTE) által, a Gazdasági és Közlekedési Minisztérium, valamint több vállalat, vállalkozás támogatásával elkészített és 2007-ben kiadott szakma-specifikus kiadvány, a *Hegesztés és rokon technológiák* című kézikönyv.

A kézikönyv szerkezete, tartalma

A kézikönyv szerkezete az 1985-ben a Műszaki Könyvkiadó által megjelentetett Hegesztési Kézikönyv figyelembevételével készült. Főbb fejezeteinek felépítése a kiadvány kidolgozása során a korszerű ipari igények szem előtt tartásával történt fenntartva a tervezett szerkezet jellegét. A célkitűzés érvényesítéséhez hozzájáruló módosításokra és sorrendi változásokra is sor került pl. külön fejezetben tárgyalva a műanyagok hegesztését, és a forrasztást, taglalva pl. a vízalatti hegesztést és a vízsugaras vágást, kiemelve pl. az automatizálást, a robotosítást, az anyagismereti részhez beillesztve pl. a termomechanikus alakítással gyártott, újabb típusú növelt szilárdságú acélokat a duplex, a szuperferrites és a szuperauszténites ötvöztött acélokat, vagy pl. a cirkónium hegesztését, a vizsgálatokhoz beillesztve pl. az akusztikus emissziós vizsgálatot az igénybevételi módok közé pedig pl. a sugárzás hatását stb..

Ilyen módon a kiadvány felépítése (a fejezeteknél zárójelben néhány, nem a tényleges, 11 oldalnyi tartalomjegyzékkel pontosan azonos részletezés felsorakoztatásával) az alábbi:

Bevezetés

A hegesztés elméleti alapjai

A szilárd testek felépítése, kötéstípusok, hőfolyamat, folyadék és szilárd fázisban végbemenő változások, repedésképződés, hegeszthetőség, igénybevételi alapok, ridegtörés, fáradás, kúszás, korrozio, sugárzás.

Fémek hegesztése, hegesztési eljárások, berendezések, hegesztő anyagok, segédanyagok

Ívhegesztés alapjai, áramforrásai, bevont elektródás kézi ívhegesztés, fedett ívű hegesztés, aktív és semleges védőgázas fogyóelektródás ívhegesztés, volframelektródás védőgázas ívhegesztés, plazmaívhegesztés, elektronsugaras és lézersugaras hegesztés, lánghegesztés, ellenállás-hegesztés, ultrahangos hegesztés, dörzshegesztés, robbantásos, diffúziós, hidegsajtoló hegesztés, villamos salakhegesztés, vízalatti hegesztés, stb. Hegesztő készülékek, célberendezések, gépesítés, automatizálás. Hegesztőanyagok EN, ANSI/AWS és ISO szabványok szerinti osztályozása, az acélok, alumínium, réz, nikkel, titán, magnézium, cirkónium és ötvözeteik hegesztő anyagai.

A hegesztett fémszerkezetek anyagai és hegesztésük

Az alapanyagok EU szabványokon alapuló besorolása, bizonylatolási rendszere. Ötvöztetlen és ötvöztött acélok, acélöntvények, öntöttvasak, alumínium, réz, nikkel, titán, magnézium, cirkónium. jellemzői, és hegesztésük elvei, különböző összetételű acélok, plattírozott lemezek. összehegesztése, javító és felrakó hegesztések, termálszóró eljárások.

Fémek termikus és vízsugaras vágása

Lángvágás, plazmavágás, lézersugaras vágás, vízsugaras vágás, vízalatti vágás.

Fémszerkezetek hegesztésénél ébredő feszültségek és alakváltozások

Hegesztési sajátfeszültségek és alakváltozások, maradó feszültségek és alakváltozások, a feszültségek és alakváltozások csökkentése.

Hegesztett szerkezetek kialakítása

A tervezés, a kialakítás és méretezés általános elvei szerkezetoptimalás, biz-

tonsági követelmények és megfelelés tanúsítás. Acélszerkezetek, hidak, daruk, darupálya szerkezetek, épület- és torony acélszerkezetek, nyomástartó berendezések és tartályok, csővezetékek, gép-szerkezetek, járműszerkezetek.

