



HEGESZTÉS TECHNIKA

98/2. IX. évfolyam 2. szám *A Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés folyóirata*



LINCOLN
ELECTRIC

MAGYARORSZÁGI HIVATALOS DISZTRIBUTORA
H-1204 Budapest, Nagysándor József utca 69.
Telefon: (00) 361 283-0096 Fax: (00) 361 283-1059

Középpontban a minőség!

Minden hegesztési eljáráshoz, beleértve a plazmatechnikát is. Több mint 350 fajta hozaganyag mind a kötő- mind a javító- vagy felrakóhegesztéshez. Az ötvözési választék kiterjed az ötvözetlen típustól a melegszilárd, nagyszilárdságú, illetve nagy hőszilárdságú, továbbá a korrózió-, sav- és hőálló ötvözeteken keresztül a duplex, superduplex valamint a nikkel-, wolfram- és kobalt-bázisú és alumínium ötvözetekre.



Minőség

Megbízhatóság

Gazdaságosság

BÖHLER gyártmányú hegesztőanyagok minden eljáráshoz és minden alapanyaghoz,

• Acél alapanyagok forgalmazása • Fronius hegesztőgépek értékesítése

Díjtan szaktanácsadás • Árusítás raktárról, illetve megrendelésre rövid határidővel

„WELCOME” a BÖHLER felhasználók számítógépes mindentudója.

Segíti a hegesztőanyag kiválasztását, a technológia meghatározását, gazdaságossági számítást.
ÉRDEKLŐDJÖN!

Ára: 29 ezer Ft+ÁFA



BÖHLER SCHWEISSTECHNIK

BÖHLER KERESKEDELMI KFT. • BUDAPEST X., CEGLÉDI ÚT 19. • 1476 BUDAPEST, PF. 44.
TELEFON: 260-6482 • TELEFAX: 263-2725

**A Magyar
Hegesztéstechnikai
Egyesülés
szakfolyóirata**

**Periodical
of the Hungarian
Association of Welding
Technology**

**Zeitschrift
der Ungarische
Vereinigung
für Schweißtechnik**

TARTALOM

Képzés-képesítés

DR. SZABÓ BÉLA
Hegesztők képzése, képesítése
és minősítése Magyarországon
és Európában 3

DR. KOMÓCSIN MIHÁLY
European Welding Federation
– ahova igyekszünk 8

Kutatás-fejlesztés

DR. IVAN HRIVNÁK
Napjaink nagyszilárdságú acéljainak
hegeszthetősége 13

GYURA LÁSZLÓ
„Ívketítő-berendezés”
a védőgázos fogyóelektródás
hegesztések folyamatának
tanulmányozására 21

Technológia

ERDEI JÁNOS,
DR. KOVÁCS MIHÁLY
Adalékok a bevontelektródás kézi
fűhegesztés hazai kezdetéhez 30

DR. DULIN LÁSZLÓ
Vágás és környezetvédelem felsőfokon 40

Hírek

Kitüntetés 48
MHT, MHtE közlemények 48

Információ

Keverő dörzshegesztés 56

Naptár

63

CONTENT

Education and training

DR. B. SZABÓ
Education, training and qualification
of welders in Hungary and Europe 3

DR. M. KOMÓCSIN
European Welding Federation
– where we are going 8

Research and development

DR. I. HRIVNÁK
Weldability of recent
high strength steels 13

L. GYURA
Arc projector for studying the process
of gas metal arc welding 21

Technology

J. ERDEI, DR. M. KOVÁCS
Contribution to the native origin
of shielded metal arc welding process 30

DR. L. DULIN
Cutting and environmental protection
on high level 40

News

Award 48
Newsitems of MHT and MHtE 48

Information

Friction stir welding 56

Calendar

63

INHALT

Ausbildung-Qualifikation

DR. B. SZABÓ
Ausbildung, Berechtigung
und Qualifizierung der Schweißer
auf Ungarn und in Europe 3

DR. M. KOMÓCSIN
European Welding Federation
– wo wir möchten hin 8

Forschung und Entwicklung

DR. I. HRIVNÁK
Schweisbarkeit der hochfesten
Stähle unserer Tage 13

L. GYURA
Lichtbogenprojektor zur Demonstration
des MIG/MAG-Schweissens 21

Technologie

J. ERDEI, DR. M. KOVÁCS
Beiträge zum heimischen Anfang
des Handschweissens mit umhüllten
Elektroden 30

DR. L. DULIN
Schneiden und Umweltschutz
in höherer Qualität 40

Nachrichten

Auszeichnung 48
Mittelungen von MHT, MHtE 48

Information

Rührreibschweissen 56

Kalender

63

A CÍMLAPON:
Lincoln Electric elszívó,
üzemben a Ventifilt Kft. hajdúnánási gyárában.
(Fotó: Dr. Domanovszky Sándor)

A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI EGYESÜLÉS TAGSZERVEZETEI

A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI EGYESÜLÉS (MHtE) nyereségre nem törekvő szervezet, jogi tagjai hegesztéssel kapcsolatos gyártó, szerelő, szolgáltató, oktató, szervező és kereskedelmi tevékenységet folytatnak; mintegy 17000 fő foglalkoztatásával.

Ezen belül mintegy 10000 fő dolgozik a következő, elsősorban hegesztett szerkezeteket gyártó és szerelő 32 kis-, közép- és nagyvállalatnál:

Aprítógépgyár Rt.
AUTOGÉNTÉCHNIKA Kft.
BAU-MONT '92 Kft.
Budapesti Kőolajipari Gépgyártó Rt.
Budapesti Vegyipari Gépgyár Rt.
CSÓSZER Berendezéseket Szerelő Rt.
DKG-EAST Rt.
DUNAFERR Acélszerkezeti Kft.
Energetikai Gyártó és Szolgáltató Rt.
FÜTÖBER Kft.
Ganz Acélszerkezet Rt.
Ganz Danubius Daru- és Gépgyár Rt.
Ganz Hunslet Rt.
INVESTMONT Kft.
Ipari Technológiai Centrum Kft.
Kőolajvezetéképítő Rt.

KUNPETROL Kft.
Láng Gépgyár Rt.
Mátrai Erőmű Rt.
MOL INVEST Rt., Százhalombatta
MOL INVEST Rt., Nagykanizsa
Műszaki Biztonsági Vizsgáló és Tanúsító Intézet Kft.
Paksi Atomerőmű Rt.
PETROLSZERVIZ Kft.
Plazma-Technológia Kft.
R & M-GYGV Multiszerviz Kft.
Szellőző Művek Kft.
TE Ganz-Röck Rt.
TRADEPLAST Kft.
TRANSELEKTRO Gépipari Művek Kft.
VEGYÉPSZER Rt.

Továbbá tagja az Egyesülésnek az alap- közép- és felsőfokú hegesztőképzést folytató következő 9 intézmény és 11 vállalkozás, amelyek hegesztést is oktató, valamint szervező létszáma mintegy 600 fő:

ADU Oktatási Központ
ANDRÁSSY Gyula Műszaki Középiskola
BÁNKI Donát Műszaki Főiskola
BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEM
Mechanikai Technológiai és Anyagszerkezettani Int.
CSÚCS '91 Oktatási és Vezetési Tanácsadó Kft.
DUNAFERR Humán Intézet
DUNAGÁZ Rt.
EÖTVÖS Loránd Szakközépiskola
EUROKT-AKADÉMIA Szakképző és Szakmai Szolg. Kft.
EUROQUA Kft.
GATE Mezőgazdasági Főiskolai Kar

Gépipari és Automatizálási Műszaki Főiskola
GORDIUS Extens Kft.
GYÁÉV Szakképzési és Továbbképzési Kft.
HEGO Hegesztéstechnikai Kft.
KLTE Műszaki Főiskolai Kar
ME Dunaújvárosi Főiskolai Kar
MISKOLCI EGYETEM Mechanikai Technológiai Tansz.
OKTÁV Ipari, Kereskedelmi és Továbbképző Rt.
SLV München GmbH
SZILY Kálmán Műszaki Szakközépiskola
SZTÁV Rt.

Valamint szintén az MHtE tagjai a hegesztő alapanyag, segédanyag és gépgyártó, kereskedő továbbá hegesztéssel kapcsolatos szolgáltatást (anyagvizsgálat, tanúsítás, stb.) nyújtó következő 16 kb. 1400 főt foglalkoztató cég:

AGA GÁZ Kft.
AGMI Anyagvizsgáló és Minőségellenőrző Rt.
BÖHLER Kereskedelmi Kft.
ELEKTRA BECKUM NEFRO Kft.
ESAB Kft.
ÉMI-TÜV BAYERN Kft.
FEMA Kereskedelmi Kft.
INTERWELD Kft.
INVENT-WELDING Kereskedelmi Kft.

LINDE GÁZ MAGYARORSZÁG Rt.
MIGATRONIC Kft.
SOVEREIGN Kft.
TRAKIS-HETRA Kft.
TÜV Rheinland Magyarországi Csoport
VISZÉK Kft.
WELDIMPEX Termelő és Kereskedelmi Kft.
WELDMATIC Kft.
WELD-TEAM Kft.

Az MHtE főbb tevékenységeinek néhány jellemzője:

- kiterjedt hegesztőfelelősi hálózattal rendelkezik – hegesztő üzemalkalmassági tanúsításokat folytat a magyar és külföldi megrendelők igénye szerint;
- elősegíti tagvállalatainak gyártói, szerelői, szolgáltatói, oktatói és kereskedelmi tevékenységét;
- az Ipari Kereskedelmi és Idegenforgalmi Minisztérium által pályázat alapján a hegesztés és anyagvizsgálat területén kijelölt országos vizsgaközpontként működik, biztosítva a képzések dokumentációs ellátását;
- kormány és miniszteri rendeletek alapján kapott megbízásból végzi – az MSZ EN 287 szabvány alapján 50 tanúsított képző- és minősítő helyen – a hegesztők minősítését;
- a Nemzeti Akkreditálási Tanács (NAT) akkreditációja az MSZ EN 45013 alapján végzi a hegesztők (MSZ EN 287) és az anyagvizsgálók (MSZ EN 473) minősítését, illetve tanúsítását;
- több mint 200 ipari, főiskolai és egyetemi szakértőt foglalkoztat esetenkénti különféle kutatási, fejlesztési, szak-tanácsadási és vizsgáztatói megbízásokkal.

Hegesztők képzése, képesítése és minősítése Magyarországon és Európában

A hegesztési szakterületen a képzésre és minősítésre vonatkozó részletes előírások terjedelme természetesen meghaladja e cikk lehetőségeit. Ezért nem elsősorban a működő rendszereket és azok tartalmát, hanem azokat a különbségeket ismertetem, amelyek a szakterületen a magyar, illetve az európai képzés és minősítés között vannak.

Ennek során célom a magyar képzési és minősítési előírások, valamint az EN, az európai szabványok és az EWF (European Welding Federation), az Európai Hegesztési Szövetség előírásainak összehasonlítása, a különbségek és a főbb tennivalók megfogalmazása.

1. A hegesztő szakemberek képzése és képesítése Magyarországon

Hazánkban a szakterületen a képzés iskolarendszerben, valamint iskolarendszeren kívül folyik és minden esetben tekintettel arra, hogy a képesítést az OKJ – az Országos Képzési Jegyzék – tartalmazza, államilag elismert szakképesítéssel fejeződik be. A képesítési csoportok (utalva a képzés és a vizsga szervezésére).

- 1.1. *Eljárás szerinti hegesztő OKJ 31 5233 01 számú képesítés* (a csak iskolarendszeren kívüli tanfolyamokat szakképző intézmények és oktatásszervező cégek, a képesítő vizsgát pedig a szakképző intézmények egy része, illetve az IKIM által kijelölt intézmény - például Magyar Hegesztéstechnikai Egyesület - szervezik).
- 1.2. *Hegesztő OKJ 31 5233 06 számú képesítés* (elsősorban iskolarendszerben szervezett képzés és képesítés).
- 1.3. *Hegesztőtechnikus OKJ 52 5499 06 számú képesítés* (csak iskolarendszerben szervezett képzés és képesítés).
- 1.4. *Hegesztő gyakorlati oktató I. és II. OKJ 53 1408 01 számú képesítés* (csak tanfolyamrendszerben szervezett képzés, a képesítő vizsgát az MHTÉ szervezi).
- 1.5. *Hegesztőtechnológus OKJ 53 5233 01 számú képesítés* (a tanfolyami képzést a Bánki Donát Műszaki Főiskola, valamint az Andrássy Gyula Műszaki Középiskola és a Miskolci Egyetem, a képesítő vizsgát pedig az MHTÉ szervezi).
- 1.6. *Hegesztő szakmérnök* (a műszaki egyetemek által szervezett képzés és képesítés).

2. A hegesztést végző szakemberek minősítése Magyarországon

Hazánkban a hegesztők minősítése a kötelezően elrendelt MSZ EN 287 számú szabványsorozat szerint folyik (a minősítést az IKIM által rendeltileg létrehozott Magyar Hegesztőminősítő Testület irányítja, a minősítés szervezését – 49 bázison – az MHTÉ végzi).

3. A hegesztő szakemberek képzése, képesítése és minősítése Európában

Az Európai Hegesztési Szövetség által elismert leggyakoribb képzések és képesítések:

- 3.1. *Európai hegesztő* (eljárásonként modulokból – az egyes modulokból képesítési kimenettel – felépített képzés, amelyet az EWF által akkreditált szervezetek folytatnak) jele és megnevezése eljárásonként:
 - 3.1.1. EWF-G *Európai gázhegesztő* (4 modulból álló képzés, amelynek során a 2. modul után EN 287 szerinti minősítés lemezre és „Európai gázhegesztő lemezre” képesítés, majd a 4. modul után EN 287 szerinti minősítés csőre és „Európai gázhegesztő csőre” képesítés szerezhető).
 - 3.1.2. EWF-E *Európai bevontelektrodás ívhegesztő fémre* (8 modulból álló képzés, amelynek során a 2. modul után EN 287 szerinti minősítés sarokvarratra, valamint „Európai sarokvarrat hegesztő” képesítés, az 5. modul után EN 287 szerinti minősítés lemezre, illetve „Európai kézi ívhegesztő lemezre” képesítés, majd a 8. modul után EN 287 szerinti minősítés csőre, illetve „Európai kézi ívhegesztő csőre” képesítés szerezhető).
 - 3.1.3. EWF-M *Európai fogyóelektrodás (aktív és semleges) védőgázas fémhegesztő* (6 modulból álló képzés, amelynek során a 2. modul után EN 287 szerinti minősítés sarokvarratra és „Európai sarokvarrat hegesztő” képesítés, a 4. modul után EN 287 szerinti minősítés lemezre és „Európai védőgázas fémhegesztő lemezre”, majd a 6. modul után EN 287 szerinti minősítés csőre, illetve „Európai védőgázas fémhegesztő csőre” képesítés szerezhető).
 - 3.1.4. EWF-T *Európai volfrámelektrodás védőgázas hegesztő* (ugyancsak 6 modulból álló képzés, amelynek során az előző – EWF-M- nek megfelelő – rendszerben szerezhető a minősítések, illetve képesítések).

- 3.1.5. EWP Európai Mesterhegesztő (a képzésbe csak EN 287 szerinti 45°-os csőhegesztői minősítéssel és 2 éves gyakorlattal lehet belépni).
- 3.1.6. EWS Európai Hegesztő-Specialista (60 órás gyakorlati és 162 órás elméleti képzés után a hegesztést irányító személy alapismeretekkel rendelkezik).
- 3.1.7. EWT Európai Hegesztőtechnológus (60 órás gyakorlati és 280 órás elméleti képzés után a hegesztést irányító személy általános ismeretekkel rendelkezik).
- 3.1.8. EWE Európai Hegesztőmérnök (60 órás gyakorlati és 386 órás elméleti képzés után a hegesztést irányító személy átfogó ismeretekkel rendelkezik).

4. A magyar és az EWF képzési és minősítési rendszer összehasonlítása

A hazai és európai képzések, képesítések és minősítések egyik legfontosabb összehasonlítási lehetősége az egymásnak megfelelő képzések esetében a képzési tartalom és óraszám.

A képzési tartalom részletes összehasonlítása e cikk terjedelmébe nem illeszthető, viszont összehasonlíthatók az egyes témakörökben az elméleti képzésre, illetve a gyakorlati képzésre (és vizsgákra) fordított óraszámok.

4.1. A magyar és európai képesítések óraszámainak összehasonlítása

A magyar képesítések és minősítések				Az európai képesítések és minősítések				Megjegyzés
megnevezése		a képzés óraszám		megnevezése		a képzés óraszám		
	jele	elm.	gyak.		jele	elm.	gyak.	
Alapfokú gázhegesztő	G1	32	88	Európai gázhegesztő	EWF-G	58	194	A képzési tartalom kb. 60 %-ban megegyezik, a legfőbb eltérés, hogy az EWF képzés az egyes modulokat követően minősítési lehetőséget is ad.
Gázhegesztő szakmunkás	G2	92	408					
Különböző szintű minősítések az MSZ EN 287 szerint	szabvány szerint							
Alapfokú kézi ívhegesztő	E1	32	88	Európai bevontelektrodás ívhegesztő	EWF-E	55	513	Az elméleti képzés tartalma lényegében megegyező, viszont a minősítési követelményeket kielégítő EWF gyakorlati képzés követelményei lényegesen nagyobbak.
Kézi ívhegesztő szakmunkás	E2	92	408					
Különböző szintű minősítések az MSZ EN 287 szerint	szabvány szerint							
Alapfokú fogyóelektrodás védőgáz ívhegesztő	F1	32	88	Európai MIG/MAG hegesztő	EWF-M	83	237	A képzési tartalom kb. 80 %-ban megegyező, viszont a minősítési követelményeket kielégítő gyakorlati képzés EWF követelményei lényegesen nagyobbak.
Fogyóelektrodás védőgáz ívhegesztő szakmunkás	F2	92	408					
Különböző szintű minősítések az MSZ EN 287 szerint	szabvány szerint							
Alapfokú volfrámelektrodás ívhegesztő	W1	32	88	Európai TIG hegesztő	EWF-T	82	264	A képzési tartalom kb. 90 %-ban megegyező, viszont a minősítési követelményeket kielégítő gyakorlati képzés EWF követelményei lényegesen nagyobbak.
Volfrámelektrodás ívhegesztő szakmunkás acélra	W2/Ac	92	408					
Volfrámelektrodás ívhegesztő szakmunkás alumíniumra	W2/Al	92	408					
Különböző szintű minősítések az MSZ EN 287 szerint	szabvány szerint							
Hegesztő gyakorlati oktató I. és II. (eljárásonként)	GYI	56	80	Európai mesterhegesztő	EWP	56	34	A lényeges különbség, hogy a magyar rendszer a képzés során ad lehetőséget a minősítések megszerzésére, míg az európai a „legnehezebb” minősítést bemeneti feltételként követeli meg.
	GYII	56	160					
Hegesztő-specialista				Hegesztő-specialista	EWS	162	60	
Hegesztőtechnológus		280	60	Hegesztőtechnológus	EWT	280	60	
Hegesztő szakmérnök		331	149	Hegesztőmérnök	EWE	386	60	Külön összehasonlítás szerint

4.2. A levonható következtetések

Az összehasonlításból levonható következtetések:

- a képzések és képesítések három csoportba sorolhatók
- a magyar, illetve európai képesítéseknek nincs kölcsönös megfelelője (például EWF-G, EWF-E stb.), ami nem jelenti azt, hogy feltétlenül szükséges a magyar rendszerben mindent a közeljövőben megvalósítani (hiszen jelenleg az európai országok egy része sem vezetett be minden EWF képesítést);
- a magyar képesítések összhangja kismérvű képzési struktúra és óraszám megváltoztatásával megteremthető;
- a képesítési követelmények azonosak – vagy magyar vonatkozásban többek – ezért „csak” a képzés és képesítés akkreditálására van szükség az EWF részéről.
- a hegesztői minősítések követelményei mindkét rendszerben azonosak, ami igen nagy előnyt jelent számunkra, de egyben feladatot is, mert a minősítések beintegrálása a különböző képesítésekbe – tekintettel az állami képesítési rendszerre – nem egyszerű.
- a képesítések hazánkban állami képesítési rendszer részei, amelyek feltételeiről, tartalmáról, követelményeiről és vizsgáiról rendeletek intézkednek;
- az EWF képzések tartalmát és követelményeit megfigyelés esetén az EWF akkreditálja, illetve a képesítés lefolytatását csak általa akkreditált szervezet végezheti a következő feltételek mellett:
- a szervezet ellátja az Európai Hegesztési Szövetségben országa képviselőt teljes jogú vagy megfigyelői státuszban;
- bizonyítja, hogy az általa irányított képzések az EWF irányelveknek megfelelnek és ennek alapján kéri azok elfogadását;
- létrehoz egy – az EWF irányelveknek megfelelő – Meghatalmazott Nemzeti Bizottságot (ANB), amelyet az EWF akkreditál.

Mindezek alapján a megfigyelő státuszú ország az EWF teljes jogú tagjává válik és a magyar ANB által kiadott EWF képesítések Európa érvényűek lesznek.

4.3. Feladatok a képesítések egyenértékűségének megvalósítására

Tekintettel arra, hogy a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés mintegy fél éve kapcsolódott be az EWF munkájába, még igen sok feladatot kell megoldani, amelyek – fontossági és időbeli sorrendtől eltekintve – a következők:

- a magyar képesítési rendszerben lévő legfontosabb és leggyakoribb hegesztői képesítések tartalmának és követelményeinek szükség szerinti átalakítása, illesztése az európai rendszer követelményeihez;
- az illesztett követelmények bevezetése a képzésbe és ezzel ahol szükséges megteremtve az állami és EWF képesítések összhangját (itt említettem meg, hogy roncsolásmentes anyagvizsgálatot végzők képzése, képesítése és minősítése területén az állami képesítések és a közös európai szabvány követelményei már összhangban vannak);
- a Meghatalmazott Nemzeti Bizottság – EWF követelmények alapján történő – létrehozása és az akkreditálás egyéb feltételeinek megteremtése (itt nagy előnye az MHE-nek – amit az EWF elfogad – hogy az MHE-t a NAT – Nemzeti Akkreditáló Testület – az MSZ EN 45013 szabvány szerint hegesztő és anyagvizsgáló személyzet tanúsítására már akkreditálta);

- az akkreditáció alapján az EWF képzések végzése és a képesítések kiadása;
- az akkreditáció alapján az EWF a korábban megszerzett képesítések különbözetének meghatározása, a felkészítés irányítása és megfelelőség esetén az európai érvényű képesítések kiadása.

Összefoglalva megállapítható, hogy amíg a hegesztők és a roncsolásmentes anyagvizsgálatot végzők minősítése az európai normáknak megfelelő, addig:

- a hegesztők képzési és képesítési követelményeit összhangba kell hozni az EWF előírásaival,
- a képesítési követelményeket el kell fogadni az illetékes magyar minisztériumokkal és az Európai Hegesztési Szövetséggel, valamint
- a képesítések kiadására – a feltételek megteremtésével – a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülésnek a Meghatalmazott Nemzeti Bizottság akkreditálását le kell folytatni.

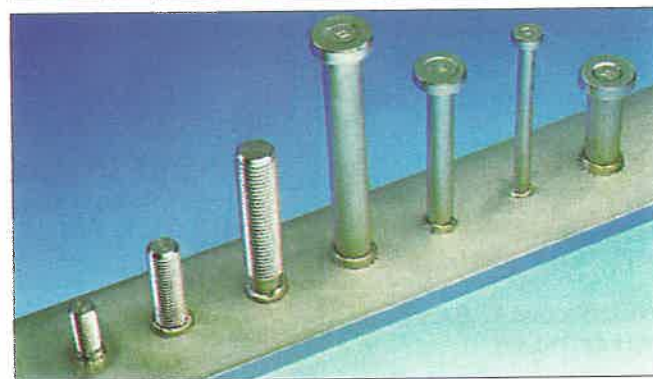
CSAPHEGESZTÉS

A csaphegesztési technológia egy kézben



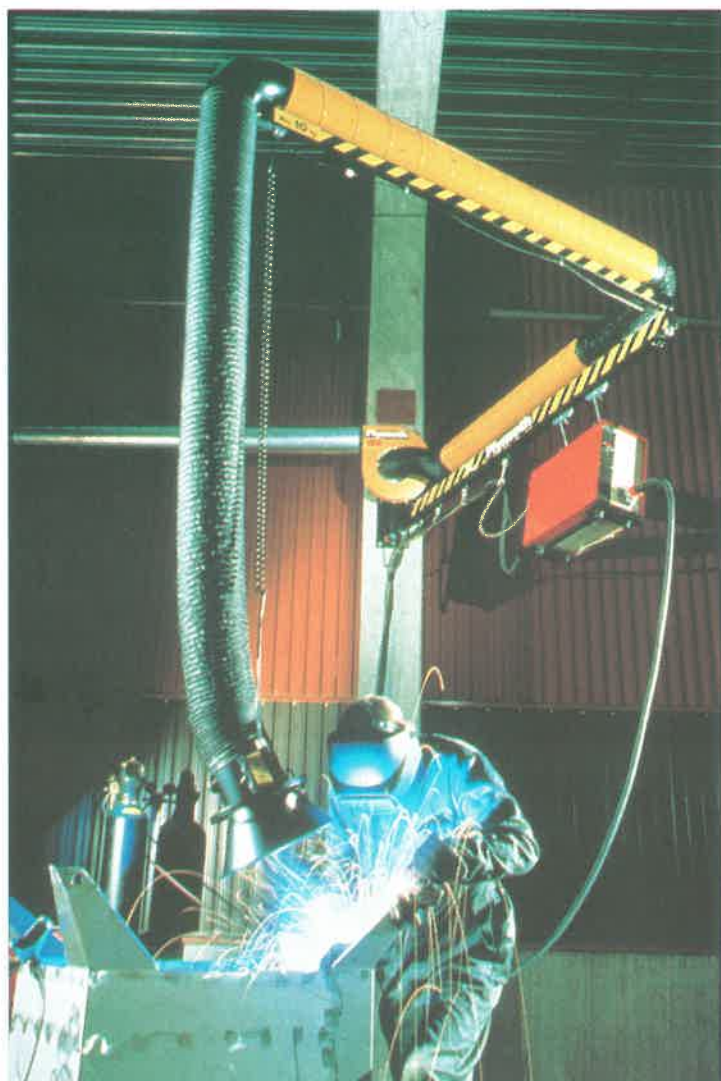
SEBESTYÉN
VÁLLALKOZÁS
1026 Budapest, Orló utca 2.
Telefon/fax: 200-7059
Mobil: 20/428-495

ISO 9001
szerinti beszállító



**CSAPHEGESZTŐ GÉP ELADÁSA – VÉTELE
ÉS SZERVIZE**
**CSAPOK CSAVAROK FEJES CSAPOK
SZIGETELŐ TŰK ÉRTÉKESÍTÉSE**

PLYMOVENT®



- Hegesztési elszívókarok
- Elektrosztatikus, mechanikus szűrők, mobil és telepített rendszerben
- Radiálventilátorok
- Energiatakarékos kiegészítők
- Vágóasztal-elszívás
- Tanműhelyek elszívórendszerei

További szállítási programunk:

- Kipufogógáz elszívók
- REMKO meleglevegős fűtőberendezések
- LHG Kanalfakt cső- és légcsatornaventilátorok
- PYROX légfüggönyök
- ZIEHL-ABEGG-EBM ventilátorok és motorok

Magyarországi képviselő:



**Légfűtés és
Tisztítástechnikai Kft.**

1131 Budapest, Mosoly utca 42.

Telefon: 1499-381, 3305-904, 3305-909,

Fax: 1499-381

NEMZETI
AKKREDITÁLÓ
TESTÜLET

AKKREDITÁLÁSI OKIRAT
ACCREDITATION CERTIFICATE

A NEMZETI AKKREDITÁLÓ TESTÜLET

az 1995. évi XXIX. törvény felhatalmazása alapján elismeri, hogy a
Authorized by the law XXIX of 1995 the Hungarian Accreditation Board recognizes that

Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés

1148 Budapest, Fogarasi út 14

megfelel az MSZ EN 45013:1991 szabvány követelményeinek és a
complies with the criteria of MSZ EN 45013:1991 standard as

SZEMÉLYZETTANÚSÍTÁS

CERTIFICATION OF PERSONNEL

kategóriába az alábbi számon bejegyzi

and has been assigned registration number

505/0001

Az akkreditálás területét az akkreditálási határozat tartalmazza.

The scope of accreditation is specified in the accreditation decision.

Az akkreditálási okirat érvényes

The accreditation certificate is valid until

1999. december 16.

Az akkreditálási okirat kiadva

The accreditation certificate is issued

Budapest, 1996. december 17.



Cs. Adorján
a Szakmai Akkreditáló Bizottság elnöke

Chair of the Sectoral Accreditation Committee

D. J. D. M.
a Nemzeti Akkreditáló Testület ügyvezető igazgatója
Director of the Hungarian Accreditation Board

Dr. Komócsin Mihály (ME)

European Welding Federation - ahova igyekszünk

A hegesztők körében egyre gyakrabban kerül szóba az EWF, az Európai Hegesztési Szövetség. Talán nem haszontalan összefoglalni mi is ez a nemzetközi szervezet, mik a céljai, feladatai és hogyan működik. A kérdés aktualitását adja az a két tény, hogy egyrészt mintegy fél éve megváltozott a Magyarországot képviselő szervezet, a továbbiakban nem a GTE, hanem az MHTe reprezentálja a hazai hegesztő társadalmat az EWF-ben, másrészt áprilisban volt Bernben az EWF Közgyűlése.

Az EWF kialakulása és feladata

Nem sokkal az Európai Közösség (EK) létrehozása után 1974-ben megalakult az European Council for Cooperation in Welding, a hegesztés területén az együttműködés szervezésére hivatott Európai Bizottság. Fő feladata az EK és EFTA országokban folyó hegesztő szakemberek képzésének és képesítésének megismerése és harmonizációja volt. Az első eredmények a információ gyűjtés szakasza után a '80-as évek közepén jelentek meg.

1992-ben az EK helyébe lépő EU megalakulásának évében alapították meg az ECCW jogutódjaként a ma is működő European Federation for Welding (EWF) nemzetközi non-profit szervezetet az Európai Hegesztési Szövetséget. A szövetség a belga jogrend szerint működik és időszakosan más-más ország által működtetett (jelenleg Portugália) titkárságot tart fenn, amely a titkárság szerint illetékes ország számviteli rendje alapján végzi könyvelését.

A szövetségnek jelenleg 22 teljes jogú és két megfigyelő státuszú (Csehország és Magyarország) tagországa van. A teljes jogú tagok nemcsak a döntéshozatalban vehetnek részt, hanem „élvezhetik” annak hasznát is. A teljes jogú tagok a Szövetség által akkreditált (a Szövetség nevében eljárni hivatott, arra felhatalmazott) nemzeti bizottságokat – Authorised National Bodies – (ANB)-k hozhatnak létre. Az ANB-k joga az egyes képzési szintekre megfelelő eljárásrend alapján képző helyeket akkreditálni, vizsgabizottságokat küldeni és képzést tanúsító okiratokat, tanúsítványokat kibocsátani.

A Szövetség ANB szervezetei 1993-ban: Ausztria (Schweisstechnische Zentralanstalt), Belgium (Association Belge du Soudage), Franciaország (Association Française du Soudage), Portugália (Instituto de Soldadura e Qualidade), Spanyolország (Asociación Española de Soldadura y Tecnologías de Unión), Egyesült Királyság (TWI Certification Ltd). 1994-ben fogadták el ANB-ként a következőket: Dánia (FORCE Dantest CERT), Finnország (The Welding Society

of Finland), Hollandia (Nederlands Instituut voor Lastechniek), Norvégia (Norwegian Welding Society), Olaszország (Istituto Italiano della Saldatura) és Svédország (Swedish Welding Commission). 1995-ben hozott létre akkreditált ANB-t Németország (DVS Pers Zert) és Svájc (Schweizerischer Verein für Schweisstechnik). Lengyelország (Instytut Spawalnictwa) és Szlovákia (Welding Research Institute) 1996-ban hozott létre ANB-t. 1997-ben fogadták el ANB-ként a következőket: Horvátország (Croatian Welding Society), Románia (ASR-Cert Pers), Szlovénia (Zveza Drustev Varilno Tehniko Slovenije).

A felsorolásból látható, hogy három tagország, Bulgária, Grönland és Írország jelenleg nem tart fenn ANB-t, továbbá az ANB-eket működtető szervezetek döntő többsége nemzeti hegesztési szövetség.

Az EWF főbb feladatai:

- támogatni az európai hegesztés érdekeinek érvényesítését,
- az EU és EFTA hivatalos szerveinek segítése a hegesztéssel kapcsolatos (pl. szabványosítási) feladatainak megoldásában,
- hozzájárulni a tudományos és technikai eredmények cseréjéhez és elterjesztéséhez,
- közreműködni az országok közötti technikai és egyéb korlátok felszámolásában,
- irányelvek és tematikák kidolgozása a hegesztő szakszemélyzet oktatásához, elméleti- és gyakorlati képzéséhez, vizsgáztatásához, minősítéséhez és tanúsításához,
- az oktató személyzet képzése és továbbképzése,
- nemzeti bizottságok akkreditációja,
- közös európai kutatási és oktatási projekteken való részvétel támogatása.

Az EWF tevékenységi köre és szervezetei

Az EWF tevékenységi köre:

- kötéstechnológiák, mint hegesztés, forrasztás, ragasztás,
- rokontechnológiák, mint termikus vágás, felület bevonatolás és felületkezelés,
- alap- és hozaganyagok, mint fémek, kerámia, polimerek, társított anyagok,
- kapcsolódó technológiák, mint roncsolásos és roncsolásmentes anyagvizsgálat, állapotellenőrzés, munka-, tűz és környezetvédelem.

ROBOSZTUS IGÉNYYES DOLGOZIK DOLGOZIK DOLGOZIK DOLGOZIK DOLGOZIK



**A FRONIUS legújabb fejlesztése ismét
új dimenziókat nyit a hegesztésben:**

TRANSPULS SYNERGIC 2700

**270 A teljesítményű hordozható három
eljárásos impulzus hegesztőgép**

BÖHLER
KERESKEDELMI KFT
Budapest X., Ceglédi út 19.
Tel.: 260-6482
Fax: 263-2725
1476 Bp., Pf.: 44

FRONIUS MÁRKASZERVÍZ
Molnár Zoltán
1161 Budapest, Rákosi út 121/A
Tel.: 06 30 415-689
Tel./Fax: 405-5154

WELDOTHERM®
Hőtechnikai és Kereskedelmi Kft.
8400 Ajka, Gyár u. 35.
Tel./Fax: (88) 312-589

Fronius
JOBBAN HEGESZT



Hegesztési és vágástechnikai gázok



Hegesztéstechnikai tanácsadás

Új szolgáltatásként hegesztéstechnikai tanácsadással állunk rendelkezésre, hogy Ön még jobban megfelelhessen a piaci kihívásoknak.

Gázok az Ön szolgálatában

A MESSER által több évtizedes tapasztalatok alapján kifejlesztett hegesztési és vágástechnikai gázok közül mindig az Ön felhasználási céljának legjobban megfelelőt ajánljuk.

Gázok bármilyen mennyiségi kiszerezésben

A palackos gázoktól kezdve a tartálykocsiban szállított gázokig és a helyben történő gáz-előállításig (on site) az összes gázféleséget tudjuk nyújtani az Önnek szükséges mennyiségben!

Gázok mindenütt az Ön közelében

Magyarországon több mint 80 telephelyen vagyunk képviselve, garantáltan az Ön közelében is! – Szívesen szállítunk minden terméket.



Messer minőség – több mint gázok

A MESSER által gyártott ipari gázok segítenek, hogy Ön jobban és gazdaságosabban vág hasson és hegeszthessen.

Keresse tanácsadó szakemberünket:
Rembeczki Jánost (06-20-613-988)

Ha Önnek további kérdése van, hívjon minket!

Messer Hungarogáz Kft.

1044 Bp., Váci út 117.

Tel.: (1) 435-1100; Fax: (1) 435-1101

MESSER
Messer Hungarogáz

A Hoechst csoport tagja



Napjaink nagyszilárdságú acéljainak hegeszthetősége

A nagyszilárdságú, kis karbontartalmú (HLSA) acélok ötvöztartalma kisebb mint 2%, karbontartalma a szívósság és a hegeszthetőség érdekében kisebb mint 0,2 %. A csekély edzhetőségüknek köszönhetően ezen acélok hegesztésekor nem jelent nehézséget a repedések elkerülése. Ezeknél az acéloknál a kedvező mechanikai tulajdonságokat a ferritszemcse méretének, mint a szilárdságot és a szívósságot egyidejűleg növelni képes mechanizmussal érik el. A szemcsefinomítás ezért előtérbe került a másik jól ismert mechanizmussal szemben, amikor a szilárdság növelését igen finom, diszperz eloszlású kiválással érik el, de ugyanakkor ez a szívósság csökkenését okozza. Melegalakítás után ezeknek az acéloknak a szövete irányított ferrit-perlit vagy tús ferrit szemcsékből áll. A szemcse méretének csökkentését szolgáló, kiváló vegyületek az alumínium nitridjei, vagy a Ti, Nb, V karbo-nitridjei. Hegesztéskor a legtöbb esetben a kötés hűlési sebessége kisebb annál, amivel az acél legnagyobb keménysége elérhető lenne, mert ezen acélok edzhetősége csekély. A HLSA acélok hegesztett kötéseiben előforduló repedéseket leggyakrabban a hidrogén okozza. A hidrogén okozta repedések leginkább a hőhatásövezetben fordulnak elő, de három feltétel egyidejű jelenléte esetén a varrat is repedhet. Ez a három kedvezőtlen körülmény: (1) túlzott hidrogéntartalom, (2) nagy feszültségcsúcsok (merevség), (3) repedésre érzékeny mikroszerkezet. Napjaink HLSA acéljai metallurgiai tisztaságának köszönhetően a réteges tépődés, vagy más hideg-, vagy melegrepedés ill. kristályosodási repedés igen ritka. Mint ismeretes melegrepedés a merev hegesztett kötésekben akkor keletkezhet, ha a nagyobb karbon- és nikkeltartalom társul a nagy kéntartalommal. Néha feszültségcsökkentő hőkezeléskor is keletkezhet repedés, ha az acél számottevő mennyiségben tartalmaz karbidképző elemeket, mint a Cr és a V.

Az acélok mikroszerkezete alapvetően befolyásolja a hidegrepedésre való hajlamot. Minden olyan mikroszerkezet, amelynek alakváltozó képessége csekély és jelentős belső feszültséggel terhelt, a repedésképződésre hajlamos. Megfelelő előmelegítés, nagyobb vonalenergia és a kívánatos réteghőmérséklet fenntartása csökkenti a lehülési sebességet a hőhatásövezetben és egy lágyabb, repedésre kevésbé hajlamos mikroszerkezetet eredményez. A hegesztéskor a mikroszerkezeti változások nemcsak a hőhatásövezetben, hanem a megömlött zónában is végbemennek befolyásolva ezzel a hegesztett kötés mechanikai tulajdonságait. A hőhatásövezetben a részlegesen megömlött zónától mért távolság és egy adott hőmérsékleten való tartózkodás időtartamától függően a nitridek és a karbidok

oldódása illetve gömbösödése, valamint szemcsedurulás megy végbe. A NbN és az AlN 1050...1100 °C felett oldódik, míg a TiN egészen 1450 °C-ig termodinamikailag stabil. A kiválások oldódása lehetővé teszi különösen a varratágyban a szemcsék növekedését. A hegeszthetőség szempontjából a szemcsedurulás egy lényeges tényező. Egy fém minél tisztább, annál hajlamosabb szemcsedurulásra, ezért az acélba általában egy második fázist alkotó anyagot ötvöznek a szemcsedurulási hajlam csökkentése érdekében. A mikro-ötvözött acélok AlN+TiC, NbX+VX, TiN vagy napjainkban inkább a legstabilabb BN intersticiós vegyületeket tartalmaznak. A karbonitridek és nitridek szemcsedurulást akadályozó hatásán túl nagyon fontos szerepük van a szabad, intersticiósan oldódott nitrogén megkötésében is. Az oldott, szabad nitrogén az acélt öregedésre hajlamossá teszi, így megkötése ezt elkerülhetővé, egyben a szemcsedurulásra kevésbé hajlamossá teszi. Mindkét hatás növeli a hőhatásövezet szívósságát.

A korszerű HLSA acélok karbontartalma nagyon kicsi, mert a karbonnal történő szilárdságnövelés nem a szemcsefinomításon és nem a kiváláson alapul. Ezeknek az acéloknak a kéntartalma nem haladja meg a 0,01%-ot és edzhetősége igen csekély, mert az IIW szerinti karbonegyenérték kisebb mint 0,4 illetve az Ito és Bessio paraméter $P_{CM} < 0,2\%$.

Másrészről az ipar az egyre hatékonyabb hegesztő eljárásokat igényli, amelyeknél a vonalenergia meghaladja a 4kJ/mm-t. A nagy vonalenergia csökkenti a lehülési sebességet. A lehülési sebességet csökkentve a varratban és a hőhatásövezetben egyre meghatározóbbá válik a lágy, szemcsés bénit. Ez a szemcsés bénit a felső bénit egyik fajtája, amelyet a primer szemcse nagy mérete, a lemezes ferrit és némi martenzit-ausztenit (M-A) alkot. Az M-A egy komplex szövet [1], amely nagy karbontartalmú maradékausztenitet, lemezes és mikrotús martenzitet, szekunder cementitet és néha a martenzit megeresztődése révén keletkezett nagyon finom cementit tüket tartalmaz.

Általánosan elfogadott nézet [2], hogy az M-A szövet jelenléte radikálisan csökkenti a varrat szívósságát. Ebből következően nagyon fontos minden olyan körülmény ismerete, amely az M-A vagy a szemcsés bénit képződésével van összefüggésben.

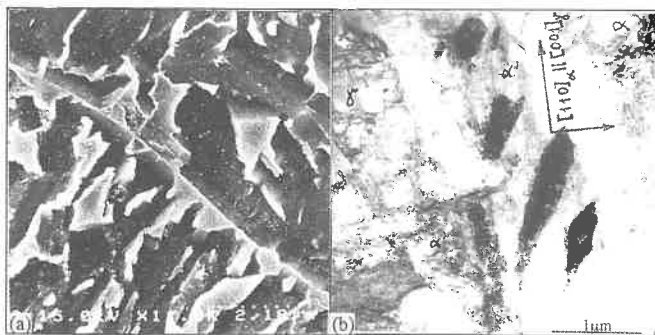
A bénit

A képződési hőmérsékletük alapján a bénitnek két típusát ismerjük, a felső- és az alsóbénit. A felsőbénitban a karbidok az ausztenitben, míg az alsóbénitben a ferritképződést követően a ferritben válnak ki. A

bénit képződést nem befolyásolják a szubsztitúciósan oldódó, kis diffúzió képességű elemek, mint a Cr, Ni, Mo, Si stb. Még egészen nagy hűlési sebességnél is az M_s hőmérséklet felett megy végbe a $\gamma \Rightarrow \alpha$ átalakulás, amelynek során a képződő ferrit összetétele hasonló az ausztenitéhez.

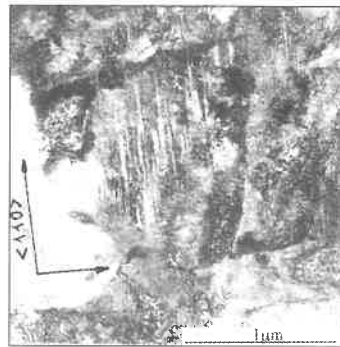
Az M-A szövet

Az M-A egy közbülső szövet hasonlóan az alsó- és felsőbénithez. A szemcsedurvult ausztenit bomlásakor ferritlemezek képződnek és a visszamaradó ausztenit karbonban feldúsul. Kisebb hőmérsékleten (kb. 500°C alatt) ez az ausztenit instabil és belőle szekunder (strukturálatlan) cementit válik ki. Az ilyen kiválás karbon diffúziót igényel és a cementitet ágyazó mátrix karbonban kezd elszegényedni. Az M-A szövetnek, amelynek a keménysége 700 HV volt [3], meghatározták a karbontartalmát is [4], ami lényegesen nagyobb-nak bizonyult, mint az eutektikus összetétel. Ez azt jelenti, hogy az ausztenit M_s hőmérséklete kicsi (kb. 250°C alatti). De a szekunder cementit részecskék közelében az ausztenit karbontartalma lényegesen kisebb és az M_s hőmérséklete lényegesen nagyobb, ezért átalakul martenzit lemezzé kb. 400°C -on. A nagyobb hőmérsékletnek köszönhetően a lemezes martenzit képes megeresztődni, ami nagyon finom cementit tűk kiválásával jár. A további lehűlés során a nagy karbon-tartalmú ausztenit egyre instabilabbá válik és egy része átalakul mikrotűs vagy vékony lemezes martenzitté, más része visszamarad ausztenitként. Az ilyen átalakulás eredménye egy komplex szövet, amely két fajta cementitből, két fajta martenzitből és maradék ausztenitből áll. Ezek az összetevők kölcsönhatásban vannak egymással. Néhány esetben megfigyelhetők kis diszlokáció sűrűségű ausztenit-szigetek ferrit lemezek közé ágyazva. Néhány jellemző M-A szövet morfológiája látható az 1. ábrán. Az 1/a. SEM felvételen egy hegesztett kötés hőhatásvezeti zónájában lévő felsőbénit képe látható. Az 1/b. ugyanazon próba TEM felvételét mutatja. A nagyobb nagyítású 2. ábrán a két különböző martenzit jól kivehető.



1/a. ábra SEM 1/b. ábra TEM
M-A szövet 21/4Cr1Mo acél felső bénitében

Az M-A szövetet morfológiailag két csoportba lehet sorolni, nevezetesen tűs és szemcsés. Általánosan elfogadott, hogy az M-A szövet csökkenti a varrat szívósságát és alakváltozó-képességét. Az M-A szövet és az ágyazó mátrix között az eltérő képlékeny alakváltozó-képességük miatt szubmikroszkópikus feszültség lép



2. ábra M-A szövetben mikrotűs martenzit TEM

fel, ami kezdő anyagfolytonossági hiányhoz vezet, kezdő repedésül szolgálva a képlékeny töréshez. A varratban az M-A szövet, hasonlóan a második fázist alkotó karbidokhoz és zárványokhoz az alakváltozó-képesség romlásához vezet. Egy szemcsés töretfelület elektronmikroszkópos vizsgálatakor a kitöredezett gödröcskék alján ki tudtuk mutatni az M-A szövetet.

Kisebb vizsgálati hőmérsékleten, vagy ütővizsgálatkor az M-A szövet és a mátrix érintkezési felületén lévő mikro anyagfolytonossági hiányok gyorsan képesek növekedni és terjedni. Ebből az következik, hogy az M-A szövet mintegy kezdő repedésül szolgál és segíti a repedés terjedését.

Az M-A szövet mennyisége néhány %-tól 20%-ig terjed. Publikációk arról számolnak be, hogy a $t_{8/5}$ hűlési idő növelése az M-A szemcse méretét növeli. A maradék ausztenit mennyisége rendszerint kevesebb, mint 6%, de néhány esetben akár 10-12% is lehet. Ki kell hangsúlyozni, hogy a maradék ausztenit jelenléte a felsőbénites szerkezetben rendkívül káros, mert csökkenti a szívósságot.

Az M-A szövet megtalálható az egyrétegű varratban éppúgy, mint a többretegűben. Az M-A vagy az M-A-C szövet előfordulása az egyrétegű varratban a felső vagy szemcsés bénit bomlásával van összefüggésben. Az acél vegyi összetételétől eltekintve az M-A szövet képződésére ható legfontosabb tényező a $t_{8/5}$ hűlési idő. Általában felsőbénit képződik, ha a $t_{8/5}$ hűlési idő nagyobb mint 80...100 s, amit nagy, 3...4 kJ/mm vonal-energia alkalmazásával lehet elérni.

Többretegű varratban az M-A szövet a kritikusnál nagyobb mértékben újrahevített, ezáltal szemcsedurvult hőhatásvezeti zónában jelenik meg. Ebben az esetben a helyzet eltérő, mint a korábban leírtánál: Az első, vagy a megelőző sor okozta szemcsedurvulás alsóbénit képződéssel jár. Ha a második, vagy a következő sor ezt a szövetet felmelegíti az A_{c1} és A_{c3} hőmérséklet közé, $\alpha \Rightarrow \gamma \Rightarrow \alpha$ átalakulás megy végbe. Ez az átalakulás a korábbi ausztenitzemcse vagy más, erre alkalmas kis energiájú helyen indul meg. A beágyazott ausztenitzemcse karbontartalma azonos a korábbi ausztenit átlagos, vagyis az acél karbontartalmával. Még karbonfelvétel esetén is az M-A szövet karbontartalma lényegesen kisebb, mint az egyrétegű varratban. Ezért az M-A szövet a túlhevített, szemcsedurvult hőhatásvezeti zónában lényegesen eltér az egyrétegű varratban találhatóétól. Hatása ennek ellenére a szívósságra azonos, vagyis érzékelhetően csökkenti azt. A CTOD vizsgálat során kimutatható kis szívósságú

zóna LBZ-ként (helyi rideg zónaként) ismert. Az M-A szövet mérete a többrétegű varratban alapvetően az alkalmazott vonalenergiától függ. Vizsgáltuk 21/4Cr1Mo anyagú 300 mm vastag varrat esetén a vonalenergia hatását a CTOD paraméterre. 2,62 kJ/mm vonalenergiánál -10 C°-nál a CTOD paraméter 1,28 mm volt, míg minden más körülményt változtatlanul tartva a vonalenergiát 3,5 kJ/mm értékűre növelve, a CTOD paraméter 0,78 mm-re csökkent. A 300 mm-es varratot eltérő számú sorral elkészítve, eltérő számú M-A szigetet eredményezett:

Vonalenergia, kJ/mm	2,62	3,5
Sorok száma	116	38
Az M-A szövetre ható sorok száma	56	36
Egy M-A sziget területe, mm ²	1,59	6,48
Összes M-A sziget területe, mm ²	89,04	233, 3

1. táblázat

Annak ellenére, hogy az M-A szigetek száma a kisebb vonalenergia esetében több, a CTOD paraméterre ennek a varratnak jobb volt. Feltehető, hogy a CTOD vizsgálat során az M-A szövet elindítja vagy újra elindítja a hasadását a fásasztással előrepesztett felületnek. Ebből a szempontból a hasadásos repedés újraindítása a kis vonalenergiájú varratban fontosabb lehet, mint a nagyobb vonalenergiával hegesztettnél. A vizsgálatok eredményei alapján megállapítható, hogy az M-A szövet mérete igen fontos. A nagyobb méret elősegíti a háromtengelyű feszültségállapot kialakulását az M-A szövet előtti anyagterfogatokban és ezzel elősegíti a hasadásos repedésterjedés létrejöttét.

Ezért a HT 80 és a HT 100 jelű HLSA acélok szimulált hőhatásövezeti zónájának szisztematikus vizsgálatába kezdtünk. A HLSA acélok vegyi összetételét a 2. táblázat tartalmazza.

Acél típusa	HT 80	HT 100
C %	0,12	0,14
Si %	0,23	0,05
Mn %	0,93	1,03
P %	0,006	0,004
S %	0,002	0,001
Ni %	1,22	3,8
Cr %	0,48	0,56
Mo %	0,45	0,58
V %	0,03	0,03
Nb %	-	0,012
Al %	0,066	0,047
B %	0,001	0,001

2. táblázat

A próbadarabok 10x10x80 mm-es méretűek voltak és a hengerlési irány hosszirányú volt. A hegesztés

hőhatásának szimulációjához nagyfrekvenciás Thermorestor W (Fuji Electronic) berendezést alkalmaztunk. A szimuláció során változtattuk a csúcshőmérsékletet egészen 1300 C°-ig, valamint a $t_{8/5}$ hűlési időt 10-től 500 s-ig.

Az M-A szövetet a hőhatásövezet két zónájában vizsgáltuk, a kritikusnál nagyobb mértékben újrahevített övezetében és a varratágy zónájában, amelynek a maximális hőmérséklete 1300 C°-volt. Továbbiakban vizsgáltuk még az újrahevítés csúcshőmérsékletének a hatását az M-A szövet bomlására az előzőekben említett két zónában, valamint az utóhőkezelés hatását a Hollomon és Joffe féle megeresztési paraméter (TP) függvényében, $TP=T(e+\log t) \times 10^{-3}$, ahol T a megeresztési hőmérséklet K-ben, t a megeresztési (hőntartási) idő órában, e állandó, amely ebben az esetben $e=20$.

Vizsgáltuk a szövetszerkezetet optikai és elektronmikroszkóppal, mértük a HV10 keménységet, az ütőmunkát -10 C°-on (KV2), az ausztenit szemcsenagyságot és az M-A szövet mennyiségét.

A vizsgálatok és eredményeik

Mindkét acél szövetszerkezete megeresztett bénites. Az alapanyag finomszemcsés, az átlagos szemcseméret kb. 50 μ m. Szemcsefinomodás a részlegesen átkristályosodott zónában volt megfigyelhető. Az A_{c3} csúcshőmérsékleten szakaszos, e fölött a hőmérséklet emelésével növekvő szemcsedurulás volt megfigyelhető. A $t_{8/5}$ hűlési idő növelésének hatása számottevő. Az 500 s-os hűlési idő a szemcsék méretét mintegy tízszeresére növelte. Mértük továbbá a próbatestek keménységét is megállapítandó a csúcshőmérséklet és a hűlési idő hatását. Mindkét alapanyagnál a HV 10 keménység kb. 260 volt. A legrövidebb, $t_{8/5} = 10$ s-os hűlési idő is kevés volt ahhoz, hogy a szimulált hőhatásövezet beedződjen homogén martenzitessé, a varratágyának megfelelő hűlésnél a szövetszerkezete alsóbénit és martenzit elegye, amely maximális keménysége 350 HV10. A hűlési idő növelésével a maximális keménység az alapanyagának megfelelő értékűre csökken. Az 1300 C° csúcshőmérsékletre hevített próbánál a -10 C°-on meghatározott ütőmunka értéke mindkét acélnál hirtelen csökken, ha hűlési idő meghaladja a $t_{8/5} = 100$ s-os értéket. Az M-A szövet mennyisége a varratágyának megfelelő hűlést szimuláló próbánál akkor volt a legtöbb, amikor a hűlési idő $t_{8/5} = 100$ s volt. Az ágyazó mátrix ekkor szemcsés bénit. Ennél nagyobb hűlési időnél a szövetben megjelenik egy kis mennyiségű perlit is és az M-A szövet mennyiségének csökkenése ellenére az ütőmunka értéke továbbra is csekély marad. Ez annak tudható be, hogy a kiinduló ausztenit szemcsemérete egyre nagyobbá válik. Ugyancsak mértük az M-A szövet hosszát különböző hűlési idők esetén, 1300 C° csúcshőmérsékletnél, ami a varratágy szimulálásának felel meg. Az M-A szövet hossza, ha az ágyazó szövet változatlan maradt, akkor a hűlési idő növelésével növekedett ($t_{8/5} = 100$ s hűlési idő alatt).

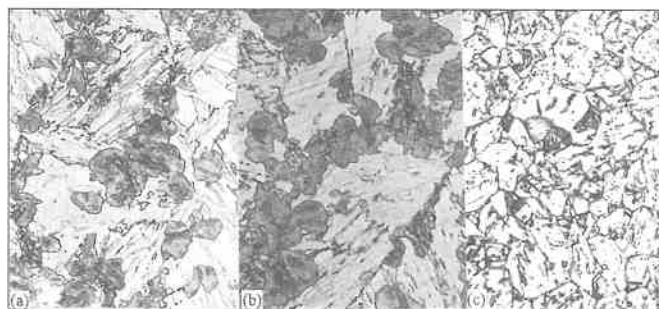
A cikk elején már kiemeltük, hogy M-A szövet keletkezhet a részlegesen átkristályosodott övezetben is, ha a kiinduló szövet megeresztett martenzit vagy bé-

nit. Mind a HT 80, mind a HT 100 típusú acélnál ebben a zónában megfigyeltünk kis mennyiségű M-A szövetet. Amint az várható a hűlési idő növelésével az M-A szövet mennyisége csökken.

Az utóhőkezelés hatása az M-A szövet bomlására

Vizsgáltuk az utóhőkezelés hatását az M- A szövet bomlására a kritikusnál nagyobb mértékben újrahevített és a varratági zónában.

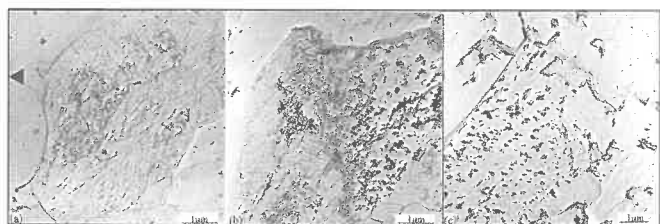
A varratági zónával ellentétben az M-A szövet megjelenése a kritikusnál nagyobb mértékben újrahevített zónában $t_{8/5} = 50$ s hűlési idő alatt lényegesen jellemzőbb volt. A kritikusnál nagyobb mértékben újrahevített zóna szövetképét mutatja be a 3. ábra különböző hűlési időknél.



a- $t_{8/5} = 10$ s, b- $t_{8/5} = 50$ s, c- $t_{8/5} = 200$ s
3.. ábra A kritikusnál nagyobb mértékben újrahevített zóna szövetképe különböző hűlési időknél.

500x

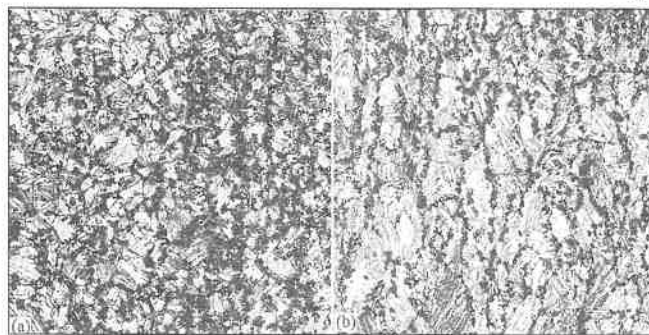
A bénit átalakulás alapvetően az ausztenit szemcsehatárán, vagy más erre alkalmas csírák kezdődik. Azokban az esetekben, amikor a hűlési idő meghaladja a $t_{8/5} = 100$ s-os értéket, akkor bénit képződést nem figyeltünk meg. Az alapanyag nagymértékben megeresztődött és az $\alpha \Rightarrow \gamma \Rightarrow \alpha$ polimorf átalakulás során apró szemcsés, de azonos szövet alakul ki. Semmilyen érdemi különbséget nem tudtunk megfigyelni a 3. a és a 3. b szövetkép között, de nagyobb nagyításban a különbség már látható. A 4. a ábrán a HT 100 acélban a $t_{8/5} = 10$ s-os hűlési időnél a bénit sziget TEM karbon replika képe látható. A kép alapján az átalakulási termék martenzit. Egy hosszabb hűlési időnél $t_{8/5} = 20$ s-nál (4. b. ábra) a bomlási termék martenzit és bénit, még hosszabb hűlési időnél $t_{8/5} = 200$ s-nál (4. c. ábra)



a- $t_{8/5} = 10$ s, b- $t_{8/5} = 20$ s, c- $t_{8/5} = 200$ s
4. ábra HT 100 acél részlegesen átkristályosodott bénit szigetének szövetképe, karbon replika TEM

a bomlási termék bénit, sőt perlit.

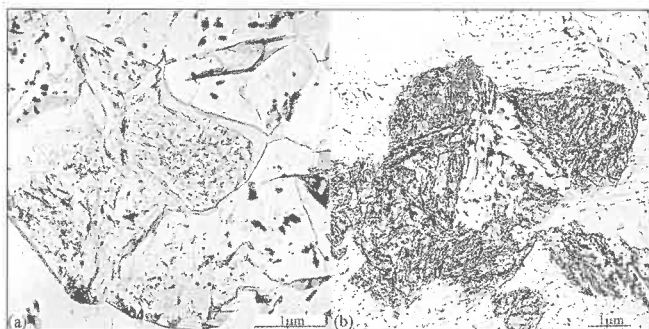
Az 5. ábra a HT 80 és HT 100 acél kritikusnál nagyobb mértékben újrahevített zónája, amelyet egy utó-



5. ábra A HT 80 és HT 100 acél kritikusnál nagyobb mértékben újrahevített zónája, amelyet egy utóhőkezelést szimuláló hőciklusnak vetettek alá

hőkezelést szimuláló hőciklusnak vetettek alá. Az utó-ciklus csúcshőmérséklete $300 \dots 800$ C° között változott.

Megpróbáltuk a kritikusnál nagyobb mértékben újrahevített zóna bénit szigetének bomlását vizsgálni. A HT 100 acél M-A szöve a bomlás kezdeti állapotában a 6. a. ábrán látható. Ez a $t_{8/5} = 50$ s hűlési idejű, részlegesen átkristályosodott övezet 400 C° hőmérsékletre való újrahevítésével jött létre. A bénit sziget már részlegesen bomlott, de az M-A szövet jelenléte még látható. A 6. b. ábrán, amely egy 600 C° hőmérsékletre újrahevített szövetet mutat, látható, hogy a bomlás befejeződött és egy réteges szerkezet jött létre. Ezekből a kísérletekből arra következtetünk, hogy a HT 80 és HT 100 acél részlegesen átkristályosodott övezetében a bénit bomlása kb. 400 C°-on indul meg. A bomlás eredményeként egy jelentősen megeresztett bénit, ferritet és cementitet tartalmazó szövetszerkezet jön létre.



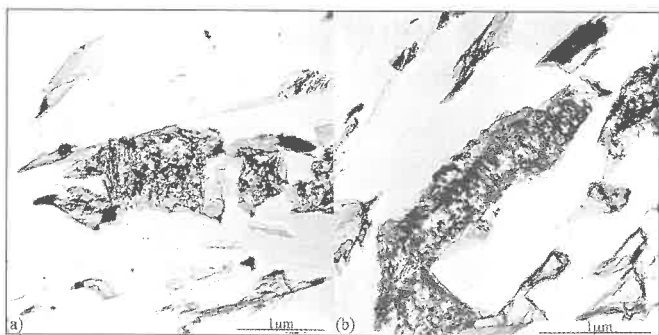
6. ábra A HT 100 acél részlegesen átkristályosodott zónájának M-A szöve a bomlás kezdeti állapotában TEM

A 7. a és b. ábra a HT 80 (a) és HT 100 (b) acél varratági zónájának különböző csúcshőmérsékleten utóhőkezelt szövetszerkezete látható.