Fémek hegesztett kötéseivel szemben támasztott követelmények, a hegesztett kötések vizsgálata

Követelmények, roncsolásmentes – szemrevételezéses, folyadékbehatolási, mágnesezhető poros, ultrahangos, radiográfiai, tömörségi és akusztikus emissziós vizsgálatok, roncsolásos – szakító-, hajlító-, nyíró-, csavaró- és lefejtő-, fárasztó-, ütő-, kúszás-, keménység-, törésmechanikai-, makró- és mikroszerkezeti-, hegeszthetőségi-, korrozio vizsgálatok.

Hegesztett fémszerkezetek gyártásának tervezése és szerelése

A hegesztési munka szervezése, számítógépes technológiatervezés, hegesztés előtti, alatti és utáni műveletek, szerelés, minőségbiztosítás, a hegesztő szakszemélyzet képzési, minősítési rendszere, szakképesítése, termékcsoporthoz és helyszíni szerelésük sajátosságai.

Nemfémes anyagok hegesztése

Műanyag-polimer-anyagismeret, hegesztési eljárások és eszközök, polimerkötések tulajdonságai, kerámiák. és kötéseik, kompozitok és hegesztésük

A hegesztés technológiai költségeinek meghatározása. A gazdaságosság mérése.

Költségelemek. hegesztéstechnológiai normaképzés, költségkalkuláció tervezéskor.

Forrasztás

Elvi alapok, a lágyforrasztás, a keményforrasztás és a forrasztó hegesztés eljárásai, berendezései, anyagai, segédanyagai.

Munka- és egészségvédelem, a biztonságos hegesztés és vágás

A hegesztő munkakörnyezete, ergonómia, vágógépkezelők környezete, lézerek biztonsági előírásai, irányelvek, szabályzatok.

Szabványok

Szabványosítás a hegesztés és a rokon technológiák területén, tájékoztatás a szabványokról, a hegesztés és a rokon technológiák szabványai.

Dr. Szunyogh László, főszerkesztő

HIRDETÉS

Tájékoztató

Felhívjuk a
2005. évben roncsolásmentes anyagvizsgáló minősítést szerzett
vizsgálók figyelmét,
hogy tanúsítványuk meghosszabbításának végső határideje:
2010. 12. 31.

A tanúsítványok meghosszabbításához az MSZ EN 473 9. pontja
szerint az alábbiak szükségesek:

*
folyamatos munkavégzés igazolása,

*
az aktuális éves látóképesség vizsgálat eredményéről szóló másolat
MSZ EN 473 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 munkátató által
előírtak szerinti roncsolásmentes anyagvizsgálati eljárások során hasz-
nálatos színek kontraszt-hatásai között).

Ez a feltétel hazai viszonylatban a szemészeti szakrendeléseken, foglal-
kozás-egészségügyi rendelőkben ismert dr. Csapody István: Látáspró-
bák című könyvének IV. fokozat, valamint dr. Shinobu Ishihara: Test for
colourblindness – gépkocsivezetői orvosi alkalmassági vizsgálatnál is
használatos – könyvekben leírtak teljesítésével lehetséges,

*
régí tanúsítvány megküldése.

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



SZTÁV Felnőttképző zRt.

Céges finanszírozás esetén a szakképzési alap felhasználható!
SZTÁV Felnőttképző zRt.

Cím: 1149 Budapest Angol u.36.

e-mail cím: sztav@sztav.hu

tel: 06-1-267-6464

Nyt. szám: 01-0264-04

Akkreditáció: AL 0011

A SZTÁV zRt széles képzési spektrummal áll a megrendelők rendel-
kezésére.