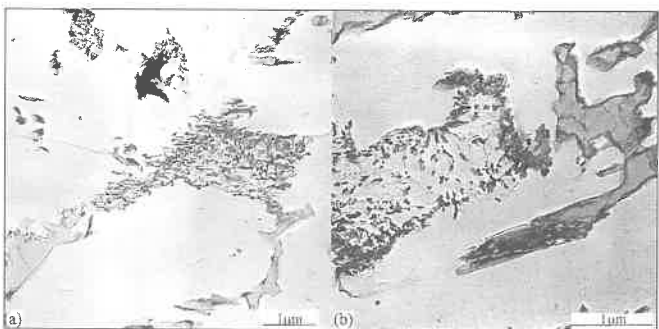
7. ábra A HT 80 és HT 100 acél varratági zónája, amelyet egy utóhőkezelést szimuláló hőciklusnak vetettek alá.

Az utóhőkezelést szimuláló, 500 C° max. hőmérsékletű hőciklusnak alávetett HT 80 és a HT 100 acél varratági zónájának M-A szövete a bomlás kezdeti állapotában látható a 8. a ábrán. Az M-A szövet nem bomlott fel teljes egészében, de egy részükben a nagyon finom cementit kiválás már megfigyelhető. Hasonló megállapítás tehető a 8. b ábrán látható, 500 C° max. hőmérsékletű hőciklusnak alávetett HT 100 acél varratági zónájának M-A szövetéről is. Néma M-A szövet már elkezdett bomlani cementitté és ferritté, de döntő többsége még stabil maradt.



8. ábra Az utóhőkezelést szimuláló, 500 C° max. hőmérsékletű hőciklusnak alávetett HT 80 és a HT 100 acél varratági zónájának M-A szövete a bomlás kezdeti állapotában TEM

Nagyobb hőmérsékletű (600 C°-os) utóhőkezelés hatására a bomlás végbemegy, amint az a HT 80 acélnál a 9. a, és a HT 100 acélnál a 9. b ábrán látható.



9. ábra Az utóhőkezelést szimuláló, 600 C° max. hőmérsékletű hőciklusnak alávetett HT 80 (a) és a HT 100 (b) acél varratági zónájának M-A szövete a bomlás későbbi állapotában TEM

Megállapítható, hogy a HT 80 és HT 100 acél varratági övezetében az M-A szövet bomlása kb. 400 C°-on indul meg nagyon finom cementit kiválásával. Az M-A szövet bomlásának mértéke leginkább az M-A szövet helyi vegyi összetételétől függ. A hegesztés során az M-A szövet teljes térfogatában a bomlás nem megy végbe. Egy része stabil marad, más része cementit tömböket alkot.

Ennek ellenére a részlegesen átkristályosodott és a varratági övezetben lévő M-A szövet teljes térfogatában elbomlik a hegesztést követő utóhőkezelés során. Kb. 350 C°-on vagy az ennek megfelelő 13-as megeresztési paraméternél a bomlás megkezdődik. Ha a hőmérséklet nagyobb, mint 450 C°, vagy a megeresztési paraméter 14, a szívósság javulni kezd. A teljes megeresztés 500 C°-on, vagy 15,5-es megeresztési paraméternél megy végbe.

A vizsgálati eredményekből levonható következtetések vonatkozásában kellő elővigyázatossággal kell eljárni, mert az M-A szövet viselkedése meglehetősen összetett. Az M-A szövet cementit tűkké és szekunder cementitté bomlik a lemezes martenzit megeresztődésének köszönhetően. A lemezes martenzittől eltekintve az M-A martenzit tűkből és maradó ausztenitből állhat.

Összefoglalás

A hőhatásövezeti zóna szívóssági tulajdonságainak magyarázatok tekintetbe kell venni az interstíciósan oldott nitrogéntartalmat, a kiinduló ausztenit szemcse-nagyságát és a szövetszerkezetet.

Egyes szövetszerkezeteknél az elsődleges ausztenit szemnagysága döntő jelentőségű, másoknál hatása csekély.

A martenzitek alsó bénitté alakulása csekély szívósság javulást eredményez, de a felső bénites szerkezetté való átalakulása a legrosszabb értékeket adja.

Amennyiben szövetszerkezeti átalakulás végbemegy, akkor az M-A szövet mennyisége növekszik a hűlési idő növekedésével.

Az M-A szövet hosszirányú mérete csökken a hűlési idő növekedésével, vagyis a rövidebb hűlési idő elősegíti a nyújtottabb M-A szövet képződését, míg a nagyobb hűlési idő esetén a M-A szövet morfológiája inkább gömbölyded. Azt találtuk, hogy a gömbölyded morfológiájú M-A szövet nagyobb mértékben csökkenti a szívósságot, mint a nyújtottabb.

A HT 80 és HT 100 acélok részleges átalakulást szimuláló hevítése során az M-A szövet mennyisége nőtt a hűlési idő csökkenésével.

E két megállapításból az a következtetés vonható le, hogy az egyrétegű hegesztéskor a hosszabb hűlési idő, a nagyobb vonalenergia rontja az ütőmunkát, míg a többretegű varratoknál, ahol a legkritikusabb az alsó bénites szerkezetű szemcsedurvult övezet, aminek újrahevítését követően a közepes hűlési idő javítja ennek a zónának a szívósságát.

Azt találtuk, hogy az M-A szövet 350...400 C°-os utóhőkezelési hőmérsékleten kezd bomlani és a teljes bomlás 500 C° hőmérséklet felett megy végbe. Többretegű varratban az M-A szövet bomlása az egymást követő varratsorok hegesztésekor ott kezdődik meg, ahol a hőmérséklet eléri a 400 C°-t.

Fordította: Dr. Komócsin Mihály (ME)

Irodalom

- [1] Hrivnák, I. – Matsuda, F. – Ikeuchi, K.: Trans. JWRI, 21. évf., 1992. 2. szám. 9. old.
- [2] Matsuda, F. és mások: Review of Mechanical and Metalurgical Investigation of M-A Constituent in Welded Joint in Japan Doc. IIW IX- 1782-94.
- [3] Okada, H. – Ikeuchi, K. – Matsuda, F. – Hrivnák, I. – Li, Z.: Quaterly J. Japan Weld. Soc. 2. évfolyam 1994. 236-242 p.
- [4] Matsuda, F. – Ikeuchi, K. – Okada, H. – Hrivnák, I.: Trans. JWRI, 23. évf., 1994. 2. szám. 231. old.



IPARI, KERESKEDELMI ÉS IDEGENFORGALMI MINISZTERIUM

MINISTRY OF INDUSTRY, TRADE AND TOURISM

MAGYAR HEGESZTŐMINŐSÍTŐ TESTÜLET
HUNGARIAN BOARD FOR WELDING QUALIFICATION



Operatív szervezete: MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI EGYESÜLÉS
It's operative organization: HUNGARIAN ASSOCIATION OF WELDING TECHNOLOGY

HEGESZTŐK MINŐSÍTÉSE az EN-287 szerint:

1. A vállalkozás által adott gyártói hegesztési utasítás (WPS) alapján;
2. Az illetékes állami felügyelet által jóváhagyott eljárásvizsgálattal igazolt gyártói hegesztési utasítás (WPS) alapján (üzemalkalmassági tanúsítás során vagy ettől függetlenül);
3. Közös magyar-német minősítések az MHT-TÜV Bayern vagy MHT-TÜV Rheinland együttműködésében.

A minősítésekre való jelentkezés és a minősítések bonyolítása:

Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés (Budapest)	Papp Lászlóné	☎: 467-2811
ADU Csepel Oktatási és Szolgáltató Kft. (Budapest)	Czető Béla	☎: 276-3111
Andrássy Gyula Műszaki Középiskola (Miskolc)	Arnóczy László	☎: 46/412-444
Aprítógépgyár (Jászberény)	Katona Antal	☎: 57/412-355
ASG Gépgyártó Kft. (Tatabánya)	Nagy László	☎: 34/316-822
BAKONY Művek Rt. Oktatási Központ (Veszprém)	Bartha Gábor	☎: 88/424-022
BAUSTUDIUM Kft. (Szeged)	Vér Sándor	☎: 62/361-483
CSŐSZER Rt. (Budapest)	Bácskai István	☎: 262-4290
CSÚCS '91 Kft. (Budapest)	Deutsch György	☎: 277-0512
Debreceni Regionális Munkaerőfejlesztő Központ (Debrecen)	Vizi Sándor	☎: 52/448-866
DKG-EAST Rt. (Nagykanizsa)	Lendvai László	☎: 93/310-132
DUNAFERR Humán Intézet (Dunaújváros)	Bárkányi Sándor	☎: 25/381-679, 382-632
Eötvös Loránd Műszaki Középiskola (Kaposvár)	Huszár Dezső	☎: 82/419-246
ERŐKAR Rt. (Budapest)	Horváth Istvánné	☎: 417-3393
ÉRÁK (Miskolc)	Robotka Róbert	☎: 46/470-432
EUROSCHULE Kft. (Kazincbarcika)	Pongrácz András	☎: 48/311-422/89
GANZ Ansaldo Rt. (Szolnok)	Csinger Gyula	☎: 56/426-222
GATE Mezőgazdasági Főiskola (Nyíregyháza)	Dr. Rónai Tibor	☎: 42/313-411
Gábor Áron Ipari Szakképző Iskola (Ózd)	Vincze István	☎: 48/473-211
Gépipari és Automatizálási Műszaki Főiskola (Kecskemét)	Fazekasné Dr. Berta Márta	☎: 76/481-291
Gépipari, Közlekedési Szakközép és Szakképző Iskola	Gúth Ferenc	☎: 56/425-844
Gépészeti és Számítástechnikai Szakközépiskola (Békéscsaba)	Timár Károly	☎: 66/321-146
GYÁÉV Szakképzési Kft. (Győr)	Szabó Zoltán	☎: 96/415-864
HEGO '96 Kft.	Gyüre Ferenc	☎: 52/442-714
HEGO Hegesztéstechnikai Kft.	Hoffmann Sándor	☎: 363-3687
Ikarusz Járműgyártó Kft. (Székesfehérvár)	Vörös Katalin	☎: 22/312-284
Investmont Kft. (Székesfehérvár)	Orosz Béla	☎: 20/384-510
IPC-SVG Kft. (Salgótarján)	Menich István	☎: 32/317-522/114
516. sz. Ipari Szakmunkásképző Int. és Szakközép Isk. (Dombóvár)	Vida János	☎: 74/365-725
József Attila Művelődési Központ (Budapest)	Labát Sándor	☎: 120-3843
Koós Károly Szakképző Iskola (Diósd)	Barits Pál	☎: 23/365-531
Kőolajvezetéképítő Rt. (Siófok)	Dr. Fehér József	☎: 84/312-311
MÁV Rt. Istvántelki Tanműhely (Budapest)	Bollog József	☎: 189-0776
Mátrai Erőmű Rt. (Visonta)	Benus Ferenc	☎: 37/328-001
MOL Rt. (Százhalombatta)	Nyers Ferenc	☎: 23/553-323
ME Dunaújvárosi Főiskolai Kar (Dunaújváros)	Bús István	☎: 25/410-811
Newwelding Kft. / Special Rt.	Szigetközi László	☎: 215-5750/154
OILTECH Kft. (Bázakerettye)	Török Gyula	☎: 93/348-001/559
Pécsi Regionális Munkaerőfejlesztő és Képző Központ (Pécs)	Bors Károly	☎: 72/327-399
RÁBA Rt. (Győr)	Varga György	☎: 96/412-111/1991
R & M GYGV Kft.	Koncz István	☎: 49/322-523
Stromfeld Aurél Műszaki Szakközépiskola (Salgótarján)	Jakab Károly	☎: 32/311-044
Szakmai Továbbképző, Átképző és Váll. tám. Rt. (Budapest)	Vásárhelyi Béla	☎: 267-6464/131
Szily K. Műszaki Szakközép és Szakmunkásképző Isk. (Budapest)	Lódy Elemér	☎: 280-6382
Székesfehérvári Regionális Munkaerőfejlesztő és Képző központ	Gábor Zoltán	☎: 22/310-308
Szombathelyi Regionális Munkaerőfejlesztő Központ	Patai Béla	☎: 94/336-740
Táncsics Mihály Ipari Szakközépiskola (Veszprém)	Tőreki József	☎: 88/320-066
TIGÉP Tiszakécskei Gépgyár Kft. (Tiszakécske)	Varga László	☎: 76-341-133
TGM Transelektro Kft. (Kiskunfélegyháza)	Csányi Mihály	☎: 76/463-355
Trefort Ágoston Villamos és Fémipari Szakképző Isk. (Békéscsaba)	Kovács Márton	☎: 66/444-511
TÜV Rheinland Akadémia Kft. (Szekszárd)	Arany János	☎: 74/411-923
Újpesti Munkástovábbképző Központ	Kiss Gusztávné	☎: 169-0803
VEGYÉPSZER Rt. (Budapest)	Muri Tihamér	☎: 307-6730

ACÉLSZERKEZETGYÁRTÁS FELSŐFOKON

osztrák minőség – magyar árakon

Jóváhagyások:

MÁV, ÖBB, DB, SLV/München
35 fő minősített hegesztő

Ein Unternehmen der **VATECH**

4400 Nyíregyháza, Tünde u. 10/a., Tel.: 42/460-077 · Fax: 42/460-031

VOEST-ALPINE

MCE

STAHLBAU UNGARN



Védőgázas hegesztőhuzalok

Az EN 440: 1994 szerinti G3Si1 és G4Si1 minőségű
hegesztőhuzalok gyártása és forgalmazása
0,6 - 1,6 mm méretválasztékban.

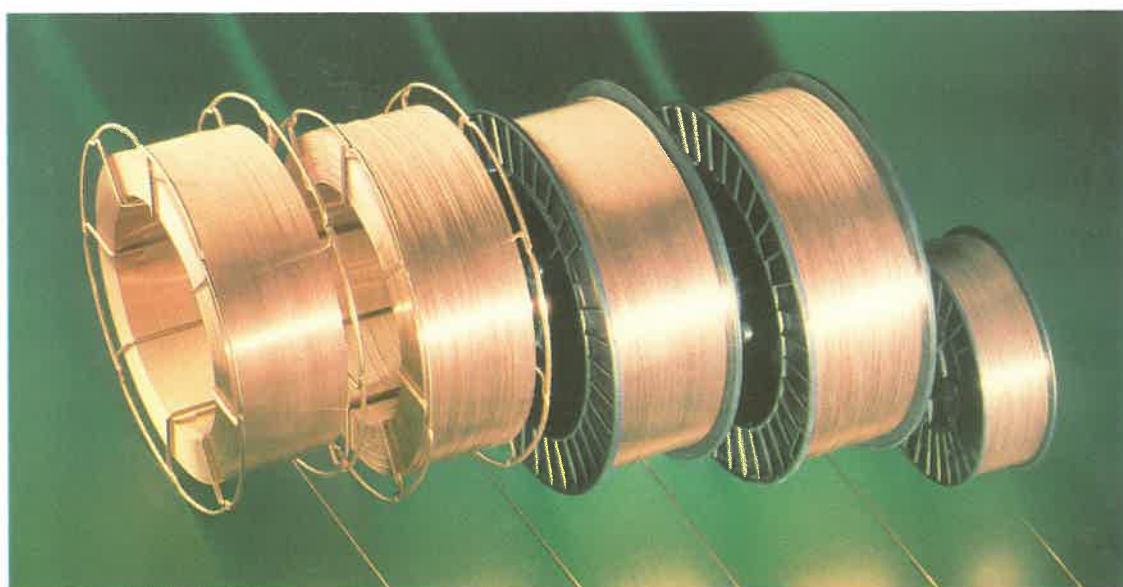
**GARANTÁLT, KIVÁLÓ MINŐSÉG!
HEGESSZEN TANÚSÍTOTT HUZALLAL!**

TERMÉKTANÚSÍTÁSOK:

DB Deutsche Bahn
TÜV Technische Überwachungs - Verein
GL Germanischer Lloyd
LR Lloyd's Register
DNV Det Norske Veritas
BV Bureau Veritas
UDT Urząd Dozoru Technicznego
PRS Polski Rejestr Statków



**RENDKÍVÜL KEDVEZŐ SZÁLLÍTÁSI FELTÉTELEK!
VÁLASSZA A MAGYAR TERMÉKET!**



További felvilágosítással készségesen állunk rendelkezésére

Gyártómű: **WELD-TEAM Kft.** 9200 Mosonmagyaróvár, Gabona rkp. 6.
Levélcím: 9201 Mosonmagyaróvár, Pf. 27. Telefon: 96/216-532, Fax: 96/216-344

Gyura László (Linde Gáz Magyarország Rt.)

„Ívkivetítő-berendezés” a védőgázos fogyóelektródás hegesztések folyamatának tanulmányozására

A fogyóelektródás védőgázos ívhegesztések elméleti oktatása során egyik legnehezebb feladat a munkapont fogalmának megértetése. Az ív-, ill. gépkarakterisztikák ismerete, a hegesztés paramétereinek hatása a hegesztési folyamatra, a varrat alakjára az elméleti tananyag alappillérei. Ezen alapismeretek hiánya a hegesztőgépek céltudatos beállítását gyakorlatilag lehetetlenné teszi. Gyakran még az egyébként minőségi munkát produkáló hegesztők is „érzésre” állítják be gépeiket anélkül, hogy tudatosan járnának el. Nagyon sok hegesztő kollégánál az áramerősség valamint a feszültség fogalma összekeveredik, a huzalelőtolási sebesség és a hegesztőáram erőssége közötti kapcsolat nem ismert. Hasonlóan problémát jelent a hegesztőpisztoly – munkadarab távolságának (szabad huzalhossz) hegesztőáramra gyakorolt hatása.

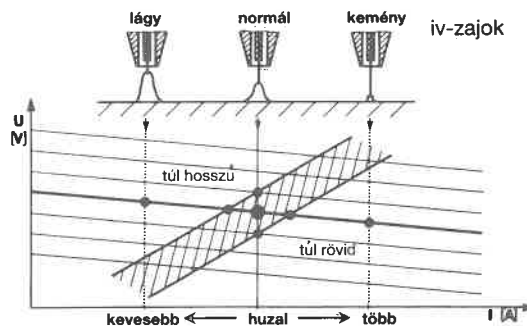
Azoknál a korszerű hegesztőgépeknél, melyeknél az alapadatok megadása (anyagminőség, huzalátmérő, gáztípus, lemezvastagság stb.) után a gép automatikusan beállítja a paramétereket (munkapontot), az említett ismeretek hiánya szintén gondot okozhat. Amennyiben a beállított munkaponttal a hegesztési folyamat mégsem stabil (pl. egy egyedi összetételű védőgáz alkalmazása miatt), vagy éppen az adott lemezvastagságnál más jellegű technológiával kellene dolgozni, a hiányos ismeretekkel rendelkező ember nem tudja mihez nyúljon, melyik paramétert, milyen irányba kell korrigálni, módosítani.

A hegesztési folyamatot befolyásoló tényezők hatásának objektív bemutatására, szemléltetésére használható az a berendezés, amely a Linde Gáz Magyarország Rt. budapesti telephelyén ez év márciusában (Magyarországon elsőként) beüzemelésre került. A következőkben a témához kapcsolódó rövid elméleti áttekintés után a berendezés felépítését, alkalmazásának lehetőségeit mutatjuk be.

A hegesztési paraméterek munkapontra gyakorolt hatása

A fogyóelektródás védőgázos ívhegesztésnél a stabil hegesztési folyamatot eredményező munkapontok halmaza az áramerősség-feszültség diagramban ún. munkatartomány formájában ábrázolható. Amennyiben a beállított paraméterek következtében a munkapont ebből a tartományból kiesik, a hegesztés instabillá válik, az ív túl hosszú (lágý) vagy túlságosan rövid

(kemény) lesz (1. ábra) [1]. A munkapont megfelelő rögzítéséhez alapvetően az ábrán látható két paraméter összehangolt állítására van szükség. A hagyományos hegesztőgépeken a lapos karakterisztika helyzetének állításával tulajdonképpen az ívfeszültséget változtatjuk. Állandó huzalelőtolási sebesség mellett egy „feljebb fekvő” karakterisztikára átkapcsolva a gép által leadott nagyobb feszültség hosszabb, lágýabb ívet eredményez. Az „alacsonyabban fekvő” karakterisztikák esetén az ívfeszültség kisebb az ív rövidebb, keményebb hangú lesz.



1. ábra. A stabil munkapont beállításának lehetősége

Egy adott fokozat beállítása esetén a karakterisztika egyenesen a munkapont a huzalelőtolás sebességének változtatásával „mozgatható”. A huzal sebességének növelésével a hegesztőáram egyre nagyobb lesz, az ív rövidül. A huzalelőtolási sebesség csökkentése a munkapontot a beállított karakterisztikán a kisebb áramerősség irányába mozditja el, az ív lágýabb, hosszabb lesz. Lényeges tehát, hogy a huzalelőtolás sebességének változtatása a hegesztőáramot változtatja, az ívfeszültséget gyakorlatilag nem befolyásolja. (A karakterisztika görbe meredekségének függvényében kis mértékű feszültségváltozás lehetséges, de ez a lapos „görbe” jellegéből adódóan nem meghatározó.)

A leolvasztási teljesítmény változtatása esetén tehát annak érdekében, hogy a munkatartomány „belsejében maradjunk” mindkét paraméter korrigálása szükséges.

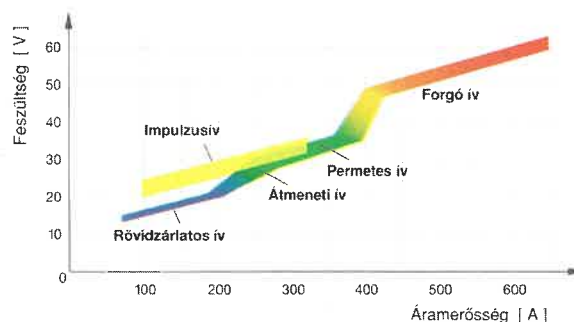
A korszerű hegesztőgépeken (egy gombos beállítás, szinergikus vezérlés) a beállítás általában egyszerűbb, a munkapontot a feladatnak megfelelően (anyag, huzalátmérő, gáz stb.) a gép az optimális helyzetbe állítja.

A munkapont helyzeténél meghatározó jelentőségű a pisztoly – munkadarab távolsága. Az ún. *szabad huzalhossz* változtatása jelentősen befolyásolja a hegesztőáramot, így a munkapont helyzetét is. A hegesztőfej távolságának csökkentése az áram növekedését okozza, amely egyre rövidebb ívet eredményez. A fej távolságának növelésével ellentétes hatás érhető el. Ez annyit jelent, hogy egy jól beállított hegesztőgép esetén is a hegesztő befolyásolhatja a paraméterek (elsősorban az áramerősség) nagyságát. Ennek mértéke egy nagyobb teljesítménytartományban akár 100–150 A is lehet.

A védőgázok összetételének munkapontra gyakorolt hatása

A stabil munkatartomány helyzetét és nagyságát (szélességét) számos tényező befolyásolja. Az alkalmazott védőgáz összetétele éppen olyan meghatározó, mint a huzal anyaga és átmérője. A kisebb ionizálási energiát igénylő gázközegnél a stabil ív létrehozásának érdekében a feszültséget csökkenteni kell [2]. Például az ötvözetlen acélok hegesztéséhez használt védőgáznál minél kisebb a széndioxid tartalom, annál kisebb feszültség esetén kapunk stabil ívet. Nagyon gyakori probléma a tiszta széndioxidról argon bázisú kevertgázra történő váltás során, hogy az átállásnál csak palackváltás történik. Egy eredetileg széndioxiddal működtetett hegesztőgépnél a kevertgázra történő átálláskor magas ívfeszültség keletkezik, amely túl hosszú ívet, instabil folyamatot eredményez. Az argon

bázisú, aktív komponensként széndioxid helyett oxigént tartalmazó kevertgázoknál a szükséges ívfeszültséget az ívstabilitás érdekében tovább kell csökkenteni.

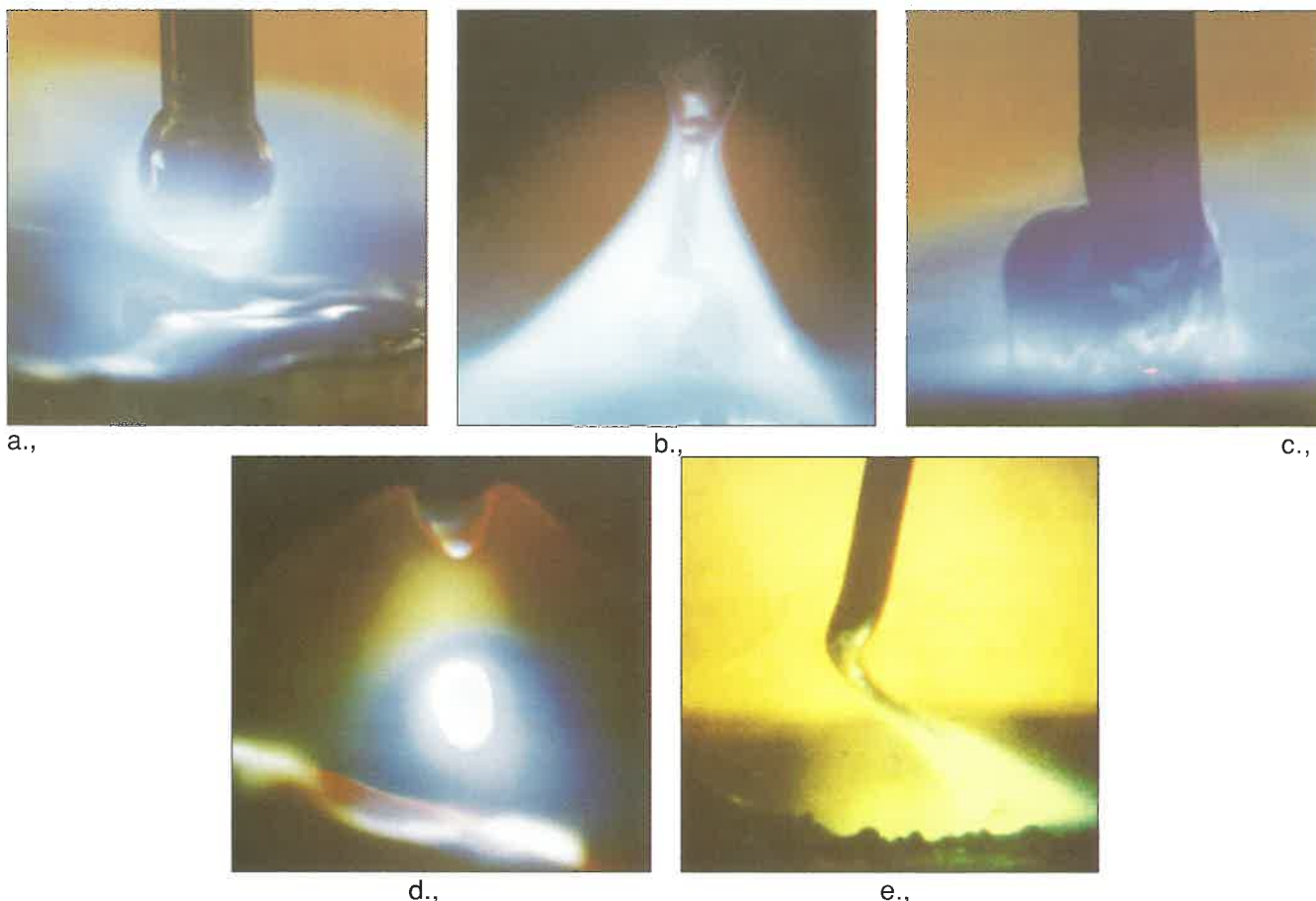


2. ábra. Anyagátmenetek és ívtípusok munkatartományai fogóelektródás védőgázos hegesztésnél (Corgon 18 védőgáz, $\phi 1,2$ mm-es SG2 huzal)

A hegesztőív és az anyagátmenetek típusai

A munkapont munkatartományon belüli helyzete (a teljesítmény nagysága) különféle anyagátviteli módokat ill. ívtípusokat eredményez (2. ábra) [3] [4].

Az alsó teljesítménytartományban ún. *rövidzárlatos ív* alakul ki (3. a. ábra). A rövidzárlat következtében fellépő fröcsköléssel kell számolni széndioxid és kevertgáz alkalmazása esetén egyaránt. Mivel az áramerősség nem túl nagy, nem jön létre nagy rövidzárlati áram, így a fröcskölésképződés sem túl erős. Ezt az



3. ábra. Különböző ívtípusok és anyagátmenetek

ívtípust vékony lemezek valamint gyök-, illetve kényszerhelyzetben végzett hegesztéseknél használjuk.

Nagy leolvastási teljesítmény esetén kevertgáz alkalmazása során egy finomcseppes rövidzárlatmentes, fröcskölésszegény anyagátvitelnél ún. *szóróív*-vagy *permetszerű* anyagátmenet alakul ki (3. b. ábra). Nagyobb falvastagságoknál töltő és takaró varratok készítésekor alkalmazzuk.

A nagy teljesítményeknél a kevertgáz széndioxid gázra történő cseréje a rövidzárlat-mentességet elrontja. Igen erős fröcskölés mellett durvacseppes anyagátvitelnél ún. *hosszú ív* keletkezik (3. c. ábra). Ebben a tartományban semmiképpen nem javasolt a széndioxid védőgáz alkalmazása.

A rövidzárlatos és a szóróív (ill. hosszú ív) között található egy közbenső tartomány amelyet *átmeneti ívnek* neveznek. Az anyagátmenet részint szabad repülésben, részint heves rövidzárlat-képződés mellett megy végbe. A fröcskölés képződése ebben a tartományban a legnagyobb, még kevertgáz alkalmazása során is. Ezt az átmeneti tartományt lehetőleg kerülni kell, amelynél esetleg egy vékonyabb huzal alkalmazása segíthet. Amennyiben lehetőség van rá a kritikus tartomány elkerülésének egyik legjobb módja az impulzus-technológia alkalmazása.

A rövidzárlatmentes, szabályozott anyagátvitel (*impulzus ív*) garantálja a legkisebb fröcskölést, gyakorlatilag általánosan alkalmazható minden teljesítménytartományban (3. d. ábra). Az impulzus íves anyagátvitel megvalósítása nagy széndioxid tartalmú védőgáz alatt azonban nem lehetséges. (Általában a gyakorlatban a 10% széndioxid tartalmú, argonbázisú kevertgázt használják ehhez a technológiához.)

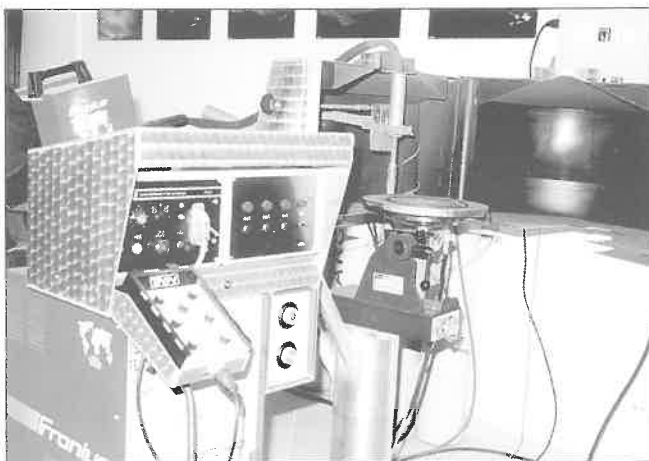
Igen nagy teljesítménytartományokban speciális, több komponensű védőgáz alkalmazásakor jönnek létre az ún. nagyteljesítményű ívtípusok. [5] Ezek közül legismertebb a *forgó íves* anyagátmenet, amely nagy szelvényvastagságú termékeknek javasolt (3. e. ábra).

Az „ívkivetítő” berendezés felépítése

A bevezetőben említett szemléltető berendezés egy „*Lichtbogenprojektor*”-nak nevezett eszköz, amely elnevezés magyarra fordítva hegesztőív-kivetítőt jelent (4., 5. ábra). Az „*ívprojektor*” tulajdonképpen egy több eszközből álló, összetett berendezés, amely alapvetően



4. ábra. „Ívprojektor” a hegesztési folyamatok szemléltetéséhez



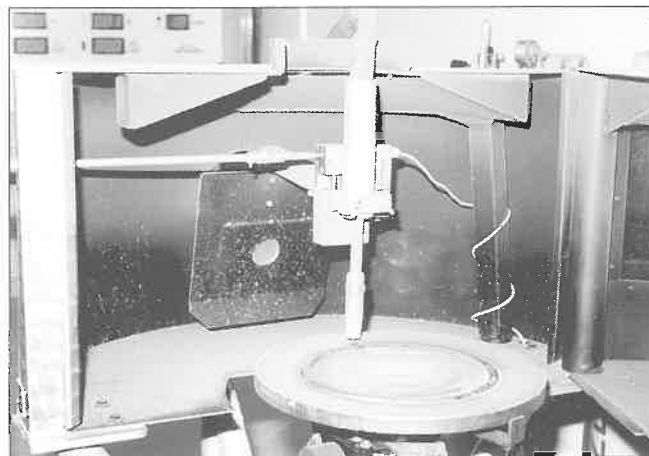
5. ábra. A hegesztőgép, a távvezérlővel, a WITT gázkeverővel valamint a forgatóasztal

a fogyóelektródás védőgázos hegesztési folyamat bemutatására, tanulmányozására szolgál.

A projektor legfontosabb eleme egy vízűtéses Fronius Transpuls Synergic 450 (TPS 450) típusú hegesztőáramforrás, négygörgős huzalelőtollóval felszerelve, amely a huzalt akár 25 m/perc sebességgel is biztonságosan képes adagolni. A berendezés normál és impulzus üzemmódú hegesztésre egyaránt alkalmas. Az áramforrás paramétereinek állításához egy TR17-1 típusú kézi távbeállító áll a kezelő rendelkezésére. A távbeállító segítségével az alapparamétereken túl az induktivitás mértéke, valamint az impulzus-paraméterek egyaránt változtathatók.

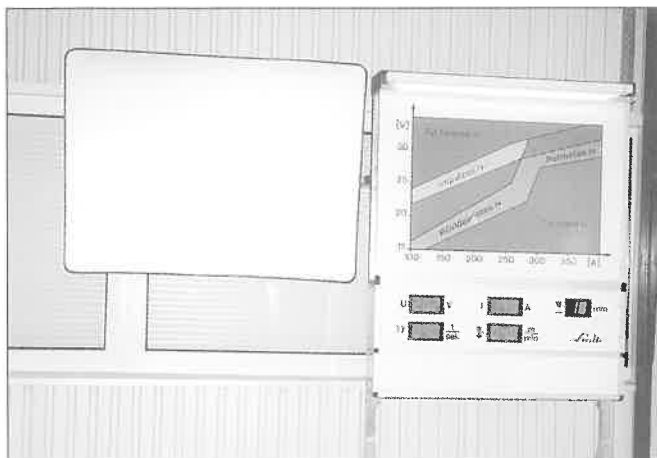
A hegesztés egy függőleges tengelyű forgatóasztalra helyezett (kb. $\varnothing 400 \times 20$ mm méretű) acél tárcsa homlokfelületén történik, hernyóvarrat formájában (6. ábra). A függőleges helyzetbe állított hegesztőpisztoly tengelyvonalához képest a forgató asztal középpontjának távolsága folyamatosan változtatható, melynek következtében a hegesztett tárcsa felületére egy spirális hernyóvarrat hegeszthető fel. Ezzel a hegesztési idő jelentősen megnövelhető, hiszen a tárcsa homlokfelületének teljes „felrakásáig” a hegesztési folyamat tanulmányozható. Az asztal forgási sebessége (így a hegesztési sebesség) természetesen változtatható.

A forgatóasztalhoz kapcsolódik egy optikai rendszer, amely az ív saját fényét felhasználva egy – a falra szerelt – „vetítővászonra” vetíti a hegesztőívet (innen



6. ábra. A projektor munkatere

a „lichtbogenprojektor” elnevezés) (7. ábra baloldal). A kivetített ív így nagyméretű, több megfigyelő számára hegesztőpajzs nélkül tanulmányozhatóvá válik.



7. ábra. Az ív vetítésére és a munkapont ábrázolására szolgáló táblák

A „vetítővászon” mellett található az a koordináta rendszert (áramerősség – feszültség) ábrázoló tábla, amely a pillanatnyi munkapont helyzetének bemutatására szolgál (7. ábra jobb oldal). Erre a táblára egy LS6000 (Schulz Systemtechnik) típusú laser-scanner vetíti rá a mindenkor beállított munkapontot. A tábla alatt helyezkedik el egy digitális kijelző egység, amely a hegesztési folyamat legfontosabb paramétereit számszerűen kiírja (áramerősség, feszültség, áramátadó-darab távolság, huzalelőtolási sebesség, cseppátmeneti frekvencia).

A hegesztés védőgáz szükségletét egy négy-„csatornás” gázellátó rendszer biztosítja. Az egyik csatorna egy kétkomponensű (argon/széndioxid) gázkeverőhöz csatlakozik, melynek segítségével tetszőleges összetételű védőgáz állítható be, akár a hegesztési folyamat közben is. A másik három csatorna egy-egy előre bekevert (tetszőleges összetételű) gázpalackhoz csatlakozik, melyek közül bármelyik elláthatja a hegesztőív védelmét. A védőgáz mennyisége a gázellátó rendszeren beállítható.

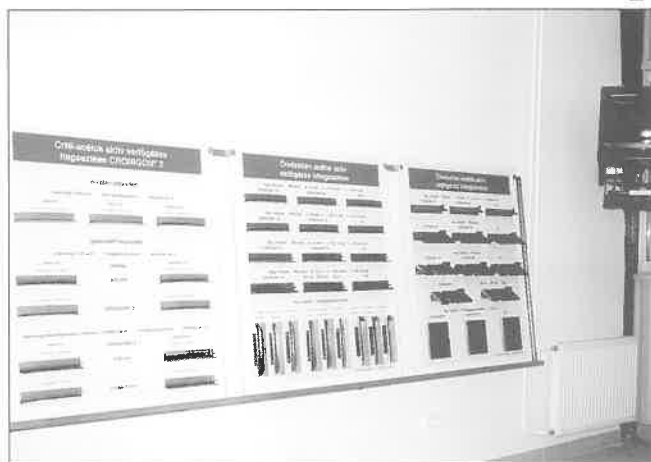
A bemutató során keletkező füstöt és gázokat egy mobil elszívóberendezés távolítja el.

Az „ívketítő” berendezés alkalmazásának lehetőségei

Az „ívprojektor” segítségével a munkapont beállításával kapcsolatban leírt befolyásoló tényezők mindegyike szemléltethető.

A következő jellemzők, paraméterek hatása mutatható be:

- különböző ívtípusok jellemzői,
- a paraméterek (feszültség, huzalelőtolás, fojtás) hatása a munkapont helyzetére, az ív jellegére,
- a gázok összetevőinek hatása,
- a védőgáz mennyiségének hatása,
- a szabad huzalhossz hatása,
- a hegesztési sebesség hatása,
- az impulzus-paraméterek hatása,
- a gáz széndioxid tartalmának hatása az impulzus hegesztésre,



8. ábra. Mintadarabok a különböző hegesztési paraméterek hatásának szemléltetéséhez

- jellegzetes hibaokok (rossz testkábel csatlakozás, akadozó huzalelőtolás stb.) hatása,
- a nagyteljesítményű technológiák alsó tartományának (huzalelőtolás max. 25 m/perc) bemutatása (pl. TIME technológia stb.).

A hegesztés (bemutató) után az elkészített varrat megtekinthető, így a fent említett tényezők a varrat alakjára, esztétikájára gyakorolt hatása is megtekinthető. A gyakorlati bemutatót számos rövid, videofilmes bemutató egészíti ki, amelyekkel ezek az ismeretek még jobban elsajátíthatók. (Ilyen videofilm például a különböző anyagátmenetekről készült nagysebességű felvétel, vagy a hegesztőgépek beállításáról szóló rövidfilm.) A bemutató hatékonyságának növelése érdekében a hallgatóság különböző feladatlap jellegű adatlapot kap, amelynek a bemutató közbeni önálló kitöltése elősegíti a téma mélyebb elsajátítását (pl. 1. táblázat szerint).

		v_z (m/perc)	U (V)	I (A)	k (mm)	Megjegyzés (ív jellege)
Kezdeti értékek: (SG2, $\phi 1,2$ mm, Corgon 18)		9,5	30,9	315	18	normál szóró ív
v_z	változás +	11,0	30,7	360	18	rövidebb ív
	változás -	8,0	31,1	290	18	hosszabb ív
U	változás +	9,5	35,0	315	18	hosszabb ív
	változás -	.	.	.	.	.
k	változás +	28	.	.	.	.
	változás -	8	.	.	.	.
Védőgáz	Corgon 18	.	.	.	.	.
	100 % CO ₂	.	.	.	.	.
	100 % CO ₂	.	.	.	.	.
	Corgon S8	.	.	.	.	.
	Corgon S8	.	.	.	.	.
	100 % Ar	.	.	.	.	.

v_z : huzalelőtolási sebesség U : ívfeszültség
 I : hegesztési áramerősség k : áramátadó-munkadarab távolsága
 Corgon 18 (18 % CO₂ + Ar), Corgon S8 (8 % O₂ + Ar)

A bemutatóteremben számos szemléltető tábla található, amelyeken a legkülönbözőbb variációkkal (anyag, paraméterek, védőgáz, lemeztvastagság, hegesztési helyzet stb.) készült hegesztett mintadarabok láthatók, a kötések makrocsiszolatával együtt (8. ábra). A projektor a bemutatókon túl alkalmas arra is, hogy ilyen mintadarabokat készítsen, vagy segítségével különleges anyagok optimális hegesztési paramétereit, optimális védőgáz összetételét meghatározzuk a lehető legjobb hegesztési eredmény elérhetőségéhez.

A projektorhoz tartozó Fronius áramforrás mellett egy másik korszerű berendezéssel rendelkezünk. Az Aristo 500 (ESAB) hegesztőgéppel a bemutatón látottak azonnal ki is próbálhatók. Ezzel a géppel az egyenáram TIG (AWI) technológiákhoz hasznos ismeretek (paraméterek, gázok stb. hatása) szintén bemutathatók. A vásárokon szokásos sötétüveggel rendelkező hegesztőasztal alkalmazása lehetővé teszi, hogy egyszerre többen megfigyelhessék a hegesztés gyakorlati fogásait is.

Összefoglalás

Az alkalmazástechnikai centrum bemutatott berendezései egy olyan egyedülálló lehetőséget biztosítanak, amellyel a védőgáz hegesztési technológiák

alapjai magas színvonalon sajátíthatók el. Az „ívprojektor” segítségével az elméleti és gyakorlati alapismeretek (paraméterek, védőgázok stb. hatása) egyedi módon mutathatók be és sajátíthatók el.

A téma iránt érdeklődő szakemberek, intézmények, egyetemek, főiskolák, hegesztőképítő intézetek stb. számára a fent leírt bemutatóterem nyitva áll, részükre a Linde Gáz Magyarország Rt. hegesztési bemutatókat, továbbképzéseket, tanfolyamokban történő részvételt biztosít.

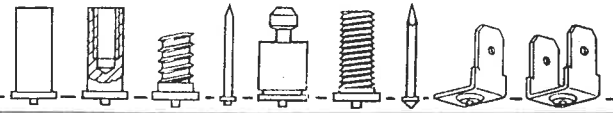
Irodalomjegyzék

1. Szerkezeti acélok aktív védőgáz hegesztése – Gyakorlati tudnivalók, Linde szakmai tájékoztató
2. Komócsin M.: Védőgázok a hegesztéshez (I. rész), Hegesztéstechnika, III. évf. 1992/1. p. 36-38.
3. Hegesztési védőgázok, Fejlesztés Tanácsadás Alkalmazás, Linde prospektus
4. R. Killing: Hogyan csökkenthető a fröcskölés fogyóelektródás aktív védőgáz ívhegesztésnél, Hegesztéstechnika, V. évf. 1994/1. p. 23-26.
5. S. Trube: MAG-Hochleistungsschweißen mit dem LIN-FAST®-Konzept, 5. Aachener Schweisstechnik Kolloquium 12. -13. Juni. 1997.

ACÉL, BRONZ, ALUMÍNIUM HEGESZTŐCSAPOK



Kizárólagos
magyarországi
képviselő



HUNGAROMARKET

Telefon: 277-2764, 277-3155
Fax: 277-2764

 CSAPVÁLASZTÉKUNKBÓL A KÜLSŐMENETES RÉZBEVONATÚ ACÉL HEGESZTŐCSAPOK ÁRLISTÁJA HUNGAROMARKET GMK. Telefon: 277-3155, 277-2764								
Méret	Ár/db	Raktáron	Méret	Ár/db	Raktáron	Méret	Ár/db	Raktáron
M3x6	3 Ft	1350	M4x40	8 Ft	1650	M6x30	9 Ft	
M3x8	3 Ft	2420	M5x8	4 Ft		M6x35	11 Ft	
M3x10	3 Ft	0	M5x10	4 Ft	3200	M6x40	12 Ft	1000
M3x12	3 Ft		M5x12	4 Ft	5048	M6x45	13 Ft	
M3x15	0 Ft	42	M5x15	0 Ft		M6x50	14 Ft	
M3x16	4 Ft	1300	M5x16	5 Ft	2700	M8x10	11 Ft	
M3x20	4 Ft	1700	M5x20	6 Ft	2363	M8x12	11 Ft	2000
M3x25	5 Ft	3020	M5x25	7 Ft	2000	M8x14	0 Ft	7
M3x30	6 Ft	1000	M5x30	8 Ft		M8x15	0 Ft	
M4x6	3 Ft	0	M5x35	9 Ft		M8x16	12 Ft	1199
M4x8	3 Ft	3820	M5x40	9 Ft	1000	M8x20	13 Ft	1128
M4x10	3 Ft	17800	M5x45	10 Ft		M8x25	14 Ft	1764
M4x12	4 Ft	6194	M6x8	5 Ft		M8x30	16 Ft	897
M4x15	0 Ft	0	M6x10	5 Ft	1464	M8x35	18 Ft	
M4x16	4 Ft	4000	M6x12	5 Ft	2200	M8x40	20 Ft	
M4x20	5 Ft	2889	M6x15	0 Ft		M8x45	23 Ft	
M4x25	8 Ft	2000	M6x16	6 Ft	2600	M8x50	24 Ft	
M4x30	6 Ft		M6x20	7 Ft	1800			
M4x35	7 Ft		M6x25	8 Ft	2160			

A legnagyobb amerikai hegesztőgép gyártó, a **Miller Electric** 1929 óta készíti kiváló minőségűről világszerte ismert berendezéseit. Rendkívül széles típusválasztéka az alábbi főbb területeket öleli fel:

- fokozatkapcsolós, tirisztoros, inverteres hegesztő áramforrások
- huzalelőtolók, egyéb kiegészítők
- kompakt védőgázos fogyóelektrodás hegesztőgépek
- egyen-/váltóáramú AWI berendezések
- robbanómotoros hegesztőgenerátorok
- plazmavágók
- célgépek, célgépelemek
- ívhegesztő robotok



A **WeldMatic Kft.** által forgalmazott egyéb termékek:

- **PROTEM** csővégmegmunkálók, csővágók
- **ZINSER** lángvágóberendezések
- **ORBIMATIC** orbitális csőhegesztő automaták
- **THERMADYNE** plazmavágók, plazmahegesztőgépek
- **LANSEC** fényre sötétedő hegesztőpajzsok, fényvédő függönyök

Saját tervezésű és gyártású:

- hegesztő célgépek, automaták
- forgatóberendezések
- kiegészítő eszközök

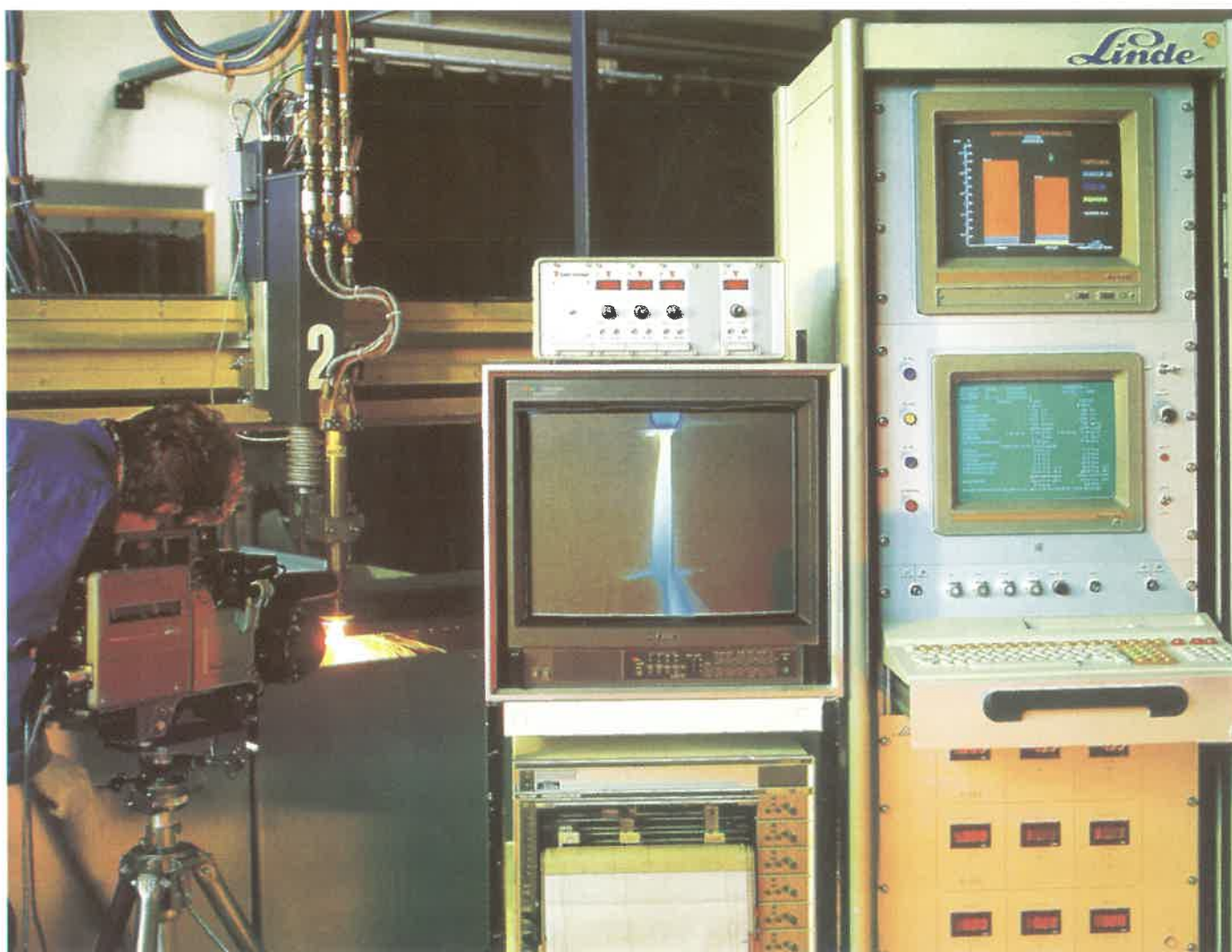
WeldMatic Kft.

2310 Szigetszentmiklós, Losonczy út 21.

☒ 2311 Szigetszentmiklós, Pf. 63.

☎ 30-404-734, 30-404-735

☎ / fax: 24-444-444



Linde szolgáltatások – országszerte vevőközelben



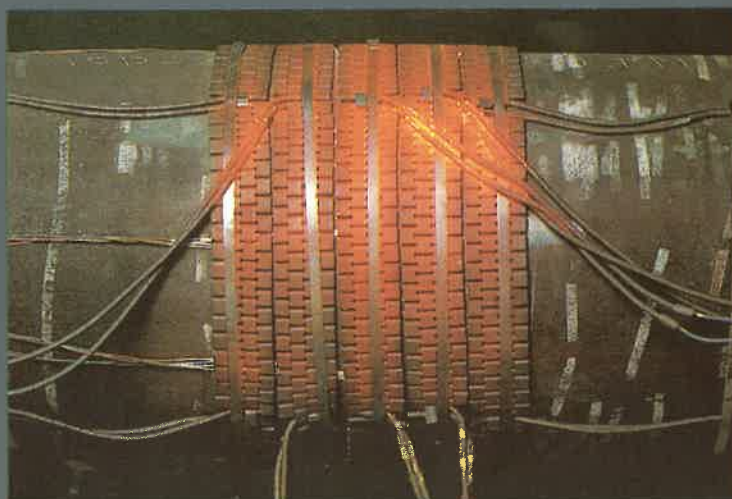
WELDOTHERM®
G.M.B.H. ESSEN

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 FÜTÉSI
TARTOMÁNYBAN KISEBB MINT 1%.
FOLYAMATOS HŐFOKREGISZTRÁLÁS. KIFORROTT.
BEVÁLT TECHNOLOGIA

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 35. TELEFON/FAX: 06-88/212-589, 213-934, 213-935
E mail: weldotherm@mail.datanet.hu Internet: <http://www.ivn.hu/hirdet/weldo>

HEGESZTÉSTECHNIKAI TERMÉKET GYÁRTÓ ÉS ÉRTÉKESÍTŐ KFT.

H-1204 Budapest,
Nagysándor J. u. 69.
Telefon: (00) 361-283-0096
Fax: (00) 361-283-1059



**A LINCOLN[®]
ELECTRIC**

**AMERIKAI CÉG
HIVATALOS
MAGYARORSZÁGI
DISZTRIBUTORA**

CO₂ gáz- és vízűtéses
AWI gáz- és vízűtéses
PLAZMA sűrített levegős

magyar gyártmányú
hegesztő-
és vágópisztolyok minden
típusú hegesztőgéphez
legolcsóbban közvetlenül
a gyártótól.



- ipari hegesztőgépek
- automatikus
és féla automatikus
hegesztőkészülékek,
manipulátorok,
forgató berendezések
- elektródák
- önvédő porbeles huzalok

Szaküzletünkben kaphatók:

- autogéntechnikai
felszerelések
- tömlők
- reduktorok
- készletek
- huzalok, elektródák
- védőfelszerelések
- tartozékok

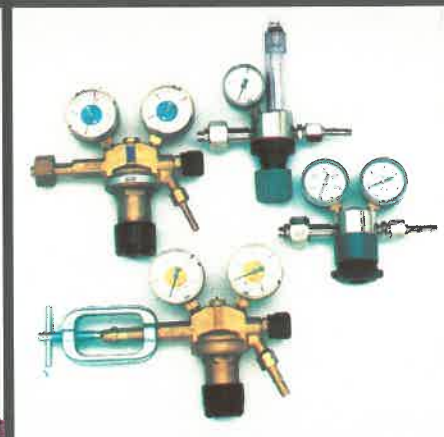


a világszínvonalú

**LINCOLN[®]
ELECTRIC**

gépeket

meglepően kedvező áron,
3 év garanciával teljeskörű
szervíz-szolgáltatással
forgalmazzuk.





TÜV Rheinland Hungária

1061 Budapest, Paulay Ede u. 52.

Telefon: 268-0894 • Telefax: 322-1015

Tanúsítások:

MSZ EN 729

DIN EN 729

MSZ EN 287

DIN EN 287

DIN 6700-2

AD Mbl. HPO

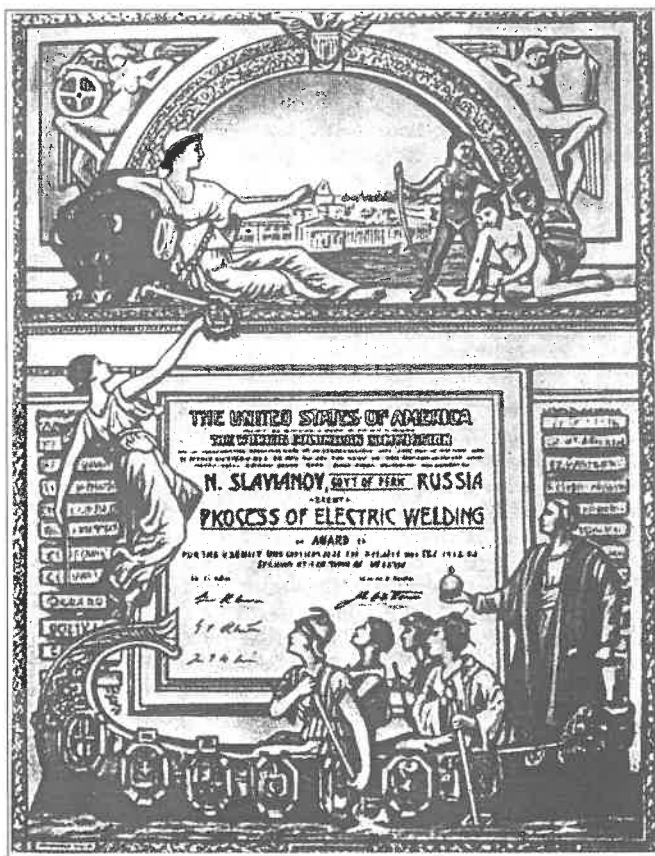


**Létesítmények
műszaki
felügyelete**

Erdei János (BG Szakképző Intézet, Debrecen) dr. Kovács Mihály (BDMF, Budapest)

Adalékok a bevontelektrodás kézi ívhegesztés hazai kezdetéhez

Nyikolaj Gavrilovics Szlavjanov a szentpétervári bányamérnöki akadémián 1877-ben kitüntetéses bányamérnöki diplomát szerzett mérnök még nem sejtette, hogy a permi fegyvergyárban végzett mérnöki munkája során 1890-ben olyan szabadalmat nyújt be, amely hosszú időre meghatározza és jelentősen befolyásolja a XX. század műszaki fejlődését. A „Fémek elektromos öntése” című könyvében leírja, hogyan lehet 2 fémdarabot folyékony fém hozzáadásával egyesíteni. Szabadalmáért az 1893. évi chicagói világkiállításon az 1. ábrán látható „Elektromos hegesztési eljárás” feliratú diplomát és aranyérmet kapott [1]. Sikérének sajnos nem sokáig örülhetett, mivel 1897-ben 43 éves korában fiatalon elhunyt.

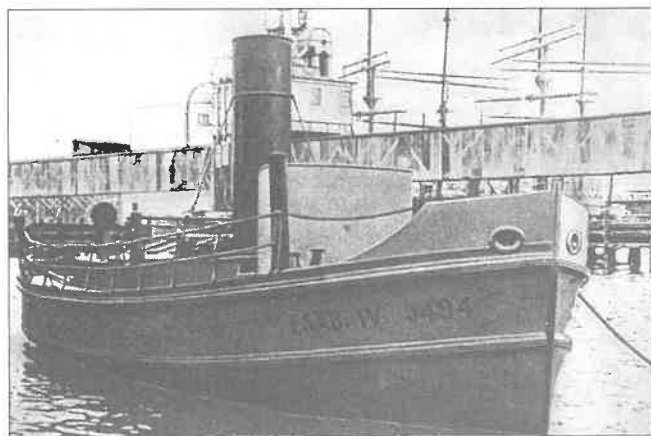


SZLAVJANOV VILÁGKIÁLLÍTÁSI DIPLOMÁJA
1. ábra

„Elektromos” hegesztéssel a már 1892-ben megjelent, magyar származású Etienne de Fodor által írt „Az elektromos hegesztés és forrasztás” című szakkönyv is foglalkozott, melyet a Hartleben's Verlag Wien-Pest-

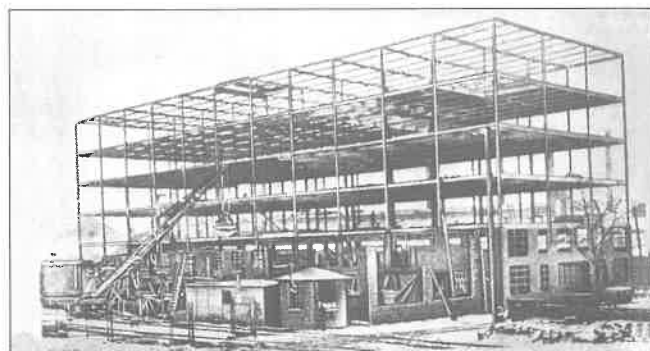
Leipzig adott ki [2] [3]. Szlavjanov még csupasz elektródával végezte kísérleteit, a bevont elektródát a svéd Oscar Kjellberg szabadalmaztatta 1905-ben. A hegesztéshez szükséges első eső jellegű görbélű hegesztődinamók 1915-ben, a hegesztőtranszformátorok 1920-ban jelentek meg.

Az első világháborút követően megindult a hegesztett szerkezetek gyártása. Így 1920-ban az Elektriska Svetsnings AB (ESAB) Göteborgban készítette az első teljesen hegesztett hajót (2. ábra), melynél a hegesztett varratok hossza 1724 m volt.



A VILÁG ELSŐ TELJESEN HEGESZTETT HAJÓJA
2. ábra

Az első 5 emeletes hegesztett acélvázás épületszerkezetet 1926-ban a pennsylvaniai Sharon városában a Westinghouse cég építette. A 24 m magas, 21x66 m alapterületű, 790 tonnás acélszerkezet közel 100 tonnával volt könnyebb, mintha szegecselve készült volna (Európában egyébként az első hegesztett acélszerkezetes épületet 1929-ben építették fel) (3. ábra).



HEGESZTETT ACÉLVÁZÁS ÉPÜLET 1926-BÓL
3. ábra

Ugyanebben az évben készült el a Varsótól nyugatra fekvő Lowicz városka mellett, a Sludwia folyó felett áthaladó, első teljesen hegesztett, 27 m hosszú rácsos hídszerkezet (4. ábra) [4].