Főbb képzési területei:

Hegesztő képzések:

- OKJ hegesztő képzések folyamatosan
- Minősítő képzések igény szerint (EN-287-1; EN ISO 9606/2)

Kapcsolattartó: Vásárhelyi Béla 06/20-773-4013

Roncsolásmentes anyagvizsgáló tanf. (1-2-3 szinten)

2010 első félévben induló képzések:

- RT1-2 márc. 1
- VT1-2 márc. 22.
- MT1-2 ápr. 15.
- Bővített sugárvédelem április 19.
- Ultrahangos április 26.
- RT1-2 május 3.

Kapcsolattartó: Dénes Gáborné: 06/20-773-4008

Lantos Istvánné: 06/20-773-4092

Egyéb műszaki képzéseink:

- Hűtő és klímaberendezés-szerelő, karbantartó
- Létesítmény energetikus
- Villanyszerelő
- CNC forgácsoló

Kapcsolattartó: Laczik Ferenc 06/20-773-4006

Magánhallgatóknak részletfizetési kedvezmény

ÓZON
Lég- és Környezettechnikai Bt.

A LÉNYEG MINDIG A RÉSZLETEKBEN REJLIK!



Füst- és pormentes hegesztés, vágás?

Az esetek nagy részében csak szándék és ígéret marad.

A hatékony, könnyen és gazdaságosan alkalmazható berendezések
megalkotásához sok évtizedes tapasztalat szükséges.

Cégünk szakértelme és megelégedett vevőink nagy száma garantálja Önnek a minőséget!
Velünk megvalósíthatja a környezetbarát hegesztéstechnikát.

Tegyen próbára bennünket!

ÓZON
Lég- és Környezettechnikai Bt.
www.ozonikt.hu
Tel.: 06-1-240-9077
E-mail: info@ozonikt.hu

Tisztelt Ügyfelünk!
Kedves Olvasónk!

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

Az úgynevezett színes (color) hirdetésen kívül választási lehetőséget adunk a fekete-fehér hirdetéseknek egy vagy több kísérőszínnel megjelenő hirdetésekre.

Az újság vágott mérete: 215 x 290 mm.

A hirdetések mérete:

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

A 2010-re vonatkozó ÁFA nélküli hirdetési árak az alábbiak:

	A4	Méret A5	A6	
Színes hirdetés				
Címlap fotó (218 mm x 168 mm)	125	–	–	eFt
Hátsó külső borítón	115	–	–	eFt
Első belső borítón	110	–	–	eFt
Hátsó belső borítón	105	–	–	eFt
Belíven	100	85	75	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
2010/2											
2010/3											
2010/4											
2011/1											
2011/2											

Kérem igényem előjegyzését!

*: Kísérőszín száma:

1	2	3
---	---	---

FONTOS!

Kérjük azon hirdetőinket,
akik kész hirdetést adnak le,
hogy azokat TIF-ben, EPS-ben vagy PSD-ben
készítsék el, CMYK-ra színrebontra,
300 dpi felbontásban.

Színnyomatot kérünk mellé! Köszönjük!

Szerzőink figyelmébe!

Kérjük kedves szerzőinket, hogy a megjelentetni
kívánt fényképeket ne word dokumentumba ágyaz-
va 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

VÁLASZLEVELEZŐLAP

Magyar Hegesztéstechnikai
és Anyagvizsgáló Egyesülés

BUDAPEST,
Fogarasi út 10-14.

1148

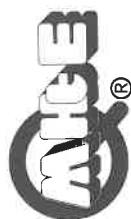
FELADÓ

Név:

Telefon/fax:

Lakcím:

Cég neve és címe:



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

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

Fedélterv, szedés, tördelés és nyomtatás:
a PLANTIN Kiadó és Nyomda Kft.-nél készült,
1092 Budapest, Ráday utca 31.
Telefon: 06 30 9210 478, 06 20 9370 350

Felelős vezető:
Gollob Józsefné, a PLANTIN Kft. ügyvezető igazgatója
A folyóirat évente négyszer jelenik meg.
1 példány ára 2009. évben: 250,- Ft + 5% ÁFA.

Évi előfizetési díj: 1000,- Ft + 5% ÁFA.
Előfizethető a Magyar Hegesztéstechnikai
és Anyagvizsgáló Egyesülésnél.
ISSN 1215-8372

Fizetett hirdetések

3 M Hungary Kft.	18	KÉSZ Ipari Gyártó Kft.	78
AC Plymovent Kft.	49	Lincoln Electric Mo.	108
Air Liquide Kft.	B1	Linde Gáz Mo. Zrt.	43
Andrássy Gyula		Magnatech Int. B.V. B. III.,	79
Szakközépiskola	56	Máttra Diagnosztika Kft.	80
Automed Kft.	115	Mátrai Hegesztéstechnikai és	
BIS Hungary Kft	122	Szakképzési Kft.	50
Böhler Kereskedelmi Kft.		Messer Hungarogáz Kft.	57
	B. II, 63	Migatron Kft.	107
Cooptim Ipari Kft.	38	Minell Kft.	113
Corweld Plus Kft.	44, 72	Miskolci Egyetem	
Crown International Kft.	111	Mechanikai Tanszék	113
Csúcs '91 Kft.	67	Molnár Zrt.	58
DKG East Zrt.	84	Nedermann Kft.	107
DLT Kft.	56	Nyíregyházi Főiskola MAGT	86
ECM Irányítási		Óbudai Egyetem	36, 108
Rendszerek Kft.	63	Ózon Bt.	124
EMGV Bt.	50	Plazma-Technológia Kft	84
ESAB Kft.	2	Polyweld Kft.	92
Eurokt-Akadémia Kft.	122	Qualiweld Kft.	95
Froweld Kft.	85	Rechnen Hegház Kft.	99
GE Hungary Kft.	58	Rehm Kft.	B. IV.
Géper Kft.	80	Rohr und Stahl Kft.	122
GYAÉV Szakképzési		Soyer Magyarország Kft.	100
és Továbbképzési Kft.	63	SZTÁV Zrt.	124
Hegpont Kft.	64	TÜV Rheinland Kft.	96
Interweld Kft.	62	Vörsas Kft.	83
Invent-Welding Kft.	68	Weld-Impex Kft.	112
KE-TECH Kft.	71	Weldotherm Kft.	114, 121

CÉGEK LISTÁJA AKIK HITTEK A KÖZÖS EGYÜTT- MŰKÖDÉSBEN:

ROYAL DUTCH SHELL

KELLOGS BROWN AND ROOT, USA

NORSK HYDRO, NORWEGIA

HEEREMAC, THE NETHERLANDS

FMQ, SAUDI ARABIA

QUALITY INTERNATIONAL, UAE

CCIC, QATAR

SUEDROHRBAU, SAUDI ARABIA

STORK MEC, BELGIUM

NACAP ASIA PACIFIC, THAILAND

EXXON MOBIL, USA

OILSERV, NIGERIA

GENERAL ELECTRIC, USA

TEKFEN, TURKEY & OMAN

MONTER STROJARSKE MONTAZE, CROATIA

GALFAR E&C, OMAN

ARAMCO SERVICES, SAUDI ARABIA

CANADOIL ASIA, THAILAND

VAM, MCE GROUP, AUSTRIA

OA LUKOIL, RUSSIA

LARSEN & TOUBRO LTD, INDIA

NIS-NAFTAGAS, SERBIA

PETROJET, EGYPT

KEVIEPSZER KFT., HUNGARY

KVV ZRT., HUNGARY

PETROFAC, UAE

ENI-SNAM, SAUDI ARABIA

BIN QURAYA EST., SAUDI ARABIA

...ÉS MÉG SOKAN MÁSONK

MAGNATECH

INTERNATIONAL BV

WWW.MAGNATECH-INTERNATIONAL.COM

- AUTOMATA CSŐHEGESZTŐRENDSZEREK MINDEN MEGOLDÁSRA
- 4"-TŐL FELFELÉ
- BELSŐ ÉS KÜLSŐ CSŐHEGESZTÉS

ÚJ MODELL HEGESZTŐ TRAKTOR

[illegible]