LOWICZ MELLETTI HEGESZTETT RÁCSOS HÍD
4. ábra

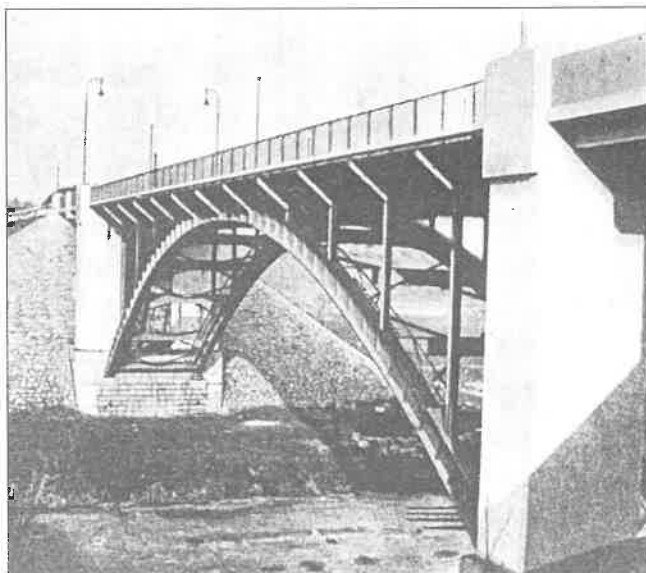
1929-ig a világon ezen kívül csak 2 hegesztett híd volt: a Massachusetts államban fekvő Chicoppee-víz-esésnél épített 41 m hosszú egysínpáros, rácsos tartójú vasúti híd és a Graztól északra fekvő Weiz városka melletti 8,6 m hosszú vasúti híd. Az első sorozatgyártású villamos mozdony hegesztett alvázal és kerettel 1930-ban készült el, de még részben szegecselt megoldással (5. ábra).



VILLAMOS MOZDONY HEGESZTETT ALVÁZZAL
5. ábra

1933-ban adták át a forgalomnak a csehországi Plzenhez közel a Radbuza folyó felett áthaladó, 111 tonna súlyú 50,5 m fesztávú íves hegesztett közúti hidat, amely 22 %-kal volt könnyebb a szegecselt változatnál (6. ábra) [1].

Az ívhegesztés gyors fejlődése hatással volt a hazai iparra is. Az ívhegesztés hazai elterjedéséhez szükség volt megfelelő tárgyi feltételekre (áramforrások, elektródák stb.) és jól képzett hegesztőkre is. A Lövház utcai Ganz és Társa Villamossági, Gép-, Vagon- és Hajógyár villamossági gyárában már 1920 táján megindultak a



HEGESZTETT KÖZÚTI HÍD 1933-BÓL
6. ábra

kísérletek az ívhegesztés minél szélesebb körű bevezetésére és alkalmazására. A cég 1925 körül kezdett el foglalkozni hegesztődinamók és hegesztőtranszformátorok gyártásával. Kádár Mihály 1928-ban írt 234 oldalas „Hegesztés kézikönyve” 64 oldalon ismerteti az elektromos ívhegesztés elvét, áramforrásait, elektródáit [5].

A Magyar Műszaki Szövetség által 1929-ben alapított Műszaki Közlöny 1929. évi októberi és novemberi számában Dr. Zimmermann Frigyes közöl cikksorozatot „Az elektromos ívhegesztésről” [6], [7]. Kurovsky István elektromérnök ugyancsak folytatásos cikksorozatban számol be a levegő káros hatásairól és az ellenük való védekezés módjairól [8], [9], [10]. Az ívhegesztő elektródát illetően megállapítja, hogy „a kereskedésben kaphatók már kész bevonó anyagok is. Ilyen például a Festel-paszt, amellyel magam is nagyon szép eredményt értem el”.

A külföldi elektródagyárak által forgalmazott bevont elektródák (Kjellberg Elektroden GmbH, Berlin, az amerikai Wilson) jók, de igen drágák. „Magyarországon az Arcos elektródák az Elektroforrasztó és Műszaki Társaságnál a célnak megfelelő minőségben szerezhető be”. A cikksorozat végső következtetése, hogy „a bevont elektródával végzett hegesztés minősége sokkal jobb, mint a csupasz elektródával véghezvitt hegesztésé, a bevonás alkalmazása nagyon ajánlatos”. Kurovsky István egyébként a Műszaki Szövetség nagytermében „előkelő közönség előtt két előadást tartott az elektromos ívfényhegesztés eddigi eredményeiről. Valamennyi számottevő intézmény, érdekelt-ség és iparvállalat képviseltette magát és a vetített képekkel kísért nagysikerű előadást nívós szakvita követte...” [11].

A hegesztéshez szükséges megfelelő számú és felkészültségű hegesztőket tanfolyamon kellett kiképezni. Az első ívhegesztő tanfolyamra szóló felhívást és a tanfolyam részletes tematikáját a Műszaki Közlöny 1930. évi októberi száma közli (technikus és munkás szinten) [12]. Eszerint az 1930. november 17-én 18 fővel

(technikus szint), illetve 15 fővel (munkás szint) indított 17 hetes (heti 8 órás) „elektrohegesztő tanfolyam” elméleti előadásokból és gyakorlati foglalkozásokból állt. A tanfolyam elméleti előadásainak főbb tárgykörei:

1. Elektrotechnika alapfogalmai, hegesztőgépek
2. Statika és szilárdságtan
3. Metallográfia alapelemei
4. Hegesztett kötések elemei, rácsos tartók, tartály, kazánépítés, gépgyártás
5. Öntöttvas és egyéb fémek hegesztése
(a munkás szint csak annyiban különbözött a technikus szinttől, hogy a Statika és szilárdságtan tárgy helyett „Egyszerűbb szilárdsági számítások” c. tárgy szerepelt).

Az októberi számban többek között ez áll: „...azt kellett megállapítunk, hogy a villamoshegesztés kérdései iránt élénk érdeklődést tanúsítanak technikusan. Ma már lelkes tábora van az elektromos hegesztés ügyének, amelynek tagjai permanensen érdeklődnek a probléma iránt, s a kül- és belföldi szakirodalmi újdonságait nemes izgalommal lesik-várják. Az elektrohegesztés magyarországi népszerűsítésében előjáró szakfelelősöknek egyöntetű véleménye, hogy nem elegendő e nagyfontosságú kérdést speciális számban tárgyalni, hanem elengedhetetlenül fontos, hogy az elektrohegesztéssel kapcsolatos kérdésekkel állandóan foglalkozzanak a Műszaki Közlöny hasábjai”.

A speciális szám 1930. decemberben jelent meg, külön „Hegesztő Közlöny” (az autogén- és elektrohegesztők szaklapja) rovattal (7. és 8. ábra).



MŰSZAKI KÖZLÖNY 1930. ÉVI DECEMBERI SZÁMA
7. ábra



HEGESZTŐ KÖZLÖNY A MŰSZAKI KÖZLÖNYBEN
8. ábra

E számban szerepel az első elektrohegesztő tanfolyam hallgatóinak névsora, továbbá az, hogy „az elektromos hegesztés magyarországi bevezetésének és népszerűsítésének legnagyobb akadálya, hogy elméletileg és gyakorlatilag képzett munkaerő igen csekély számban áll rendelkezésre” [13]. Zorkóczy Béla műegyetemi tanársegéd e számban javasolja, hogy az „elektrohegesztés, illetve az ívhegesztés, a fényív- és ívfényhegesztés” helyett használják az ívhegesztés elnevezést [14]. A „Mit nyújt és mit kíván az ívhegesztés” című cikkében többek között a hegesztőszakemberekről az alábbiakat írja:

„...ebben a speciális szempontok szerint csoportosított tudással felvértezett szakember gárdában képviselve kell lennie a műszaki élet követelményei által kitermelt mindhárom szakembercsoportnak: a hegesztő szakmunkásnak, technikusként és mérnöknek egyaránt. Csak ennek a három szakembertípusnak megbecsülendő és támogató együttműködése biztosíthatja a hegesztéstechnika további tökéletesedését.

A jó hegesztő szakmunkásnak, tekintettel a hegesztés szubjektív jellegére, mindenekelőtt higgadt, nyugodt, józan egyéniségnek kell lennie... A jó szakmunkás lelkiismeretes, becsületes jellemű kell, hogy legyen, mert az ívhegesztésnél hanyag munkával könnyen telíteni lehet a varratokat rejtett hibákkal, melyek később nagy károkat, esetleg életveszedelmet okozhatnak.”

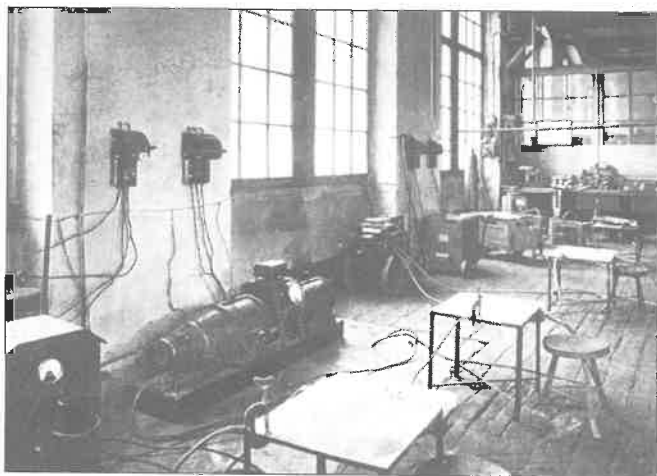
„A jó hegesztőtechnikusként mindenekelőtt jó szakmunkásnak kell lennie, aki a hegesztők gyakorlati kiképzésére teljes mértékben alkalmas. Szakismereteinek igen alaposnak kell lennie. Jártasnak kell lennie az összes hegesztő eljárások technológiájában. Alapos anyagismerettel és a hegesztéstechnikához tartozó áruismerettel (hegesztőpálcák!) kell rendelkeznie. Az anyagvizsgálat gyakorlati módszereit ismernie kell... a hegesztett kötések igénybevételi módjait, az erőátadás mikéntjét, szilárdsági követelményeket... Különösen fontosnak tartom, hogy a jó hegesztőtechnikus rátermett legyen arra, hogy a fontosabb hegesztések személyes végzésére, vagy a hegesztők munkájának állandó lelkiismeretes ellenőrzése közben olyan szakszerű megfigyeléseket, tapasztalatokat gyűjtsön, amelyek a szakmérnök segítségével az eljárás tökéletesítésére vezethetnek.”

„Aki jó szakmérnök akar lenni, annak a diploma megszerzése után el kell sajátítania a szakmunkás mesterségét, majd végig kell dolgoznia magát a technikus munkakörén, mert a tervező munka közben csak az tud helyes rendelkezéseket megállapítani, aki a kivitel módjaival és lehetőségeivel teljesen tisztában van. Alaposan ki kell képeznie magát az összes hegesztési eljárások elméleti alapjaiban: ismernie kell a költség-számításokat, hogy a legmegfelelőbb és leggazdaságosabb eljárást biztos ítélettel tudja megválasztani. Ott-honosnak kell lennie a hegesztett kötések szilárdságtanában, méretingszámításában és azok teljes anyagvizsgálatában. Egyik legszükségesebb tudnivalója a hegesztőmunkák helyes organizációja.”

Az első ívhegesztő tanfolyam gyakorlati képzését 1931. február 3-án indították el a Magyar Műszaki Szövetség új „villamoshegesztő oktatóműhelyében”. „Oktatóműhely céljaira olyan telepet kerestünk, melynek áramkörülményei a tanítás céljaira rendelkezé-

sünkre álló hegesztőgépeknek megfeleltek. A gróf Csáky László Ajax Acélművek áramviszonyai bizonyultak a legkedvezőbbeknek... ahol hat hegesztőboxot rendeztünk be, négy transzformátorunk és három hegesztő dynamónk számára. Az érdekelt gyárak, u. mint a Ganz villamossági, a Lakos Székely, az A.E.G. Unió Magyar Villamossági, a Gesellschaft für elektrische Industrie, a Siemens-Schuckert Művek és az Agil legkiválóbb gépi felszerelése olyan modern oktatóműhely felállítását tették lehetővé, amilyennel Európában egyetlen tanfolyam sem rendelkezik... Duray Nándor cég közbenjárt az Armco gyárnál és elektródákat eszközölt ki tanfolyamunk számára. Igéretet kaptunk a Böhler Testvérek, Agil, Lakos és Székely, A.W.P., Quasi-Arc gyáraktól elektródák szállítására" [15].

Az első autogén és villamoshegesztéssel foglalkozó „Hegesztőtechnikai Évkönyv”-et a Magyar Műszaki Szövetség 1931-32-ben adta ki [16]. Hegesztőtanfolyamokat hirdetett egyébként a Népszínház utcai Budapesti Magyar Királyi Állami Felsőipariskola is. Az Intézet 60 éves fennállása alkalmából 1939-ben kiadott évkönyvből kiderül, hogy 1928...1938 között 41 tanfolyamon 703 fő lánghegesztőt, 1930...1938 között 15 tanfolyamon 297 fő ívhegesztőt képeztek ki [17]. A 9. ábra a Felsőipariskola hajdani villamos ívhegesztő műhelyét mutatja.

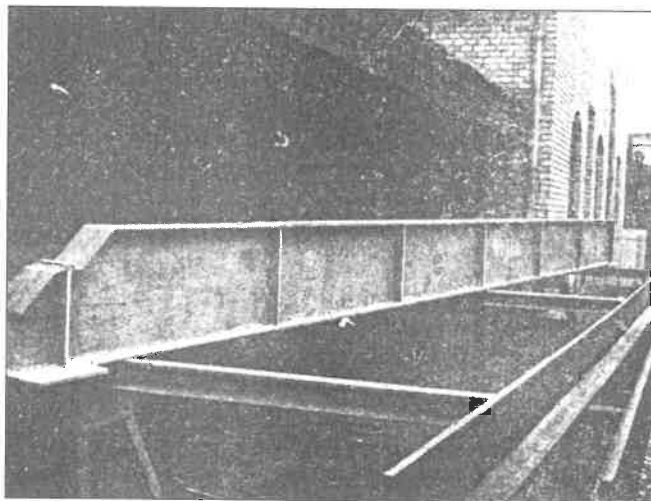


RÉSZLET AZ ISKOLA VILLAMOS ÍVHEGESZTŐ MŰHELYÉBŐL

9. ábra.

A Műszaki Közlöny 1930. évi decemberi száma beszámol az Egyesült Izzólámpa és Villamossági R.T. Megyeren épülő új lámpagyára mellett az 1927-ben Berlin-Siemensstadtban – Európában elsőként – létesült gépi üveggyár mintájára négy épületből álló ugyancsak gépi üveggyár építéséről. „Havas Ernő mérnök az összes hegesztett szerkezetek szállításával és szerelésével Fodor Béla és Fia vasszerkezeti gyárárt bízta meg. A hegesztett szerkezetek összes súlya 40500 kg volt”. A 10. ábrán az épületszerkezet egyik hegesztett gerendáját látjuk.

„A vasszerkezetek hegesztése a műszaki tudomány és gyakorlat egyik legújabb eredményének tekintendő, amely a vasszerkezetek rendszerét néhány éven belül bizonyára gyökeresen át fogja alakítani... Utalnunk

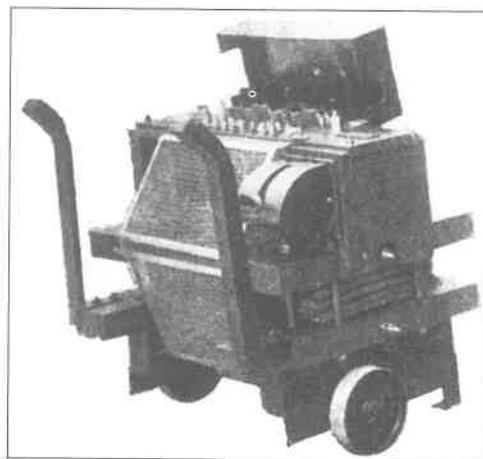


A MEGYERI ÜVEGGYÁR EGYIK HEGESZTETT TARTÓJA

10. ábra

kell Németország példájára, ahol a szakemberek egy évvel ezelőtt még a hegesztett szerkezetek ellen nyilatkoztak; nem bíztak a kapcsolás eme módjának szilárdságában, nem tartották a kötéseket szakszerűnek, s a gazdaságosság kérdésében még épen rossz tapasztalatokról beszéltek. S amint a német szabályzat Elektroschweissung című folyóirat 1930. évi januári számában megjelent, mintha elvágták volna az addigi gyakorlat fonálát... A Magyar Mérnök és Építész Egylet már megalakította a magyar hegesztő bizottságot, mely Czákó Adolf műegy.ny.r. tanár elnöklete alatt dolgozik, és remélhetőleg rövid idő múlva kiadja a magyar szabályzatot” [18].

A Hegesztő Közlönyben beszámolót olvashatunk a Ganz és Társa villamossági gyára által gyártott hegesztőáramforrásokról és ezen berendezésekkel hegesztéssel készített gyártmányokról. „A Ganz és Társa Rt. villamossági gyárában egyaránt használatban van úgy a váltóáramú ívhegesztés 70...200 ampéeres hegesztőtranszformátorokkal, mint az egyenáramú ívhegesztés 300 ampéeres hegesztődinamóval.” A gyár „a váltóáramú ív tulajdonságainak legalaposabb tanulmányozása után megszerkesztette szabadalmaztatott ívhegesztő transzformátorát (11. ábra), melynek elektro-



A GANZ GYÁR ÍVHEGESZTŐ TRANSZFORMÁTORA

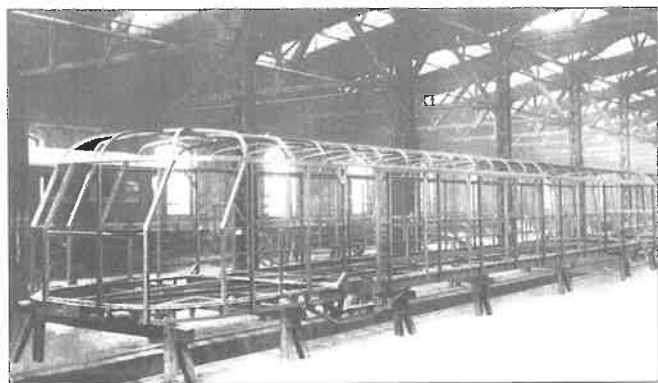
11. ábra

mos tulajdonságai teljesen biztosítják a nyugodt ívtartást és a gyors és jó hegesztést... Saját használataira műhelyeiben 70...200 amperes, 9...15 fokozatos ilyen transzformátorok vannak évek óta állandóan üzemben" [19].

A 30-as év elejétől tehát nincs akadálya annak, hogy az addigi szegecseleést hazánkban is rohamosan felváltssa az ívhegesztés, ami jelentős súlymegtakarítást, kisebb vetemedést, nagyobb termelékenységet jelentett. A Rimagilany-Salgó-Tarjáni Vasmű RT. 1935 decemberében kiadott közleménye példákat hoz fel az általa forgalmazott Rimagil elektródákkal készített hegesztett szerkezetekre [20]. A jó hegesztés fő követelményei a cikk szerint az alábbiak: „A varrat jóságát az elektróda minősége dönti el. Az elektróda-minőség igen nagy fontosságának tudatában a Magyar Országos Szabvány alsó határt szab arra nézve, hogy hatóságnak joga van az előírt kísérletek alapján a célnak meg nem felelő hegesztőpálcák használatát megtiltani. (MOSz 110. MMÉE.11.). A Rimagil elektródák... minőségi fölényét bizonyítja az is, hogy a közelmúltban majdnem minden hazai, valamint a külföld részére hazai gyárakban készített nagyszabású, felelősségteljes hegesztési munkánál a kiszabott feltételeknek Rimagil elektródák feleltek meg és az előzetes próbák alapján Rimagil hegesztőpálcák használata íratott elő”.

„A jó hegesztés második fő követelménye az, hogy a hegesztőszakmunkás szakszerűen képzett, ügyes, lelkiismeretes és mindezek mellett mégis állandóan ellenőrzött legyen... Harmadik fő követelménye a hegesztés jóságának az, hogy olyan áramforrást használjunk, amely az ívhegesztésre leginkább alkalmas és olyan felszerelést, amely nem hiányos és kielégít minden követelményt.”

Rimagil elektródákkal gyártotta a Ganz-Danubius RT. Waggongyára az „Árpád” sínautóbust, a „Budapest” Duna-tengeri hajót (12-14. ábra).

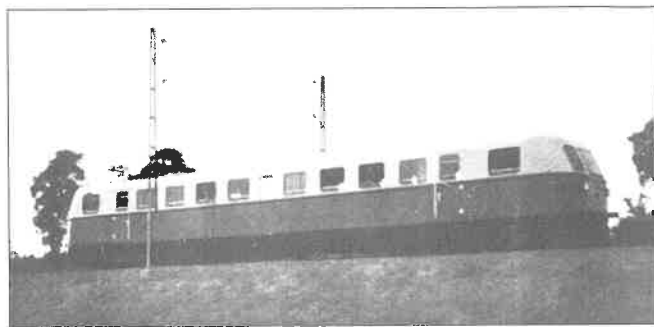


AZ „ÁRPÁD” NÉGYTENGELYŰ SÍNAUTÓBUSZ RIMAGIL ELEKTRODÁKKAL HEGESZTETT ACÉLVÁZA
(Ganz-Danubius Waggongyár R. T.)

12. ábra

Európa legnagyobb fesztávú hegesztett rácsos hídja a „Budapest-wieni állami út egyik győri átkelési szakaszán a régi, több mint negyvenéves ezelőtt épült u.n. Hosszúhíd helyett az 1933-34. években új Rába-híd (15-16. ábra) [21].

Az új felszerkezet teljes hosszúsága 106 m, amelyből az egyik félrész – 3 x 18 m – vasbetonszerkezet, a másik



A RIMAGIL ELEKTRODÁKKAL HEGESZTETT
„ÁRPÁD” SÍNAUTÓBUSZ
(Ganz-Danubius Waggongyár R. T.)

13. ábra



A RIMAGIL ELEKTRODÁKKAL HEGESZTETT
„BUDAPEST” DUNA-TENGERI HAJÓ
(Ganz-Danubius R. T. Hajógyára)

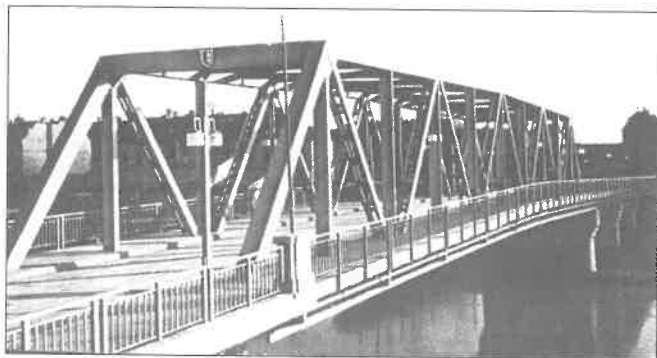
14. ábra



GYŐRI KÖZUTI RÁBAHÍD SZERELÉSE,
ELŐTÉRBE 2 HEGESZTŐVEL
(Magyar Wagon- és Gépgyár R. T. Győr-Budapest)

15. ábra

félrész a tulajdonképpeni medernyílás áthidalása egy 53,1 m fesztávolságú trapéz alakú acélszerkezet... A híd anyaga folytacél, 2400 kg/cm² minimális folyási határral, 3600-4500 kg/cm² szakító szilárdsággal. Húzásra vagy hajlításra igénybevett részekben a megengedhető igénybevétel 1400 kg/cm²... A kocsíúti hossz-tartók hegesztett lemeztartók, a járda hossz-tartók hengerelt szelvényű I- és [-vasgerenda. A kereszt-tartók és járdakonzolok hegesztett kivitelű lemeztartók... A teljes szerkezet súlya 1100 q, ami kb. 15 %-os megtakarítást jelent szegecselt kivittel szemben... E munkánál kb. 8000 fm. hegesztési varrat készült, amelyből kerekben 6000 fm. műhelyi és 2000 fm. helyszíni volt. A hegesztési munkálatok kivitelének és a hegesztőpálca



A RIMAGIL ELEKTRODÁKKAL HEGESZTETT GYŐRI
KÖZUTI RÁBAHÍD OLDALNÉZETE

(tervezte és építette a Magyar Wagon- és Gépgyár R. T.
Győr-Budapest)
16. ábra

minőségének egyenletességére nagyon jó adatul szolgál azon tény, hogy a próbaterhelésnél a két főtartó áthajlása – a terhelés teljes tartama alatt – csak tized mm-ekben különbözött egymástól... A magyar ipar felkészültsége és teljesítőképessége mellett nincs akadálya annak, hogy e művet a különben is gazdaságosabb ívhegesztésű szerkezetek hosszú sora kövesse."

S bár a II. világháború előtt, illetve alatt bekövetkezett, többnyire rideg törési káresetek után megkérdőjelezték egyesek az ívhegesztés alkalmazását, ez nem befolyásolta lényegesen annak fejlődését. Ilyen káresetet mutat be a 17. ábra, amely a belgiumi Hasselt melletti, Thomas-acélból épített híd összeomlását mutatja, amely 1938. március 14-én reggel következett be akkor, amikor egy helyi érdekű vonat, egy teherautó és gyalogosok haladtak át a hídon. Az alakváltozás nélküli törés elemzésekor a varratokban és az ívgyújtás helyén számos repedést találtak [22].



17. ábra

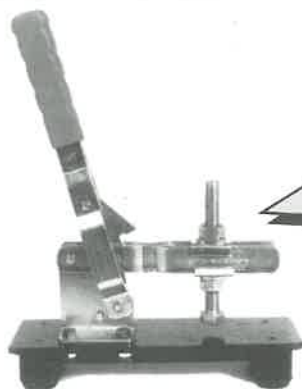
A hegesztett kötés jószágának megítéléséhez szükség volt megfelelő roncsolásmentes vizsgálatok elvégzésére is. Gillemot László műegyetemi adjunktus már 1941-ben részletesen foglalkozott a hegesztés roncsolásmentes vizsgálatával, a vizsgálatok jelentőségével [23].

A bevontelektrodás ívhegesztés magyarországi kezdetéről bemutatott néhány példa jól illusztrálja, hogy a magyar hegesztőszakemberek szaktudása, felkészültsége a kor színvonalán állt, melyet a mai utódoknak kellőképpen tisztelni és méltán megörökíteni kell.

Irodalom

- [1] Bernsdorf, G.: Auf heißen Spuren vom Schmieden, Löten und Schweißen VEB Fachbuchverlag Leipzig, 1986. 93. old., 120–121. old., 129. old., 132. old.

- [2] Fodor, E.de.: Die elektrische Schweissung und Lötung A. Hartleben's Verlag Wien-Pest-Leipzig 1892.
- [3] Mihala, F.: Magyar szakember írta az első elektromos hegesztési szakkönyvet Európában, Hegesztési Tanácskozás kiadványa Balatonszéplak, 1998. április 23–24.
- [4] Rotter, K.: Vasszerkezetek hegesztése. Hegesztett kapcsolatok magatartása. Különlenyomat az Anyagvizsgálók Közlönye Budapest 1930. november-decemberi 3–4. számából 15. old.
- [5] Kádár, M.: Hegesztési kézikönyve. Autogén- és elektromoshegesztés. Népszava Könyvkereskedés kiadása Budapest 1929. 25–89. old.
- [6] Dr. Zimmermann, Fr.: Az elektromos ívhegesztésről I. rész. Műszaki Közlöny Budapest, 1929. október 4–5. old.
- [7] Dr. Zimmermann, Fr.: Az elektromos ívhegesztésről II. rész. Műszaki Közlöny Budapest, 1929. november 9–10. old.
- [8] Kurovsky, I.: A levegő káros hatása az ívfényhegesztésre I. rész. Műszaki Közlöny Budapest, 1930. január 6. old.
- [9] Kurovsky, I.: A levegő káros hatása az ívfényhegesztésre II. rész. Műszaki Közlöny Budapest, 1930. február 5–6. old.
- [10] Kurovsky, I.: A levegő káros hatása az ívfényhegesztésre III. rész. Műszaki Közlöny Budapest, 1930. március 8–9. old.
- [11] Szövetségi előadások az elektromos ívfényhegesztésről Műszaki Közlöny Budapest, 1930. július 3. old.
- [12] A Magyar Műszaki Szövetség elektrohegesztő tanfolyama. Műszaki Közlöny Budapest, 1930. október 5–6. old.
- [13] Az első magyar villamoshegesztő tanfolyamról. Műszaki Közlöny Budapest, 1930. december 3–5. old.
- [14] Zorkóczy, B.: Ívhegesztés. Műszaki Közlöny Budapest, 1930. december 6. old.
- [15] A Magyar Műszaki Szövetség villamoshegesztő oktatóműhelyének megnyitása. Műszaki Közlöny Budapest, 1931. február 28. 7–8. old.
- [16] Hegesztőtechnikai évkönyv 1931–1932. A Magyar Műszaki Szövetség lapja Budapest
- [17] Jesch, L.: A Budapesti Magyar Királyi Állami Felsőipariskola Emlékkönyve az Intézet 60 éves fennállása alkalmából. Budapest, 1939. 215. old.
- [18] Dr. Enyedi, B.: Az új magyar gépi üvegyár hegesztett szerkezetei. Műszaki Közlöny Budapest, 1930. december 17–23. old.
- [19] Balhauser, J.: Néhány példa az elektromos hegesztésről a Ganz és Társai villamossági gyárában. Műszaki Közlöny Budapest, 1930. december 33–36. old.
- [20] A közelmúlt nagyszabású, Rimagil elektrodákkal készült szerkezetei. Rimagil Közlemények Rimamurány-Salgó-Tarjáni Vasmű RT. 1935. december 1. szám 6–8. old.
- [21] Az ívhegesztésű győri közúti Rába-híd. Rimagil Közlemények Rimamurány-Salgó-Tarjáni Vasmű RT. 1935. december 1. szám 21–24. old.
- [22] dr. Bardócz, A.: Ötvözött szerkezeti acélok hegeszthetőségéről. Rimagil Közlemények Rimamurány-Salgó-Tarjáni Vasmű RT. 1941. május 47–63. old.
- [23] Gillemot, L.: A hegesztés roncsolásmentes vizsgálata. Rimagil Közlemények Rimamurány-Salgó-Tarjáni Vasmű RT. 1941. május 3–39. old.



Tájékoztatjuk Önöket,
 hogy megkezdjük fa- és fémiparban
 egyaránt alkalmazható

GYORSSZORÍTÓK

forgalmazását.

Függőleges: 4 méret, szorítóerő: 120–250 daN
 Vízszintes: 1 méret, szorítóerő: 140 daN
 Kérje árlistánkat, prospektusunkat,
 mintadarabokat utánvétellel szállítunk.

P.Z.S. VÁLLALKOZÁS

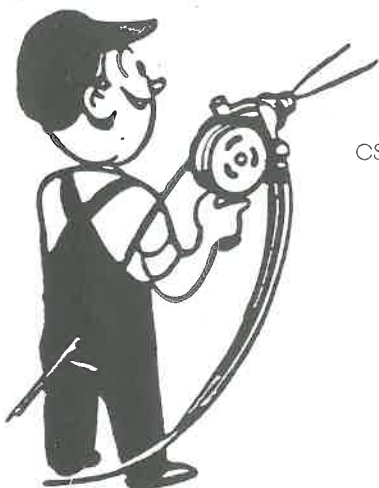
5600 Békéscsaba, Szerdahelyi út 2/a.
 Telefon: (66) 454-051, Telefon/fax: (66) 453-640

SULZER METCO

magyarországi képviselő

Fémszóró-berendezések,
 -huzalok, -porok forgalmazása

**Nagy kopásállóságú
 fém- és kerámiabevonatok**



hidraulikaszárak,
 szimeringhelyek,
 csúszócsapágyak

perselyek,
 csapágyülések,
 tömszelencék

fékkulcsok,
 fékkarok,
 főtengelyek,
 féltengelyek

HUNGAROMARKET

Telefon: 277-2764, 277-3155 Fax: 277-2764



FELHÍVÁS!



Szemináriumra
 a „Hegesztőminősítések, a hegesztett kötések
 értékelése és dokumentálása” tárgyában

Időpont:

1998. június 2–3. és 4–5. (választható)

A szeminárium célja, hogy az EN 287-1 és -287-2
 szabványok szerint végzett hegesztőminősítések
 vizsgadarabjainak értékelésére és dokumentálására
 gyakorlati ismereteket nyújtson.

A szeminárium súlyponti tartalmi eleme tehát a hegesztett
 kötések kiértékelése és megítélése a gyakorlatban.

Feltétel:

Hegesztési felelősök, vizsgabiztosok (EN 287)

Jelentkezés:

Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés

Gayer Béla igazgató-helyettesnél
 (1148 Budapest, Fogarasi út 10-14.)

Telefon: (36 1) 467-2812, 467-2810, 467-2813

Fax: (36 1) 363-3295

KÖCO csaphegesztő rendszerek



Modell	Hegeszthető csap- átmérő tartomány Ø mm
Húzott ív	
700 i Inverter	2-11 mm (M12)
1300 i Inverter	2-16 mm
602 E	3-11 mm (M12)
902 E	3-12 mm (M14)
1500 E	3-16 mm
2000 E/3000 E	3-22 mm/6-25 mm
1203 E	3-16 mm
1603 E	3-19 mm
1603 E-1V	3-22 mm
2603 E	6-25 mm
Kondenzátoros hegesztés	2-8 mm (M3-M6)



BERENDEZÉSEK ELADÁSA, BÉRBEADÁSA
 CSAPOK FORGALMAZÁSA RAKTÁRRÓL

Hungaromarket telefon: 277-3155, 277-2764, 277-2222/30-83



Új!!!

AWI gépek teljes választéka

Az ESAB 1998-tól egy teljesen megújított és teljes körűvé tett AWI hegesztőgép családot mutatott be a piacon. A család tagjai DC és AC/DC változatban, 150–400 A áramerősség tartományban használhatók. A korszerű AWI eljárás minden lehetséges előnye megvalósított az ESAB gépcsalád tagjaiban: kis súlyú inverter, impulzus hegesztés, váltóáramú balance, programozhatóság, vízűtés, stb. Természetesen valamennyi berendezés használható bevont elektródás kézi ívhegesztéshez is.



Kérje új, részletes, magyarul írt gyártmányismertetőnket, vagy tekintse meg a gépeket működés közben bemutatótermünkben.



ESAB Kft. 1117 Budapest, Budafoki út 95-97.
Telefon: (06-1) 20-44-182 Telefax: (06-1) 20-44-186



ELGA

hegesztőanyagok

SPEEDGLAS

hegesztőpajzsok

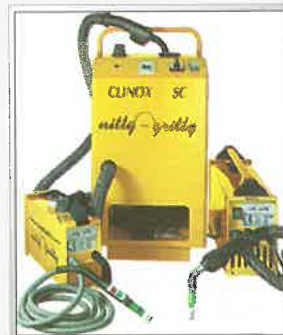


ELEKTROSTA

hegesztőgépek

NITTY-GRITTY

varrat tisztító berendezések



SPECIÁLIS ALAPANYAGOK

titán, Inconel, Incoloy, Monel stb.

Dr. Bödök Károly: MEGJELENT!

Az ötvözetlen, gyengén és erősen ötvözött szerkezeti acélok
korrózióállósága, különös tekintettel azok hegeszthetőségére

c. szakkönyve

érd.: 1/208-4641



Qualiweld

Qualiweld Műszaki Szaktanácsadó Egyéni Cég
H-8800 Nagykanizsa, Szemere utca 3.

Telefon: 30/369-699, Telefon/fax: 93/310-499, 318-499

LORCH
Vertriebsgesellschaft
Grüb GmbH



Márkaképviselet, szervíz

- inverteres áramforrások kézi ívhegesztéshez,
- inverteres áramforrások AWI hegesztéshez;
- fogyóelektródás gépek,
- plazmavágók,
- ipari automaták.



Igényes hegesztési
és vágási programhoz
keresse
a LORCH – HIGH – TECH
ipari technológiát

ma

Tisztelt Partnereink!



A jövőben ALUWELD márkanéven, megújult külsővel és változatlanul kiváló minőségben hozzuk forgalomba alumínium hegesztőanyagainkat:

1. IA H-AIMg4,5Mn
SG-AIMg4,5Mn
huzal Ø 1,2-2,4 mm,
pálca Ø 2,5-4,0 mm

2. IA H-AIMg5
SG-AIMg5
huzal Ø 1,2-2,4 mm,
pálca Ø 3,2-4,0 mm

3. IA H-AISi5
SG-AISi5
huzal Ø 1,2-2,4 mm,
pálca Ø 1,6-4,0 mm

Fenti termékeink TÜV és DB tanúsítvánnyal rendelkeznek. Továbbá 0,8-1,0 mm átmérőjű hegesztőhuzalokkal is állunk partnereink rendelkezésére.

Eredményeinkről továbbra is folyamatosan tájékoztatjuk Önöket. Megrendeléseiket az alábbi címen várjuk:

**MAGYAR ALUMÍNIUM RT.
BELKERESKEDELMI IRODA**

8104 Várpalota, Pf. 358. Tel.: 88/475-672, 475-673 Fax: 88/475-541

Dr. Dulin László (DLT Hegesztéstechnikai Kft.)

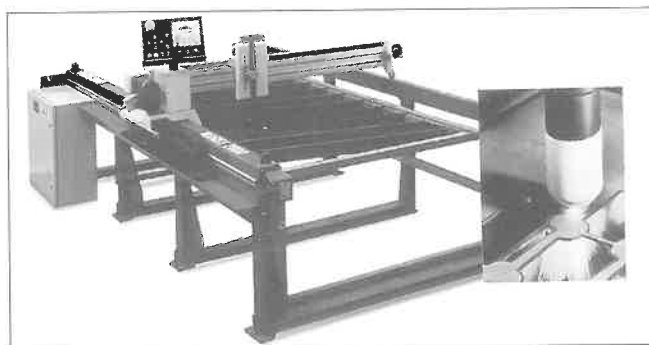
Vágás és környezetvédelem felsőfokon

Ha a vágási technológiák hazai és a fejlett európai országokbeli alkalmazásának megoszlását vizsgáljuk, különbséget alig találunk. A láng-, lézer-, levegő- és gázplazmavágó technológiák hazai alkalmazói a hagyományos kiválasztási szempontok, anyagi lehetőségeik és nem egy minden részletre kiterjedő elemző vizsgálat alapján hozzák, illetve hozzák meg döntéseiket. Tapasztalataink azt mutatják, hogy mind a nemzetközi, mind az országon belüli összehasonlításban a gyors technológiai felzárkózást elsősorban anyagi okok akadályozzák. Ez minden műszaki szakember számára világos következményekkel jár együtt. A vágási feladatok gépesítése, illetve a környezet- és egészségvédelmi szempontok érvényesítése terén a felzárkózás időtartamát csak akkor lehet lerövidíteni, ha a piacon elérhető olyan feladat orientált eszközök és berendezések, amelyek a kisvállalkozások és a legnagyobb termelő egységek igényeit egyedileg, esetről-esetre, jól és teljesítményarányos áron tudják kielégíteni, miközben hordozói a legmodernebb technikának is.

A jövő századba mutató technológiai szolgáltatások az elérhető ár miatt, a hazai kínálat palettáját bővítik a MicroStep és IQM cégek plotterei. Legfontosabb adataikat az 1. táblázat foglalja össze. Főbb jellemzőik: a megbízható, tartós üzemre gyártott egységes, korszerű rendszer, a szilárd gépszerkezet vevőspecifikus, variálható méretekkkel, az ipari PC bázisú, hálózatképes, gyors CNC vezérlés, a CAD/CAM szoftver standard szerkesztő programokkal, az ipari PC bázisú, sokoldalú programozási lehetőség, az ipari felhasználásra készült színes monitor, a porvédett billentyűzet, a legkor-

szerűbb hajtási rendszerek és pozíciómérő berendezés az x - y tengelyekhez, érintésmentes magasságállítás a z-tengely mentén, pneumatikus szupport mozgatás, biztonsági kapcsolók, a legszigorúbb európai előírásokat is túlteljesítő elszívás és szűrés. Többféle szolgáltatás egyszerűsíti és teszi gazdaságossá a plotter használatát. Ilyenek: szerkesztés vágás közben, a vágás kinematikájához igazodó útvonal optimalizálás, gyors, két irányú adatátvitel, a mellékidőket csökkentő külső adattárolás, grafikus megjelenítés és állapot követés a képernyőn, hidegpróba funkció, kézi követés stb. A plotterek különböző vágási feladatokhoz használhatók és felszerelhetők gáz-, plazma, lézer- és vízsugár vágó berendezésekkel.

A MARES (1. ábra) a kis- és középüzemek kedvező árfekvésű, sokoldalú berendezése. Felhasználható láng- és/vagy plazmavágásra. Műhelybe telepítve és helyszíni szerelési munkáknál egyaránt alkalmazható.



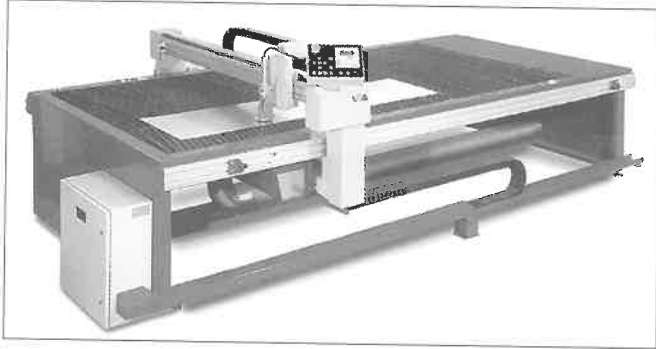
1. ábra A kis és középüzemek plazmavágója

Típus		1. ábra MARES	2. ábra AIRCUT	3. ábra PL
alkalmazás	-	kis- és középüzemek	vékonylemezek, készülékgyártás	univerzális, nagy teljesítményű
felhasználási terület	-	plazma, gáz	plazma, gáz	plazma, gáz, lézer, vízsugár
vágófelület	mm x mm	2000 x 1000 – 3000 x 1000	3000 x 1500 – 4000 x 2000	3000 x 1500 – 15000 x 2000
vágható lemezvastagság	mm, max.	plazmával 50	plazmával 12	plazmával 50
vezetés és hajtáselrendezés	-	egy oldalon	mindkét oldalon	mindkét oldalon
hajtás rendszer	-	processzor vezérlésű DC szervomotorok	processzor vezérlésű DC szervomotorok	processzor vezérlésű DC szervomotorok
mozgatás	-	acélbetétes fogasszíj	acélbetétes fogasszíj	fogasléc
magasság állítás	-	plazma: ívfeszültség, gáz: kapacitív	plazma: ívfeszültség, gáz: kapacitív	plazma: ívfeszültség, gáz: kapacitív
megállítási pontosság	mm	±0,2	±0,2	±0,1
pozicionálási sebesség	mm/perc	9000	12000	20000
vágási sebesség	mm/perc	6 – 9000	6 – 9000	6 – 12000
vezérlés	-	CNC	CNC	CNC
programozó rendszer	-	CAD/CAM	CAD/CAM	CAD/CAM
hálózatok	V/Hz, bar	230/50, 6	230/50, 6	230/50, 6
elszívás	-	rendelésre	a hídval együtt mozgó elszívó egység	vezérelt szekciós elszívó asztal
szűrés	-	KEMPER	KEMPER	KEMPER

1. táblázat Gépi plazma- (és láng) vágó plotterek összefoglaló adattáblázata

A vágás pontossági igénye szerint levegő-, vagy gáz-plazmával rendelhető. Irányító és biztonsági elemei a hídon nyertek elhelyezést. Elszívó és szűrő berendezése lehet mobil és stabil, igazodva a felhasználói követelményekhez.

Az AIRCUT (2. ábra) kifejezetten a vékonylemezek vágáshoz (légtechnikai csővezetékek, készülékgyártás) készült. Felszerelhető láng- és/vagy plazmavágó rendszerrel. Levegő és finomplazmával is rendelhető. Az irányító és biztonsági berendezéseket a hídra szerelték. Elszívó teknője együtt mozog a híddal, szűrője mikroprocesszor vezérlésű, automatikus szűrő tisztítással.



2. ábra Vékonylemezek darabolására tervezték

A szériában húsz különböző vágófelülettel épített, a felhasználó igényeinek megfelelően variálható PL sorozat (3. ábra) különböző plazma áramforrásokkal és vágófejekkel a 0,5-től 50 mm-es (különleges igény esetén 100 mm-es) lemezvastagságoknál alkalmazható. Finom (oxigén) plazma alkalmazásával minőségi – korábban kizárólag a CO₂-lézertechnika által biztosított – felületek vágására alkalmas. Felszerelhető lángvágó fejjel (300 mm-ig), lézer és vízszugár vágó berendezéssel is. Egy kiszolgáló pult a plotter mellett, egy pedig a vágó asztalon foglal helyet. Az elszívó asztalszekciókra osztott. Az elszívó csatornák közül mindig csak az üzemel, amelyik felett a vágás történik. Központi szűrő berendezése mikroprocesszor vezérlésű, a szűrő tisztítása automatikus.



3. ábra A XXI. század plazmavágó gépe

A gyártók a plazmarendszer kiválasztásánál figyelembe veszik a felhasználók kívánságait, de ha az más-ként nem kéri, akkor a követelményektől függően a japáni DAIHEN Corporation D-12000 Super Plasma áramforrásait, hozzá feladat-orientált vízűtésű gépi pisztolyt, vagy az amerikai Hypertherm Inc. Power-

max 1100 illetve a – pillanatnyilag a világpiacon legjobbnak tartott – HD-3070 HyDefinition áramforrását, hozzá az eljárás szabadalmával védett különleges vágófejét ajánlja. A plazma áramforrások adatait a 2. táblázat foglalja össze.

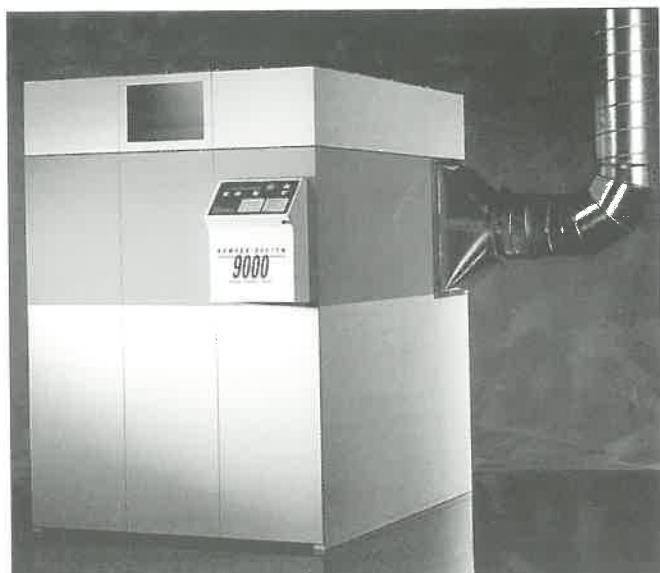
modell	hálózat	V/Hz	SuperPlazma	
			D-2000	HD-3070
áram tartomány	A		30 – 120	30 – 80 és 30 – 57
BI	%		100	50 és 100
üresl. feszültség	VDC		200	280 és 320
plazmagáz	–		sűrített levegő	sűrített levegő
szekunder gáz	–		sűrített levegő	sűrített levegő
gáz fogyasztás	lit/perc		50	189
szek. gáz fogy.	lit/perc		50	–
tömeg	kg		150	39
				247

2. táblázat A plazma áramforrások adatai

Tapasztalataink azt mutatják, hogy az áramforrásokat gyártó cégek ismertetőiben kiemelt adatok valósak. A japánok japáni, amerikai és európai adatokra hivatkozva a levegőplazmás eljárás költségeit az acetilén lángvágás költségeinek mintegy 40%-ban határozzák meg. Ugyanezen eljárások vágási sebességeinek összehasonlításából a plazmavágás termelékenységét négyszeres szorzóval definiálják. A minőségi vágásfelületet 25 mm-ig garantálják. Elektrodaik vágási hossz és gyújtásszám tekintetében valóban kedvezőbb értékeket mutatnak, ez magyarázza részben a fenti, szinte megdöbbentő árkülönbözetet.

Az amerikaiak a kisebbik áramforrás felhasználási adatai szerint a minőségi vágásra 50%-os BI mellett 12 mm-t (vágási sebesség kb. 1000 mm/perc), 100%-os BI mellett 10 mm-t (vágási sebesség kb. 1700 mm/perc) adnak meg. A nagyobb teljesítményű változat az eljárás leírása szerint a plazmasugarat úgy „összeszorítja”, hogy annak energiasűrűsége a normál értéknek két-, háromszorosa. A vágás minősége ugrásszerűen nő, a vágási hézag 50%-kal kisebb. A felületminőség a lézersugaras vágás minőségéhez hasonlítható, miközben ugyanarra a lemezvastagságra vonatkoztatva a berendezés költsége a lézer berendezés költségének egy tört része. Rozsdamentes anyagok, alumínium és réz vágásához a plazmagázként sűrített levegőt használnak. Az áramforrás paraméterei (íváram, gáz-mennyiség stb.) a központi CNC vezérlésről direkt szabályozhatók. A szabadalmazott eljárás része a „virtuális” fúvóka. A gyakorlatban ez a kopó alkatrészek élettartamának jelentős növekedését hozza. A hagyományos oxigénplazma-elektroda élettartamához képest a HyFlow-fúvóka élettartama a rövid időtartamú, gyors vágási üzemmódban hatszorosa, a kb 1 perces vágási idejű üzemmódban is kétszeres. Az áramforrás garancia ideje két-, a vágófej garanciája egy éves. Összehasonlításban az azonos lemezvastagságokra vonatkoztatott vágási sebességek is nagyobb értékeket mutatnak. A HyDefinition plazma beszerzési ára természetesen magasabb a hagyományos rendszerekéhez képest.

A KEMPER gyártmányú központi szűrő az állandó és megszakításmentes elszívást és a szűrést optimális



4. ábra Automata tisztítású központi elszívó és szűrő

feltételekkel oldja meg. A szűrőrendszerhez teflonbevonatú, Gore-Tex szűrőpatronákat használnak, amelyeket egymás után, nyomáskülönbségre működő tisztítóberendezés automatikusan tisztít. A sűrített levegővel és a forgó lefuvató-rendszerrel működtetett tisztítórendszer a tisztítás folyamata alatt is biztosítja kifo-gástalan elszívást. A kiszűrt és leválasztott szemcséket egy gyűjtőtartályban fogják fel, csak ennek a kiürítéséről kell az üzemeltetőnek gondoskodnia. A szűrők leválasztása 99,9%. A berendezés alkalmas arra, hogy akár visszaforgató, akár szabadtérbe kivezető üzemmódban működjön. A vezérlő és diagnosztikai központja a berendezés valamennyi részegységét össze-

fogja, szabályozza és ellenőrzi. Valamennyi üzemadat egy fóliatasztatúrán behívható, a magyarnyelvű, szöveges adatok kétszer tizenhat karakteres displayn jelennek meg. A mikroprocesszor vezérelte diagnosztikai rendszer a szükséges karbantartási utasításokat, vagy az esetleges üzemzavarok okait és helyét automatikusan közli. (4. ábra)

A ventilátor egység a szűrő egységtől függetlenül tetszőlegesen elhelyezhető. Időjárásálló kivitelben is rendelhető. Az ékszíjhajtású radiálventillátor és a hajtómotor egy alapkereten vannak elhelyezve. Zajszigetelése 76 dB (A) környezeti terhelést ad.

Irodalom

- [1] Plotterek gépkönyvei
- [2] DAIHEN Corporation, Osaka prospektusa
- [3] Hypertherm Inc. U. S. A. prospektusai

A THYSSEN konszern kistarcsai termelőüzemébe keresünk MINŐSÉGBIZTOSÍTÁSI SZAKEMBERT

Szakmailag felkészült, acél- vagy alumíniumszerkezeti gyártási gyakorlattal, illetve ISO és hegesztéstechnológiai ismeretekkel, német nyelvtudással rendelkezők jelentkezését várjuk.

Cím: 2143 Kistarcsa, Raktár krt. 1.
Telefon: 06-28-470 417, 06-28-470 209
Fax: 06-28-470 398

HEGO

Schweisstechnische G.m.b.H.
Hegesztéstechnikai Kft.
Welding engineering Ltd. Co.

Működési területeink többek között:

- tűzvédelmi szakvizsgával végződő tanfolyam lefolytatása saját bázisunkon, vagy kihelyezett formában
- alapfokú hegesztő- és ágazati hegesztőszakmunkás képzés
- hegesztő gyakorlati oktató képzés
- hegesztői minősítés, igény esetén TÜV kiterjesztéssel

A felkészítés feltételei és ára megegyezés szerint.

A fentiekon túlmenően

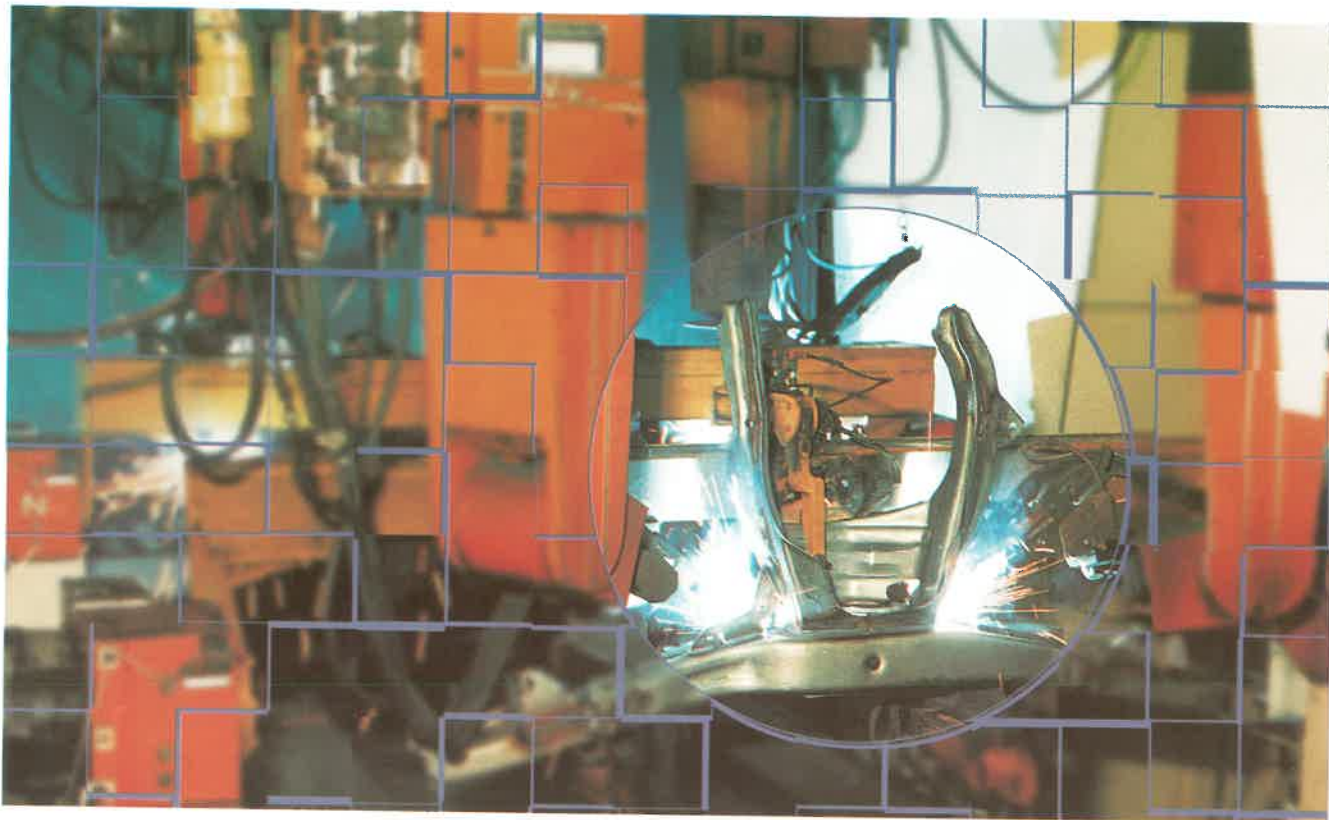
- hegesztés- és rokontechnológiák, valamint eszközök fejlesztése, gépkiválasztás
- próba-, kísérleti, valamint egyedi és kissorozatú hegesztés

1148 Budapest, Fogarasi út 10-14. Telefon: 363-3687 Q, 467-2800, 252-3444 Telefax: 383-7147

VÁRJUK RÉGI ÉS ÚJ PARTNEREINK MEGTISZTELŐ MEGBÍZÁSAIT!

Szerkezeti acélok MAG hegesztéséhez használjon CORGON[®] gázkeverékeket

Linde



A Linde az általa fejlesztett és szabadalmaztatott védőgázokat CORGON[®] márkanéven forgalmazza. A CORGON[®] gázkeverékek nemcsak szerkezeti acélok hegesztéséhez, hanem finomszemcsés szerkezeti acélok, ötvözt és nemesíthető acélok hegesztésénél is aktív védőgázként alkalmazhatók. A Linde folyamatosan fejleszti védőgázait, legújabb védőgázaink a nagy teljesítményű hegesztésnél is jó varratminőséget biztosító CORGON[®] He 25C, valamint a CORGON[®] He 25S.

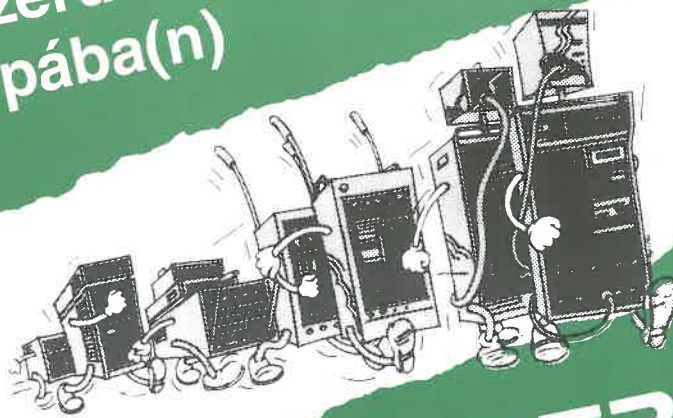
A Linde know-how magában foglalja a hegesztés jelenlegi teljes felhasználási körét, amely folyamatosan innovatív problémamegoldásokkal egészül ki. Ezt az ismeretanyagot szívesen átadjuk vevőinknek. Kérdéseikkel forduljanak szakembereinkhez.

**Linde hegesztési védőgázai:
mert a termékhez hozzátartozik a know-how is.**

LINDE GÁZ MAGYARORSZÁG RT. Alkalmazástechnikai Központ

1097 Budapest, Illatos út 9-11. Tel.: 282-9277, 282-9282 Fax: 282-9279

Korszerű hegesztéstechnikával
Európába(n)



micatronic

H-6000 Kecskemét, Izsáki út 8/a. Telefon/fax: (76) 481-412, (76) 493-243
Európa egyik vezető hegesztőgépgyártójának magyarországi leányvállalata

FELHÍVÁS M & O

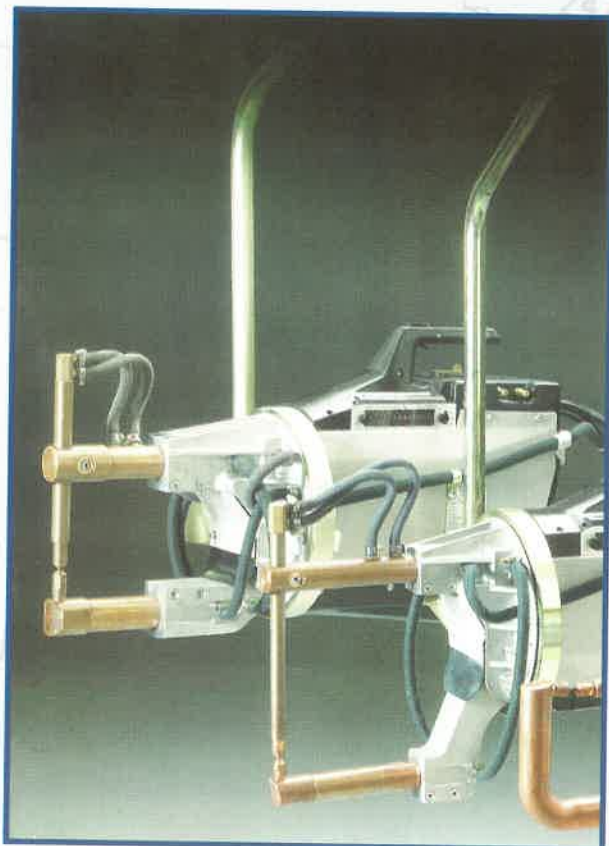
Magyar-Oszták Beruházási, Kereskedelmi és Szolgáltató Kft. (M & O) felhívja a hegesztőeszközökkel kereskedők és felhasználók figyelmét, hogy a **FRONIUS AWI** hegesztő pisztolyokhoz (AL 16, AW 32 és AL 22) és a fogyóelektródás pisztolyokhoz (AW 502, 307) csereszabatos magyar gyártmányú tartozékok (kerámiák, szorítóhüvelyek, szorítóanyák) nagy és kiskereskedelmi áron nagy választékban kaphatók az alábbi címen:
2000 Szentendre, Sas utca 14., vagy Budapest III., Flórián tér 1.

Az alkatrészekre referenciák is vannak.

Érdeklődni a 06/20/358-432-es telefonszámon és Szentendrén a 26/312-872 tel./fax számon (16-20 h) lehet.

TECNA – 25 ÉVE MAGYARORSZÁGON!

**PONT- ÉS DUDORHEGESZTŐ GÉPEK
2-650 KVA TELJESÍTMÉNNYEL!**



Hazánkban már nem kell bemutatni a megbízhatóságával és nehéz ipari körülmények közötti helytállásával ismerté vált márkát!

- KÉZI PONTHEGESZTŐ GÉPEK (2-6 KVA)
- FÜGGESZTETT, NAGYTELJESÍTMÉNYŰ PONTHEGESZTŐ GÉPEK (16-75 KVA)
- ASZTALI PONT- ÉS DUDORHEGESZTŐ GÉPEK (16-150 KVA)
- ÁLLVÁNYOS, LENGŐKAROS PONTHEGESZTŐ GÉPEK (15-50 KVA)
- ÁLLVÁNYOS, FÜGGŐLEGES ELEKTRODA MOZGÁSÚ PONT- ÉS DUDORHEGESZTŐ GÉPEK (35-150 KVA)
- HÁROM FÁZISÚ PONT- ÉS DUDORHEGESZTŐ GÉPEK (100-650 KVA)
- PONTHEGESZTŐ MODULEGYSÉGEK CÉLGÉP GYÁRTÁSHOZ (16-32 KVA)
- ELEKTRONIKUS VEZÉRLŐEGYSÉGEK MINDEN TÍPUSÚ ELLENÁLLÁS HEGESZTŐ GÉP VALAMENNYI PARAMÉTERÉHEZ
- KÜLÖNLEGES KAROSSZÉRIA PONTHEGESZTŐ GÉPEK (16-75 KVA)
- ELEKTRONIKUS MÉRŐMŰSZEREK PONTHEGESZTÉSHEZ
- KÜLÖNLEGES KAROK ÉS ELEKTRODÁK
- RUGÓS KIEGYENSÚLYOZÓK (0.4-186 KG-IG)
- VONAL- ÉS TOMPAHEGESZTŐ GÉPEK

KIZÁRÓLAGOS MAGYARORSZÁGI FORGALMAZÓ: TIMPERI - TRIESTE SRL

34141 TRIESTE VIA CANOVA 27. TEL.: 00-39-40-633-131; FAX: 00-39-40-633-550

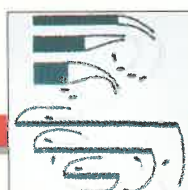
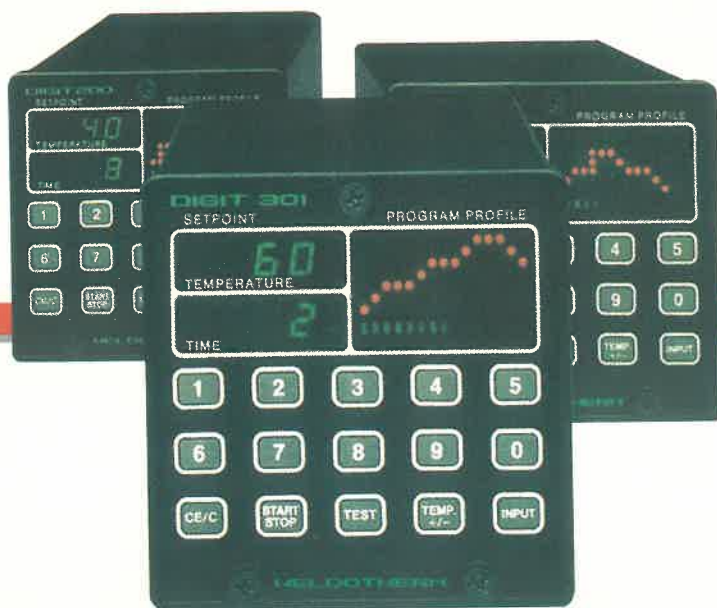
BUDAPESTI TELEFONSZÁM: 430-8127, 06-60-333-100

TECNA. PONTRÓL-PONTRA!



WELDOTHERM®

HŐTECHNIKAI ÉS KERESKEDELMI KFT.



WELDOTHERM HŐKEZELŐ BERENDEZÉSEK AZ ÖNÖK SZOLGÁLATÁBAN!

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

PONTOS, MINŐSÉGI, IGÉNYEIKHEZ IGAZODÓ, TANÚSÍTOTT MUNKAVÉGZÉS.

GLÜHBESCHEINIGUNG / HŐKEZELÉSI TANÚSÍTVÁNY

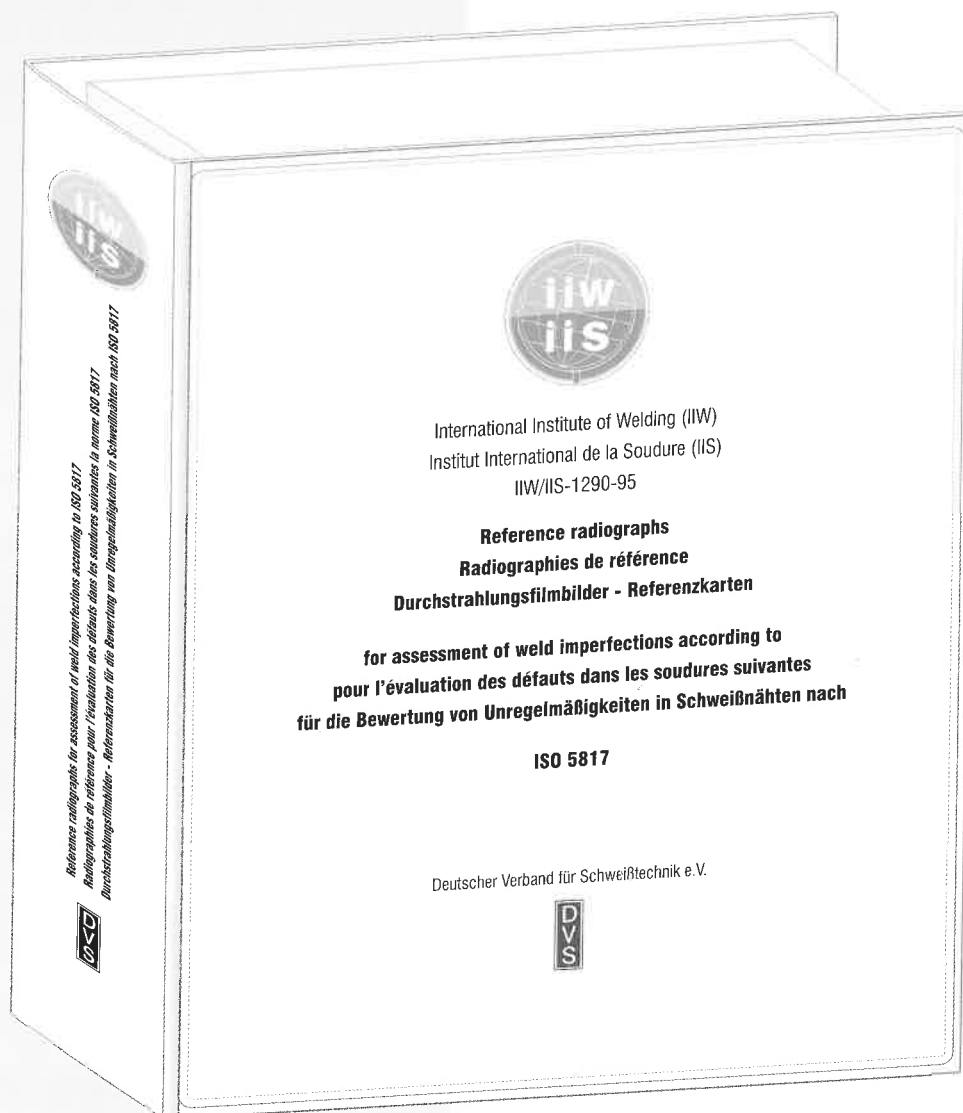
- Die Wärmebehandlung erfolgte gemäß / A hőkezelési munka alapjául szolgál
- AD-Merkblatt HP7/1, April 1975, Wärmebehandlung allgemeine Grundsätze
 - KTA-Regelwerk, Fassung 10/79, KTA 3201.3, Abschnitt B, Wärmebehandlung
 - DIN 43710, Ausg. 9/77, Thermospannungen und Werkstoffe der Thermopaare

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 hegesztőberendezések képviselése, értékesítése.

WELDOTHERM Kft. 8400 Ajka, Gyár út 35. Telefon/fax: 06-88/212-589, 213-934, 213-935
E mail: weldotherm@mail.datanet.hu Internet: <http://www.ivn.hu/hirdet/weldo>

Reference Catalogue ISO 5817



Reference Catalogue ISO 5817

Reference radiographs for assessment of weld imperfections according to ISO 5817, interpretation of arc-welded butt joints in steel, 1996, 67 reference cards, DIN A4, ring binder Order-no. 500211

Price: DM 3190,00

The International Standard ISO 5817 : 1992 "Arcwelded joints in steel – Guidance on quality levels for imperfections" lists the quality requirements for production of arc welded steel joints.

This international standard is a fundamental technical standard and specifies the basic standardized requirements for the evaluation of welded joints in the various fields of application of welding, such as pressure vessels, metal construction, piping, rolling stock etc. Furthermore, this standard shall be used as the basis for the evaluation of testpieces for the approval testing of welders and welding procedure qualification tests according to ISO-Standard. The reference catalogue is useful for persons with low experience of transposing individual cases to the limits specified in the standard. Using the reference cards, they will learn to interpret correctly various imperfections and their specific representation and to classify them by size to quality levels of the standard. The catalogue may also be used by manufacturers, operators and test bodies as a tool for aid and decision about the evaluation of individual items.



Orders to: Deutscher Verlag für Schweißtechnik
DVS-Verlag GmbH
Aachener Str. 172
D-40223 Düsseldorf, Germany
Phone: +49/211/1591-0
Fax: +49/211/1591-150

Kitüntetés

A Magyar Köztársaság Elnöke

Dr. Szabó Bélának

*érdemes és eredményes munkája elismeréseként
a Magyar Köztársasági Arany Érdemkereszt kitüntetését adományozta
1998. március 15. napján.*

Dr. Szabó Béla 1934. szeptember 17-én született.

Képesítései: okl. gépészmérnök, gépgyártástechnológiai, valamint finommechanikai szakmérnök, okl. mérnöktanár.

Doktori disszertációját képlékenyalakítás-hőkezelés és hegesztés témakörökből védte.

1953–1970 között a TUNGSRAM Mintagépgyárának szerkesztője, tervezője és gyárrészlegének vezetője volt. 1970–1990 között a KGM, IPM majd az IKM ipari oktatásának főmunkatársa, főtanácsosa; 1990-től az MHTÉ választott igazgatója és a Magyar Hegesztőminősítő Testület titkára.

1963–1990 között, felnőtt tagozatos műszaki középiskolai és műszaki főiskolai mérnöktanárként több, mint 50 szakközépiskolai és technikus tankönyv szerzője, szerkesztője, vagy lektora volt.

1976-tól kezdetben tagja, majd 1985–1991 között elnöke a Magyar Hegesztőminősítő Bizottságnak.

Elismerésre méltó érdemei vannak a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés és a Magyar Hegesztőminősítő Testület létrehozásában és fejlődésében, a magyar hegesztőképzés és minősítés, valamint az anyagvizsgálói minősítési rendszer kialakításában, bevezetésében és működtetésében, az MHTÉ akkreditációjában, a magyar hegesztéstechnikai szakkiállítások megszervezésében, a HEGESZTÉSTECHNIKA című szakfolyóirat folyamatos megjelentetésében, valamint magyar-német, és magyar-osztrák pályázatok keretén belül a hegesztők, és hegesztőoktatók, valamint a vizsgáztatók kiképzésében és minősítésében.

Munkájának elismeréseként 1997. októberében az MHTÉ Igazgató Tanácsa újabb öt évre igazgatónak választotta és most március 15. alkalmából a Kormány kitüntetésben részesítette.

A Magyar Hegesztőminősítő Testület (MHT) közleménye

Az MHT 1998. 04. 06-án megtartott V. üléséről

1. Értékelte az operatív szervezet (MHTÉ) számára előírt 1998. évi feladatterv első negyedévi végrehajtását, amelynek jellemző adatai:
 - a kiadott új hegesztőminősítések száma: 1064, nem megfelelő minősítések: 61, kétéves meghosszabbítások 391, beütőbélyegzők: 300;
 - a kiadott képző- és minősítőhely tanúsítások száma: 11 (folyamatban 10);
 - a kiadott OKJ képesítő bizonyítványok száma (16 fajta képesítés): 715;
 - a műanyaghegesztők minősítési rendszerének bevezetése és vizsgabiztosok jóváhagyása (lsd. külön közleményben);
 - a magyar-osztrák együttműködésben megszervezett képzés adatai (lásd külön közleményben).

A testület a tevékenységet egyetértő határozattal hagyta jóvá.

2. Megtárgyalta és határozattal elfogadta – a 3/1998. (I. 12.) IKIM rendelet alapján – az MSZ EN 729-es szabvány szerinti tanúsítás és hegesztőminősítések kapcsolatára a következő közleményt (az IKIM Közlönyben is megjelent):

KÖZLEMÉNY

A Magyar Hegesztőminősítő Testület állásfoglalásáról

- I. Az MHT állásfoglalása a 3/1998. (I. 12.) IKIM rendelet (továbbiakban: R.) 2. § c) pontjának végrehajtására, valamint az ezzel kapcsolatos feladatokra a következők.

A hivatkozott rendelet az alábbi előírást tartalmazza:

- R. 2. § c) a külön jogszabály [6/1996. (II. 21.) IKIM rendelet] szerint meghatározható, a Magyar Hegesztőminősítő Testülettel egyeztetett többletkövetelményeknek megfelelő minősítésű (MSZ EN 287) hegesztőket, hegesztő-gép-kezelőket foglalkoztat.

A Magyar Hegesztőminősítő Testület által elfogadott többletkövetelmények a hegesztők minősítéséhez a következők:

- a) A hegesztőminősítés alapidokumentációja a gyártó által készített hegesztési utasítás (WPS).
A hatóságok (MBF, MBH) által felügyelt berendezéseket hegesztők minősítésének alapidokumentációja a gyártó tulajdonát képező hegesztéstechnológia jóváhagyási jegyzőkönyve (WPAR) alapján készített hegesztési utasítás(ok) (WPS).
A hegesztő minősítése akkor érvényes, ha az a 6/1996. (II. 21.) IKIM rendelet szerint történt minősítés kielégítette az MSZ EN 287 szabványsorozat követelményeit, továbbá
- az adott hatósági területre kiadott elméleti ismeretekből a hegesztő sikeres vizsgát tett;
 - a tompavarratos kötéstű próbadarabokat radiográfiai vizsgálattal is ellenőrizték, valamint;
 - W03 alapanyagcsoportba tartozó hegesztett tompakötés ellenőrzésére ütővizsgálatot is elvégeztek az MSZ 13833-3 szabvány 5.1., 6.4. és 6.5. pontjai szerint; a hegesztett kötés átmeneti hőmérsékletének ki kell elégítenie az alapanyagra előírt értékeket; a próbatestek készítésének helyét a vizsgabiztos dönti el.

Mindezek alapján az IKIM fejlécű bizonyítványokra az „MBF és MBH” rávezetése a bizonyítvány szabályzat/szabvány rovatába megtörtént.

- b) A lefolytatott technológia vizsgálathoz és a hegesztő minősítéshez azonos próbadarab felhasználható, amennyiben az összes előírás teljesül (a próbadarab méretét is beleértve).

A Magyar Hegesztőminősítő Testület rendszeresen ellenőrzi a hegesztőminősítés lefolytatását.

A Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés, mint az MHT operatív szervezete, csak olyan időben beküldött bejelentő lapot fogadhat el, amelyen a megrendelő a technológiavizsgálattal együtt minősítő vizsgára kijelölt hegesztőt/hegesztőket megnevezte.

- c) Technológiavizsgálattal nem összekapcsolt, a hatóság által felügyelt területekre is érvényes minősítés – az a) pont előírásai alapján – csak az IKIM által tanúsított bázisokon hajtható végre.

- II. Az MHT állásfoglalása a 6/1996. (II. 21.) rendelet 5. §-ában elrendeltekkel kapcsolatosan az Országos Atomenergia Hivatallal (OAH) egyeztetetten a következők:

Az OAH által felügyelt területeken az I/a, b, c pontokban előírt többletkövetelményeket teljesítő minősített hegesztő foglalkoztatható azzal az értelemszerű kiegészítéssel, hogy az IKIM fejlécű bizonyítványokra „Atomerőművi ismeretek” rávezetése a bizonyítvány szabályzat/szabvány rovatába megtörtént.

Budapest, 1998. április

3. Megtárgyalta és határozattal elfogadta a hegesztőminősítések ellenőrzési rendjét (ezt a dokumentumot az MHT tagjai, a vizsgabiztosok és a minősítő bázisok kapták meg).
4. Megtárgyalta és határozattal elfogadta a korábban már határozatban szabályozott kétéves meghosszabbítások rendjét (lásd külön közleményben).
5. Határozattal fogadta el az Európai Hegesztési Szövetségtől (EWF) igényelt MHtE akkreditálási programtervezetét (lásd külön cikkben).
6. Tájékoztatót fogadott el az MSZ EN 287-1 és -2, valamint az MSZ EN 288-1 és -2 szabványok módosításáról, valamint az 1998. 04. 23-24-én Balatonszéplakon megrendezésre kerülő GTE-MHtE országos hegesztőtanácskozásról.

* * *

A Magyar Hegesztőminősítő Testület és a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés közleménye A magyar-osztrák pályázati együttműködésben megszervezett képzésről

1998. április 2-án 31 magyar hegesztő szakember első alkalommal vizsgázott az EWF követelményei szerint EWP diplomáért.

A Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés már 1994-ben pályázatot készített úgynevezett regionális PHARE pénzüsszegek elnyerésére. Cél az volt, hogy a magyar gyakorlati oktatásban résztvevők oktatói szakképesítést szerezhessenek az EURÓPAI UNIÓ-ban alkalmazott előírások szerint. A magyar fél (MHTÉ) igényét a Munkaügyi Minisztérium is felvállalta és hathatós segítségével az Osztrák Szövetségi Kancellária pályázatban hirdette meg e feladatot az osztrák hegesztésoktatással foglalkozók részére. Több forduló után a pályázatot a bécsi SZA (Schweisstechnische Zentral Anstalt), Központi Hegesztési Intézet nyerte meg, aki igényünket messze felülmúló pályázatot nyújtott be.

Az osztrák partner vállalta, hogy a magyar állami gyakorlati oktatói szakképesítés tematikáját kibővítve lehetőséget nyújt a résztvevőknek megszerezni az Európai Hegesztési Szövetség által előírt Európai Hegesztő (EW) és az Európai Mesterhegesztő (EWP) képesítéseket. A vertikális képzéssel (modulrendszer) egyidőben lehetőség nyílt minősítő vizsgák letételére is az ÖNORM EN 287-1 szabvány szerint.

A tanfolyam elméleti része (86 óra) Magyarországon a Bánki Donát Műszaki Főiskolán zajlott magyar oktatókkal. A vizsga is Magyarországon volt. A gyakorlati rész (184 óra) Bécsben az SZA-nál zajlott kétszer 16 fős csoportokban, úgy hogy a csoport egyik fele 111 eljárással, míg a másik fele 141-es eljárással hegesztett.

A magyar oktatójelöltek kitűnően hegesztettek, az osztrák partner nagy meglegedésére. Minden résztvevő megszerezte az Európai Hegesztő szakképesítést. A résztvevők közül – akik középiskolákból és gazdasági társaságból kerültek ki – 28-an Európai Mesterhegesztő szintet is elértek. 30 fő pedig a magyar állami szakképesítés rendszerben szerzett gyakorlati oktató I. és II. szakképesítéseket. Mindezeket felülmúlta az az eredmény, hogy 4 db magas fokozatú hegesztőminősítéssel gazdagodtak a magyar szakemberek. Ezúton is köszönetet mondunk minden eredményes résztvevőnek, akik méltón képviselték a magyar hegesztési kultúrát.

* * *

A Magyar Hegesztőminősítő Testület és a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés közleménye A műanyaghegesztők minősítési rendszerének bevezetéséről

A 18/1996. (I. 31.) Korm. rendelet alapján kiadott 6/1996. (II. 21.) IKIM rendelettel létrehozott Magyar Hegesztőminősítő Testület jóváhagyta a műanyaghegesztők minősítési rendszerét leíró eljárásrendeket, követelményrendszert.

Az MHT a „Műanyaghegesztők minősítési rendszeré”-t leíró eljárásban szabályozta a minősítés szervezési és a minősítési eljárás lépéseit, az előkészítési, bejelentési, a minősítési, a vizsgáztatási feladatokat, valamint a minősítés iratait és a vizsgadarabok vizsgálati módjait. Meghatározta a vizsgák költségeit. Szabályozta a bizonyítványok érvényességi időtartamát és meghosszabbításuk módjait. Útmutatást ad a fellebbezések, panaszok kivizsgálására.

Megalkotta a „Műanyaghegesztők minősítési követelményei”-t leíró dokumentumot, elsőként Magyarországon bevezetésre ajánlja a piaci szereplőknek, a szabad piaci és államilag szabályozott területeken dolgozók részére.

Európai szabvány, szabályozás hiányában szabályozta a hegesztők kezűgyességét és készségét meghatározó lényeges változókat, azok érvényességi tartományait (méretek, hegesztési helyzetek, hegesztési eljárások, kötés jellege, félkészgyártmány típusa, alapanyagcsoport, hegesztési hozaganyag, hegesztési körülmények, alkalmazási terület).

Jóváhagyta a minősítő vizsgálatok fajtáit és a vizsgatechnikákat, a hegesztési feltételeket és az átvételi kritériumokat. Megalkotta a minősítési bizonyítványt, a minősítés megnevezését, az alkalmazott jelrendszert.

Megalkotta a „Műanyaghegesztők minősítő helyének alkalmasságtanúsításának eljárásrendjé”-t, abból a célból, hogy egységes követelményrendszer alapján lehessen megítélni és működtetni a műanyag szerkezetek hegesztését végző szakemberek minősítő vizsgára felkészítő gazdálkodó szervezetek, intézmények alkalmasságát.

Szabályozta az igénybejelentés módját, a nyilvántartásba vételt, a helyszíni szemle időpontjának kitűzését, a helyszíni szemle lefolytatását.

Meghatározta az elbírálás kritériumait, az okirat fajtáját, tartalmi és formai megjelenítését.

Elrendelte egységes formanyomtatványok használatát, alkalmazását. Az MHT megköszönte az előkészítő munkacsoportokban dolgozó szakemberek munkáját.

A minősítési rendszerdokumentumokat elfogadta és kétéves időtartamra bevezette.

1998. április 6-án megrendezésre került az első vizsgabiztosi továbbképzés.

Megtárgyalásra kerültek a dokumentumokkal kapcsolatos fejlesztési célkitűzések, elsősorban az anyagvizsgálati technológiák vonatkozásában.

Az MHT meghatározta a minősítési rendszer bevezetésével járó operatív feladatokat, melyeket a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülsnél kell ellátni (rendszer működtetés, szoftver, elméleti vizsgakérdések előállítás).

Az MHT ajánlja, hogy az Európai Hegesztési Szövetség illetékes munkabizottságának küldje meg az MHTÉ a dokumentumokat.

Az MHT meghatározta azokat a feladatokat, melyek a magyarországi potenciális felhasználói kör tájékoztatására szolgálhatnak.

Az MHT kifejezte reményét, hogy a fémhegesztők minősítési rendszeréhez hasonlóan Magyarországon is alkalmazni fogják a műanyaghegesztés minősítési rendszert. A piaci szereplők felismerik, hogy a műanyaghegesztés kivitelezésének minőségét minősített műanyaghegesztők jobban tudják garantálni, mint a betanított dolgozók. Határozott álláspontja, hogy az élet-, vagyon- és környezetvédelem területein be kell vezetni e rendszert az élettartam, a biztonság növelése érdekében.

Az IKIM feltételrendszert teljesítő szakemberek részére a – vizsgabiztosi – megbízólevelek és bélyegzők átadása megtörtént.

* * *

A Magyar Hegesztőminősítő Testület és a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés közleménye Az MSZ EN 287 szerinti Hegesztői minősítési bizonyítvány érvényességi idejének meghosszabbítási rendje

- a. A meghosszabbítás igénylője, munkáltatója, illetve ennek képviselője, vagy hegesztési felelőse
 - az értelemszerűen kitöltött és aláírt „IGÉNYLŐLAP ÉS NYILATKOZAT”-ot,
 - a még érvényes Hegesztői minősítési bizonyítvány-t és
 - az „IGÉNYLŐLAP ÉS NYILATKOZAT”-on a „Magyarázó szöveg a beküldendő dokumentációkhoz” c. pontjában meghatározott dokumentumokat
 - a minősítési bizonyítvány érvényességi idején belül beérkezően eljuttatja az MHTÉ-be.
 - A dokumentumok mindegyikénél egyértelműnek kell lennie, hogy
 - a dokumentum alapját képező próbadarabot, vagy termékvarratot ki és mikor hegesztette, milyen körülmények között (eljárás, féltermék- és kötéstípus, anyagcsoport, hozaganyag, darab t, illetve D mérete, hegesztési helyzet, hegesztési mód),
 - a varratot milyen szervezet keretében, ki és mikor vizsgálta,
 - rendelkezik-e a vizsgáló szervezet érvényes akkreditációval, tanúsítással, illetve a személy megfelelő minősítéssel.
 - b1. Amennyiben az MHTÉ szakértője a betérjesztett dokumentációt megfelelőnek tartja, azaz nem szükséges kiegészítő dokumentációt bekérnie és helyszíni vizsgálatra sincs szükség, az MHTÉ 10 munkanapon belül a meghosszabbított érvényességű „Hegesztői minősítési bizonyítvány”-t kiadja,
 - b2. Amennyiben a szakértő kiegészítő dokumentációt és/vagy helyszíni vizsgálatot tart szükségesnek, azt az MHTÉ 10 munkanapon belül közli az igénylővel.
- A kérés teljesülése után a szakértő nyilatkozata alapján – a vonatkozó számlájának kiegyenlítése után – 10 munkanapon belül az MHTÉ
- vagy elutasítja az érvényesség meghosszabbítását,
 - vagy a meghosszabbított érvényességű „Hegesztői minősítési bizonyítvány”-t kiadja.

Megjegyzések

Az eddig használatos „IGÉNYLŐLAP ÉS NYILATKOZAT”-ot elsősorban nyelvi és érthetőségi okokból korrigált nyomtatvány váltja fel (amely minden eltérő hivatkozási számú minősítés érvényesítéséhez kitölten-dő), és amely két helyen, a Magyarázó szöveg a. és d. pontjánál tartalmaz jelentősebb eltérést.

Az a. pontnál az első mondat az MBF, vagy MBH által kiadott „hatósági bizonyítvánnyal rendelkező gazdálkodó szervezetnek nem szükséges külön dokumentumokat csatolni a meghosszabbítási kérelemhez.”-ra változik.

A d. pont módosított szövege: „A bizonyítvány érvényességi időtartama alatt a hegesztő felkészültségét a négy alkalomból max. háromnál az érvényességi tartományon belüli feltételeknek megfelelő körülmények között hegesztett, de min. egy alkalommal pontosan a minősítési bizonyítványon feltüntetett feltételek szerinti (vagy azzal egyenértékű anyagú, egyenértékű pl. H-L045 = PF + PC helyzetben) hegesztett próbadarabbal és vizsgálati módszerekkel kell igazolni.”

Az MSZ EN 287 szerinti Hegesztői minősítési bizonyítvány érvényességi idejének meghosszabbítása egyszer lehetséges. Ennek megfelelően a Hegesztői minősítési bizonyítvány hátoldalán a vonatkozó táblázat változni fog.

* * *

A Magyar Hegesztőminősítő Testület és a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés közleménye Az 1998. évi fémhegesztő vizsgabiztosi továbbképzésről

Az Esztergom-Kertvárosban (OKTÁV Rt.) megtartott másfélnapos továbbképzés témái:

- az új megbízólevelek átadása;
- a lefolytatott hegesztőminősítések adatai;
- az MSZ EN 287-1 és -2, valamint MSZ EN 288-1 és -2 szabványok módosításai;
- az MSZ EN 729 szabvány szerint a 3/1998. (I. 12.) IKIM rendelet alapján folytatott tanúsítás és hegesztőminősítések kapcsolata;
- a kétéves meghosszabbítások szabályozása;
- a hegesztőminősítések ellenőrzésének rendje;
- a hegesztőminősítés tesztkérdéseinek módosítása;
- a GTE-MHtE közös szervezésű Országos Hegesztőfelelősi tanácskozás tematikája.

* * *

A Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés közleménye Az Anyagvizsgáló Tanúsító Bizottság (ATB) megalakulásáról és működéséről

A Nemzeti Akkreditáló Testület (NAT) az MSZ EN 45013 személyzettanúsítási szabvány, valamint ezen belül az anyagvizsgálók tanúsításáról szóló MSZ EN 473 szabvány szerint akkreditálta az MHtE-t.

A vonatkozó előírásoknak megfelelően megalakult az Anyagvizsgáló Tanúsító Bizottság (ATB), amelynek

- *státusza:* az MHtE Igazgató Tanácsa által létrehozott független tanúsító bizottság választott vezetővel és titkárral;
- *jogállását, hatáskörét és működését előírja:* az MHtE Igazgató Tanácsa az ATB, valamint a NAT által elfogadott Szervezeti és Működési Szabályzat;
- *tagjai:* 6 fő hatósági, 5 fő érdekképviselőti, 14 fő gyártói és szolgáltatói szervezet delegáltja;
- *fő feladatai:* az anyagvizsgálók tanúsítási rendszerének előírások alapján történő működtetése és ellenőrzése, a tanúsítási dokumentációk elkészítése és jóváhagyása, a tanúsítás követelményeinek és feltételeinek meghatározása (jóváhagyása) és ellenőrzése;
- *tanúsító szervezete:* a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés (akkreditálás szerint).

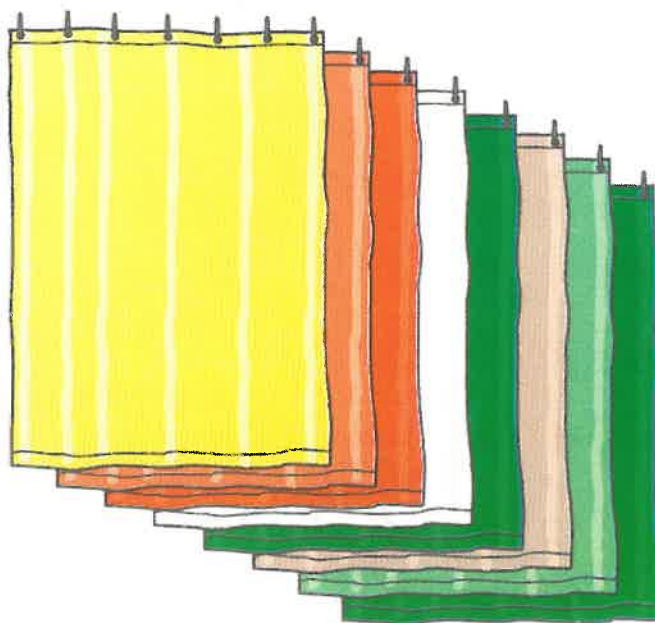
Fejlessze munkahelyét



Hegesztőfüggönyök

Színkód:

- A** Matt, sötétzöld
hegesztőáram >350 A
- B** Sötétzöld
hegesztőáram <350 A
- C** Sötét bronz
hegesztőáram <300 A
- D** Sötétvörös
hegesztőáram <250 A



Kívánságra tetszőleges méretű függönyöket is készítünk.

Szabványméretek: 1300 × 1800mm
1300 × 2200mm
1300 × 2000mm

Szakterületeink

- Elszívórendszerek
- Szűrőrendszerek
- Hangelnyelő falrendszerek
- Tömlő- és kábelfelcsévézők
- Kipufogógáz elszívás

Hegesztési füstre és a legkülönbözőbb porokra
Mozgatható és helyhez kötött változatban
A dolgozók zajvédelmére
Autogén hegesztéshez, vízhez, levegőhöz, olajhoz...
Gépjármű szervizek és vizsgálóállomások számára

Hegesztő- és plazmavágó gépek

REHM

Schweißtechnik



A modern hegesztés és vágás mércéje

REHM Kft. • 2766 Tápiószele, Jászberényi út 13. • Telefon: (53) 380 078 • Fax: (53) 380 582

A hegesztéstechnikai minőégbiztosításban
az **SLV Duisburg** az Ön kompetens partnere.



Magyarországon a következő szolgáltatásokat kínáljuk Önnek:



- az acélszerkezet-gyártáshoz alkalmassági igazolásokat a DIN 18800-7 szerint,
- vasuti szerelvények gyártásához igazolás a DIN 6700-2 szerint,
- alumínium hegesztéshez alkalmasság igazolás a DIN 4113 szerint,

- hegesztéstechnikai minőégekővetelmények számára bizonyítványok a DIN EN 729 szerint,



- Termékminősítés az „Bauregelliste A” szerint,

- Minőségirányítási rendszerekről bizonyítványok a DIN EN ISO 9000 FF szerint.



Információval az Ön rendelkezésére állnak:

Budapesten

BECKER István

Telefon/fax: (36-1) 3227-389

SLV Duisburg

BETTE Johannes

Telefon: (49) 203 / 3781 - 140

Fax: (49) 203 / 350569

Keverő dörzshegesztés

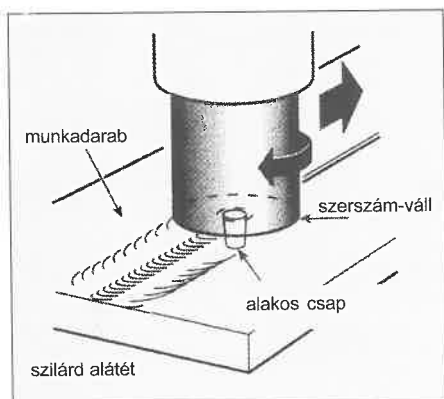
(S. Kallee, R. Cairns, I. Henderson: *Rührreibschweißen eines Hochgeschwindigkeits-ausflugschiffes.*

Tömörítvény a Schweißen u. Schneiden 1997. 12 sz. 904-908., valamint 919. oldaláról)

A keverő dörzshegesztés sajtolóhegesztő eljárás, amellyel ez idő szerint elsősorban alumínium lemezek hegeszthetők. Mint a hagyományos dörzshegesztésnél, ennél sem érik el az alapanyag olvadáspontját.

Az eljárást a Cambridge-i angol Hegesztési Intézet (TWI – The Welding Institute) szabadalmaztatta. Az angol szóhasználatban az eljárás mint Friction Stir Welding, vagy rövidítve FSW-ként, németben Rührreibschweißen-ként ismert.

A keverő dörzshegesztésnél egy forgó, nem elhasználódó hengeres szerszámot használnak, amely egy vállas, alakos csap. A kopásálló anyagból készített forgó szerszám és a munkadarab között képződő surlódási hő meglágyítja a munkadarabokat. Ennek során a munkadarabot szilárd alátétre kell lefogni, hogy a kötendő felületek egymásra ne nyomódjanak. A szerszám lassan, nagy erővel a két lemez közötti kötés övezetbe merül. Ezt követően beindul a hosszirányú előtolás. Eközben a szerszám a lágyított állapotú összekötendő anyagokat megkeveri, majd a forgó csap sarka révén a felületet tömöríti és elsimítja (1. ábra). A lehűlés után szilárd kötés jön létre anélkül, hogy az alapanyag az olvadáspontot elérte volna [3].



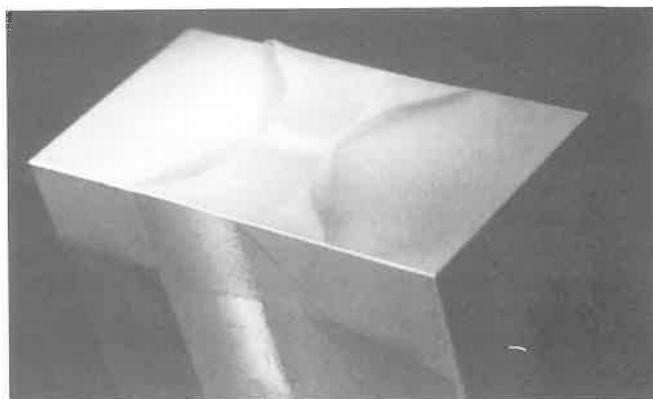
1. ábra A keverő dörzshegesztés elve

A keverő dörzshegesztési eljárást, mint angol szabadalmat egy kétfunkciós géppel kapcsolatosan mutatták be 1993-ban.

Az eljárás színesfém lemezek hegesztését teszi lehetővé mind tompa-, mind átlapolat varratok esetében, megtörve ezáltal a dörzshegesztésről alkotott elképzeléseket.

Alumínium anyagok esetén hozaganyag nélkül, 1,2–75 mm vastag munkadarabok teljes keresztmetszetben áthegezhethetők porozitás és belső hibahelyek nélkül (2. ábra).

Elhúzóadás nélkül, ömlesztő eljárással rosszul hegeszthető alumínium ötvözetek is hegeszthetők. Így



2. ábra Kétoldali keverőhegesztéssel készített 50 mm vastag alumínium alkatrész

pl. réz, magnézium, szilícium, cink, valamint különösen Al-litiumötvözetek. Az eljárást ón, réz, magnézium és titán ötvözeteknél is kipróbálták.

A keverő dörzshegesztés műszaki és gazdasági előnyei a következők:

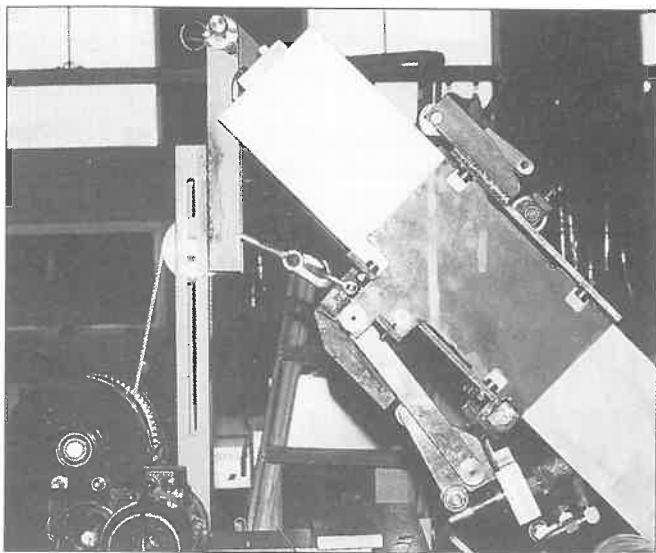
- csekély elhúzóadás hosszú varratoknál
- olvadáspont alatt létrehozott kötés
- fröcskölés, füst, porozitás nélküli hegesztés
- kiváló mechanikai tulajdonságú varratok
- könnyű automatizálhatóság, robotizálhatóság
- hegesztővizsga nem szükséges
- a hegesztés bármely pl. fejeletti helyzetben is elvégezhető
- a pontatlanabb előkészítést is tolerálja
- két- és háromdimenziós varratok is készíthetők
- hozaganyag nem szükséges
- alumíniumhoz védőgáz nem szükséges
- jó hatások
- felületi megmunkálás nem szükséges, mivel az oxidok elkeverednek
- nedvesen, sőt víz alatt is alkalmazható.

Norvég cég már 18 m hosszú gépet is installált. A hajógyártási minősítő társaságok panelek, hossz- és keresztvarratos olajfűró szigeteket, valamint folyamatos öntésű alumínium profilokat is hegesztettek. Ausztráliában a keverő dörzshegesztéssel szerzett tapasztalatok bizonyítják az eljárás előnyeit és a hatóságoknál az eljárás elfogadtatását eredményezték. A kis-sorozatú gyártásnál további innovatív és költségkímélő gyártási elveket vontak be a fejlesztési programba.

Egy másik alkalmazás négy szegmensből álló alumínium profilok hosszirányú kötéseinek elkészítése. Bemutattak egy elektromotor házat is, amelyet hosszirányban hegesztettek.

Berendezés és technológiai fejlesztés

24 tagú nemzetközi vállalatcsoport, amelynek a TWI is tagja, 1,9 milliárd DM pénzügyi támogatást biztosított berendezés és a technológia fejlesztésére. A



3. ábra Alumínium tompavarrat keverő dörzshegesztése

cégek főleg a repülő- és űrjármű-, hajó- és autógyártással, valamint alumínium előállításával és szerződésszerűen foglalkoznak. A kifejlesztett „know-how”-kat, vagy az optimális hegesztési adatokat a szerződéses partnerek bizalmasan kezelik.

Ausztráliában kiegészítő vizsgálatokat végeztek – különösen a varrat konfigurációjának és az alkalmazni kívánt alumínium-ötvözetekhez (5 mm vastag, AlMg4, 5 Mn ötvözet) megfelelő – hegesztési paraméterek optimalizálására. Rugalmas befogókészülék segítségével vizsgálták továbbá a befogás és az alátámasztás befolyását. Erő- és teljesítményfelvételt mértek azért, hogy a kifejlesztendő hegesztőgép konstrukciós irányelveit meghatározzák.

A gépfejlesztés célkitűzése a lehető legrövidebb idő alatt, kedvező költségtényezők mellett hajógyártási célra hordozható célgép kifejlesztése. Ennek során megszületett a világon az első hajlított lemezek hegesztéséhez készített gép. Eddig ugyanis csak sík lemezek hossz- és keresztvarratainak elkészítéséhez gyártottak gépet. Röviddel ez után jelentek meg az első adatok a légi- és az űrjárműipar tartályainak orbitális varratairól.

A prototípus berendezés a projekt indulása után 10 héttel elkészült és tesztelésre került.



4. ábra A keverő dörzshegesztőgép prototípusa

A hordozható gép legnehezebb része egy tartó, amely két egyenes Al-profilból áll. Ezeket a takarókat két beállítható csukló rögzíti. A tartó mentén halad egy gördülőcsapágyazással ellátott görgő által vezetett szán.

Ezt drótkötél vonszolja. A koci segítségével a behatolási mélység állandó értéken tartható.

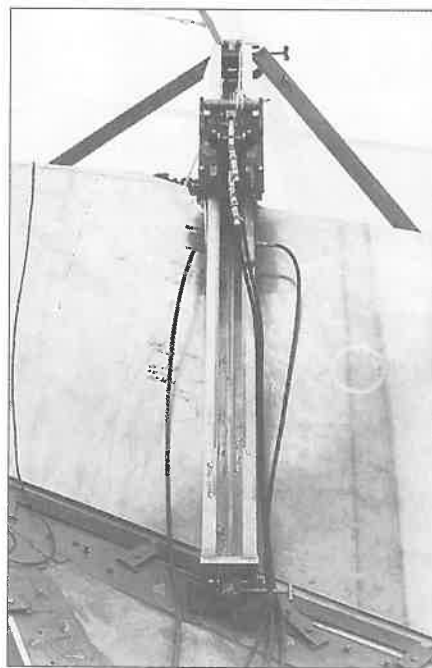
Jellemző, hogy a szánra egy olyan kisméretű hidraulikus motort kellett ráépíteni, amely

az Al tartók között elfér. Ez hajtja a dörzshegesztő szerszámot állandó fordulatszámmal.

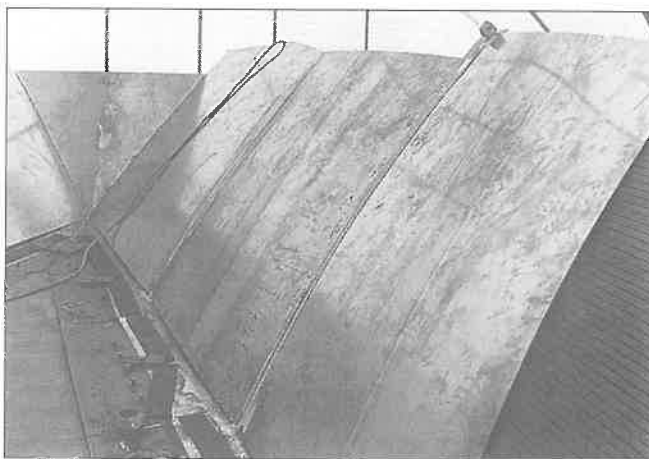
A gép méreteire tömegére jellemző, hogy beállításához daru, vagy más emelőberendezés nem szükséges.

A hegesztési sebesség 35 mm/min értéket ért el, szemben a labor körülmények között elért 90 mm/min sebességgel.

A hegesztett kötéseket szemrevételezéssel, majd ultrahang- és röntgenvizsgálattal ellenőrizték.



5. ábra Hidraulikus meghajtású keverő dörzshegesztőgép a készrehegesztett varrat felső felén



6. ábra Keverő dörzshegesztéssel hegesztett, robbantással alakított hajószekció

A hegesztési sebesség és a varratminőség vonatkozásában az eredmények nem voltak olyan jók, mint a laboratóriumi körülmények között, merevebb géppel hegesztett varratoknál. A minőséget azonban jellemzi, hogy 5 mm vastag 9x7 méretű hegesztett lemeztáblákat robbantással alakítottak és a kötések az alakítást károsodás nélkül viselték el.

Fordította és tömörítette: Hoffmann Sándor

Boldog újjászületésnapot Kemppi!

Az 1997-es Esseni Világkiállításon mutatkoztak be a Kemppi újjászületett hegesztőgépei! A nagy munkabírású, megbízható berendezések most a legmodernebb technikai újításokkal és még tetszetősebb megjelenéssel vásárolhatók meg, kategóriájukban az egyik legkedvezőbb áron!



KEMPP

MAGYARORSZÁGI KÉPVISELET:



INVENT WELDING
KERESKEDELMI KFT

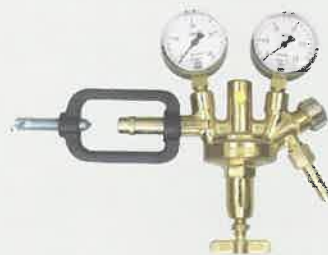
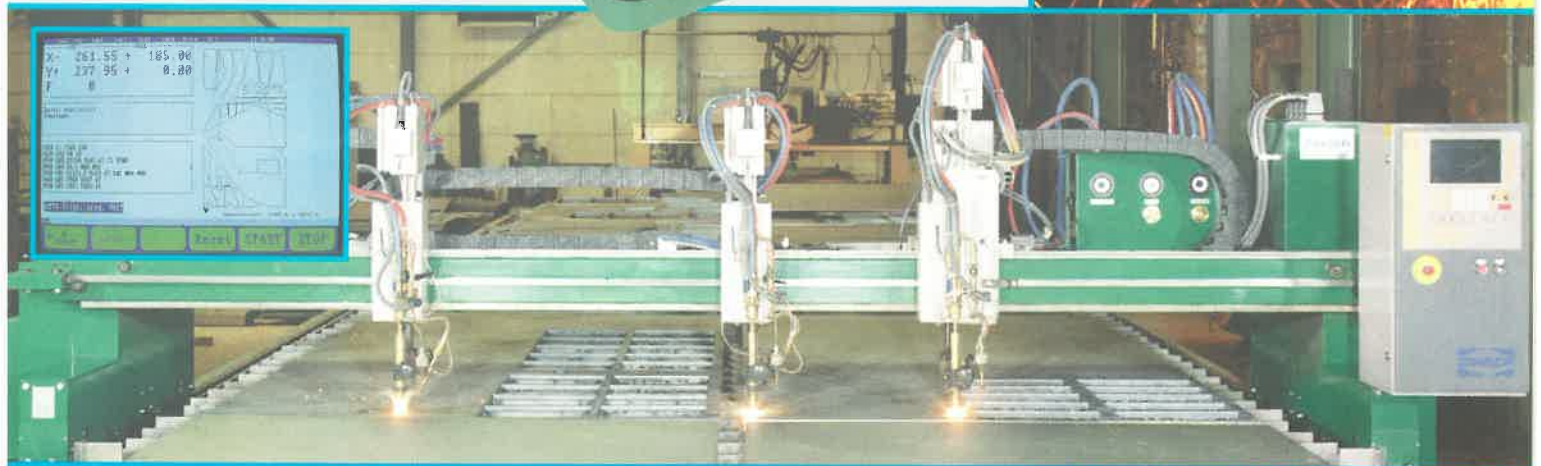
1148 Budapest, Fogarasi út 10-14. Tel./Fax: 252-3864, Tel.: 467-2828 Márkaszervíz tel.: 467-2829

KEMPP. HA KÉT ANYAG TALÁLKOZIK...



**99 év
tapasztalat és fejlesztés**

- PORTÁL ÉS KONZOLOS KIVITELŰ BERENDEZÉSEK, OPTIKAI, CNC, VAGY KOMBINÁLT VEZÉRLÉSEL
- AUTOGÉN- ÉS PLAZMAVÁGÁSHOZ.
- EGY ÉS HÁROM ÉGŐFEJES SZEKÁTOROK



- CSŐVÁGÓ KÉSZÜLÉKEK
- LÁNGHEGESZTŐ ÉS VÁGÓKÉSZLETEK
- EGY- ÉS KÉTFOKOZATU REDUKTOROK
- KÖZPONTI GÁZELOSZTÁS ELEMEL
- HŐLÉGFÚVÓ KÉSZÜLÉKEK
- PADLÓHEGESZTŐ AUTOMATÁK

Bércy

Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

1073 Budapest, Dohány u. 59. Tel./Fax: 351 3784, Tel.: 06 30 461 877



Gas Control Equipment

Címváltozás!

1998. május 01-től új címünk:

GCE Gázkészülék Kft.

2045 Törökbálint, Tó u. 3.

☎: 23/337-713

Fax: 23/337-715

E-mail: gce@mail.matav.hu.



A lánghegesztés és -vágás területén a legnagyobb választékot nyújtjuk hazai felhasználóinknak:

Kisteljesítményű berendezésektől a nehézipari egyedi alkalmazás professzionális eszközeivel bezárólag.

- ✓ Propán-Bután forrasztókészülékek
- ✓ Nyomáscsökkentők, GCE-AUTOGÉN, VARGA, JETCONTROL
- ✓ Hegesztőkészülékek, VARGA, MINI X11, BK-20/RK-20, X21, X311
- ✓ Kézi lángvágók: RHÖNA, X511, BS33
- ✓ Gépi lángvágók: IMP SPEED, JETSTREAM, REKORD, LILLIPUT
- ✓ Biztonsági tartozékok
- ✓ Központi gázellátó rendszerek
- ✓ Hegesztő manométerek
- ✓ Egyéb speciális eszközök, nagyteljesítményű hevítőszárak, lángtisztító és lánggyengető készülékek, speciális gyökfaragó, szegecsvágó és roncsvágó fúvókák

Tisztelt Ügyfelünk!
Kedves Olvasónk!

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

A fekete-fehér + kísérszín, illetve az úgynevezett színes (color) hirdetésen kívül választási lehetőséget adunk a fekete-fehér hirdetéseknel több kísérszínnel megjelenő hirdetésekre.

Az 1998-ra vonatkozó ÁFA nélküli árak az alábbiak:

	Méret				
	A3	A4	A5	A6	
Színes hirdetés					
Címlapon	–	81	–	–	eFt
Hátsó külső borítón	–	78	–	–	eFt
Első belső borítón	–	69	–	–	eFt
Hátsó belső borítón	–	65	–	–	eFt
Belíven	108	60	38	22	eFt
Fekete-fehér hirdetés a belíven					
kísérő szín nélkül	69	38	21	15	eFt
+ 1 kísérő szín	71	39	22	16	eFt
+ 2 kísérő szín	73	40	23	17	eFt
+ 3 kísérő szín	76	42	24	18	eFt

Az MHTÉ tagvállalatainak 10 % kedvezményre jogosultak. Az a tagvállalat, amely egy évben 4 alkalommal hirdet, 15 % kedvezményre jogosult.

Az a hirdető, aki nem tagja az MHTÉ-nek, de egy évben 4 alkalommal hirdet, 7,5 % kedvezményre jogosult.

Lapzárta minden negyedév első hónapjának 10. napja.

Hoffmann Sándor
főszerkesztő

HT Folyóirat megrendelő

Megrendelem a Hegesztéstechnika című folyóiratot

- ☐ példányban
☐ folyamatosan a visszavonásig

Az éves előfizetői díjat befizetem

- ☐ belföldi postautalványon
☐ személyesen a MHTÉ pénztárában
☐ átutalom a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés MHB 10200964-20214205 00000000 számú számlájára

Cím, ahová a folyóirat postázását kérem:

Aláírás (jogi személyeknél cégszerű aláírás)

HT Hirdetés megrendelő

Hirdetni kívánok a Hegesztéstechnika alábbi számaiban

Szám	A/4	A/5	A/6	Színes	Fekete-fehér	*	B I.	B II.	Belív	B III.	B IV.	Mennyiség (db)
98/3												
98/4												
99/1												
99/2												
99/3												

Kérem igényem előjegyzését!

*: Kísérszín száma:

1	2	3
---	---	---

Név: _____

Telefon/fax: _____

Lakcím: _____

Cég neve és címe: _____

Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés

BUDAPEST,
Fogarasi út 10-14.
1148



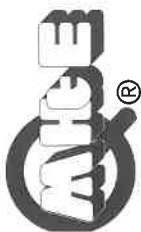
Név: _____

Telefon/fax: _____

Cég neve és címe: _____

Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés

BUDAPEST,
Fogarasi út 10-14.
1148



Felelős kiadó:

DR. SZABÓ BÉLA, az MHE igazgatója

Főszerkesztő: HOFFMANN SÁNDOR

Telefon: 363-3687

A szerkesztőbizottság tagjai: Czítán Gábor, dr. Dománovszky Sándor, Hoffmann Sándor, Kaposi Pál, dr. Komócsin Mihály, Magó Kálmán, dr. Petró István, dr. Palotás Béla, dr. Romvári Pál, Szentiványi Ede, dr. Visontay István

Szerkesztőség: Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés,
1148 Budapest, Fogarasi út 10-14.

Telefon: 467-2810, Fax: 363-3295.

Fedélterv, szedés, tördelés és nyomtatás: a PLANTIN Kiadó és Nyomda Kft.-nél készült, Telefon/fax: 263-3292

Felelős kiadó vezető:

GOLLOB JÓZSEFNÉ, a PLANTIN Kft. ügyvezető igazgatója

A folyóirat évente négyszer jelenik meg.

1 példány ára: 100,- Ft + ÁFA.

Évi előfizetési díj: 400,- Ft + ÁFA.

Előfizethető a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülésnél.

Hirdetési index

BÖHLER Kereskedelmi Kft.	B II.	MhTE	2, 7, 18, 36, 63
Bérczy Kereskedelmi és Szolg. Kft.	59	Migatronik Kft	44
Co®optim Ipari Kft.	64, B III.	M & O Kft.	44
CORWELD Kft.	38	Nederman Magyarország	53
DLT Hegesztéstechnika Kft.	10	P. ZS. Vállalkozás	36
DVS-Verlag GmbH	47	Quaiiweld	39
ESAB Kft.	37	RHEM Kft.	54
FEMA Kft.	28	Sebestyén Vállalkozás	5
Fronius	11	SLV Duisburg	55
GCE Gázkészülék Kft.	60	Thyssen Ferroglobus Rt.	B IV.
HEGO Hegesztéstechnikai Kft.	42	TIMPERI-TRIESTE SRL	45
Hungaromarket	25, 36	TÜV-Rheinland	29
Invent Welding Kemppi Képviselet	58	VOEST-ALPINE MCE	19
ITB Aeroclean Kft.	6	WeldMatic Kft.	26
Linde Gáz Magyarország Rt.	26, 43	Weldotherm Kft.	27, 46
Magyar Alumínium Rt.	39	Weld-Team Kft.	20
Messer Hungarogáz	12		



»OBSERVER«

OBSERVER BUDAPEST MÉDIAFIGYELŐ KFT.

1091 Budapest IX., Üllői út 51. II. em.

Telefon: 215-4713, 215-3421, 215-9932; Fax: 216-0688, 215-9934

1998. évi MHtE/MHT rendezvénytájtár

Tervezet/Megvalósult

Hónap	C é l	Helye
Január	SZA/MHtE közös projekt bonyolítása európai hegesztők, mesterhegesztők, gyak. oktatók kiképzésére Elméleti tanfolyam és vizsga	Budapest/BDMF
Február	SZA/MHtE közös projekt bonyolítása európai hegesztők, mesterhegesztők, gyak. oktatók kiképzésére AWI, E gyakorlat I. csoport	Bécs/SZA
	MHtE XXI. Igazgató Tanács ülése	Budapest/MHtE
	Üzemalkalmassági bejárások hegesztett szerkezetet gyártók részére az SLV München GmbH szakértőjével közösen	Magyarországi cégek
Március	SZA/MHtE közös projekt bonyolítása európai hegesztők, mesterhegesztők, gyak. oktatók kiképzésére AWI, E gyakorlat II. csoport	Bécs/SZA
Április	SZA/MHtE közös projekt bonyolítása európai hegesztők, mesterhegesztők, gyak. oktatók kiképzésére Vizsgák értékelése, eredményhirdetés	Budapest/MHtE
	Magyar Hegesztőminősítő Testület V. ülése	Esztergom
	Fém- és műanyaghegesztő minősítő vizsgabiztosok továbbképzése	Esztergom
	Üzemalkalmassági bejárások hegesztett szerkezetet gyártók részére az SLV München GmbH szakértőjével közösen	Magyarországi cégek
	X. Országos Hegesztési Tanácskozás (A hegesztés hazai helyzete – GTE-MHtE közös rendezvény)	Balatonszéplak
Május	Tanulmányút a bécsi Hegesztéstechnikai Kiállításra	Bécs
	Üzemalkalmassági bejárások hegesztett szerkezetet gyártók részére az SLV München GmbH szakértőjével közösen	Magyarországi cégek
Június	Szeminárium minősítő vizsgabiztosok, hegesztő felelősök részére „Hegesztőminősítések, a hegesztett kötések értékelése és dokumentálása”	
	Üzemalkalmassági bejárások hegesztett szerkezetet gyártók részére az SLV München GmbH szakértőjével közösen	Magyarországi cégek
Július	Tanulmányút Nagy Britanniában	Anglia, Skócia
Augusztus	Hegesztő gyakorlati oktatók I. továbbképzése	Budapest
Szeptember	Spanyol tapasztalatcsere	Spanyolország
November	MHtE XXIII. Igazgató Tanács ülése	Budapest/MHtE
December	Magyar Hegesztőminősítő Testület VI. ülése	Budapest/IKIM
	Üzemalkalmassági bejárások hegesztett szerkezetet gyártók részére az SLV München GmbH szakértőjével közösen	Magyarországi cégek
	Anyagvizsgáló vizsgabiztosok továbbképzése	Budapest/MHtE

HEGESZTÉSTECHNIKAI ESZKÖZÖK ELSŐKÉZBŐL

**Eredeti BINZEL és
KURT HAUFE termékek
képviselte
és forgalmazása**

**WKS hegesztéstechnikai
védő és segédeszközök**

**KAYSER lánghegesztő
eszközök**

Valamint

- MIG/MAG gáz-, vízűtésű hegesztőpisztolyok egyenes és központi csatlakozóval, elforgatható nyakkal és tartozékai
- WIG/TIG (AWI) gáz-, vízűtésű hegesztő-pisztolyok és tartozékai
- automata (gépi) hegesztőpisztolyok
- toló-húzó (push-pull) hegesztőpisztolyok
- füstgázelszívó hegesztőpisztolyok
- plazmavágó pisztolyok
- központi csatlakozók, pótalkatrészek
- vízűtő berendezések
- fröcskölésgátló spray és paszta
- elektródafogók 200 A-tól 500 A-ig
- gyökfaragó

- kézi és fejpajzsok, védőszemüvegek
- fényre sötétedő pajzsok
- áttetsző védőüvegek, 1000 órás műanyaglapok
- sötét üvegek DIN 3-13-ig
- védőruhákat, -kesztyűk bőrből
- testszorítók, testcsipeszek
- nagynyomású szőlő és iker gumitömlők acetilénhez, oxigénhez, propánhoz
- mágnesálmagos hegesztőtűkör, gázgyújtó
- jelölőkréták, varratmérők

- oxigén, acetilén, nitrogén, propán reduktorok
- CO₂, argon reduktorok
- hegesztő és vágókészletek, tartozékok
- visszaégésgátlók
- tisztítótű készlet
- propánarmatúrák, keményforrasztó készülékek

- huzaltoló készülékek
- hegesztőtranszformátorok
- védőgázos hegesztőgépek
- Toldi-, Varga hegesztő-, vágó készletek
- bevonatos elektródák, kötő hegesztőpálcák
- minősített hegesztőhuzalok
- különféle ötvözetű wolfram elektródák
- segédanyagok

Javítás, szaktanácsadás!

***Co*optim®**

Cooptim Ipari Kft.

2049 Diósd, Petőfi S. u. 21.

Tel.: (23) 382 409

Fax: (23) 382 321

8000 Székesfehérvár, Budai u. 322.

Tel./Fax: (22) 301 751

E-Mail: Cooptim@mail.datanet.hu

Homepage: www.cooptim.hu

Fogjon kezét a jövővel!



MWL.

- Gáz-, és vízűtésű fogyóelektródás hegesztőpisztolyok
- Automata és különleges kivitelű hegesztőpisztolyok
- Toló-húzó hegesztőpisztolyok
- Füstgáz-elszívós hegesztőpisztolyok



TWL.

- Gáz-, és vízűtésű AWI hegesztőpisztolyok
- Automata és különleges kivitelű hegesztőpisztolyok



PCL.

- Vágó pisztolyok
- Automata és különleges vágó pisztolyok



FERROGLOBUS KERESKEDŐHÁZ RT.

A Ferroglobus Kereskedőház Rt. több évtizedes hegesztőanyag-forgalmazási tapasztalatával áll Tisztelt Vásárlói rendelkezésére.

Mit nyújt Önnek a Ferroglobus?

A biztos szállítói és anyagi háttérre támaszkodó, egyedülállóan széles márka- és áruválasztékot raktárról,
• bevonatos elektródák • hegesztőhuzalok - pálcák (AFI - AWI - lánghegesztő) • ötvözetlen - korrózióálló
- ill. magasan ötvözött acélokhoz, színesfémekhez

továbbá: forrasztanyagok • fedőporok - fedőporos huzalok • hegesztési segédanyagok - eszközök, gépek
• védőfelszerelések.

Nem csak acéltermékek,

HEGESZTŐANYAGOK!!!

nagykereskedelmi!



- kiemelt partnereink (V.I.P.) egyedi kezelése • nagytételű vásárlók részére jelentős engedmények
- speciális termékigények kielégítése raktárról vagy a legrövidebb időn belül raktárhálózatunkon keresztül
- rendszeres kedvezményes akciók • Budapest területén és vonzáskörzetében ingyenes házhozszállítás
• kiszolgálás a lakosság részére is kedvező árakon.

Telepeink: 1998. április 1-től egységes nagykereskedelmi árrendszerben értékesítenek!!!

ELEKTRODA TELEP: 1062 Budapest, Lehel út 3/b.
ACÉLÁRUHÁZ: 1158 Budapest, Körvasútsor 110.
I. sz. telep: 1133 Budapest XIII., Véső u. 9-11.
II. sz. telep: 1106 Budapest X., Maglódi út 14/a.
PÉCSI TELEP: 7614 Pécs, Mecsekalja-Cserkút
MISKOLCI TELEP: 3527 Miskolc, József Attila u. 5-7.
továbbá országos viszonteladói hálózatunkon keresztül.

Telefon/fax: 344-3922, 129-9043, 140-1514
Telefon/fax: 417-3151
Telefon: 329-8015, Fax: 340-3162
Telefon: 262-1583, 262-9967, Fax: 261-0866
Telefon: 72/313-571, Fax: 72/313-523
Telefon/fax: 46/349-094, 46/354-513