



HEGESZTÉS TECHNIKA

96/2. VII. évfolyam 2. szám

A Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés folyóirata

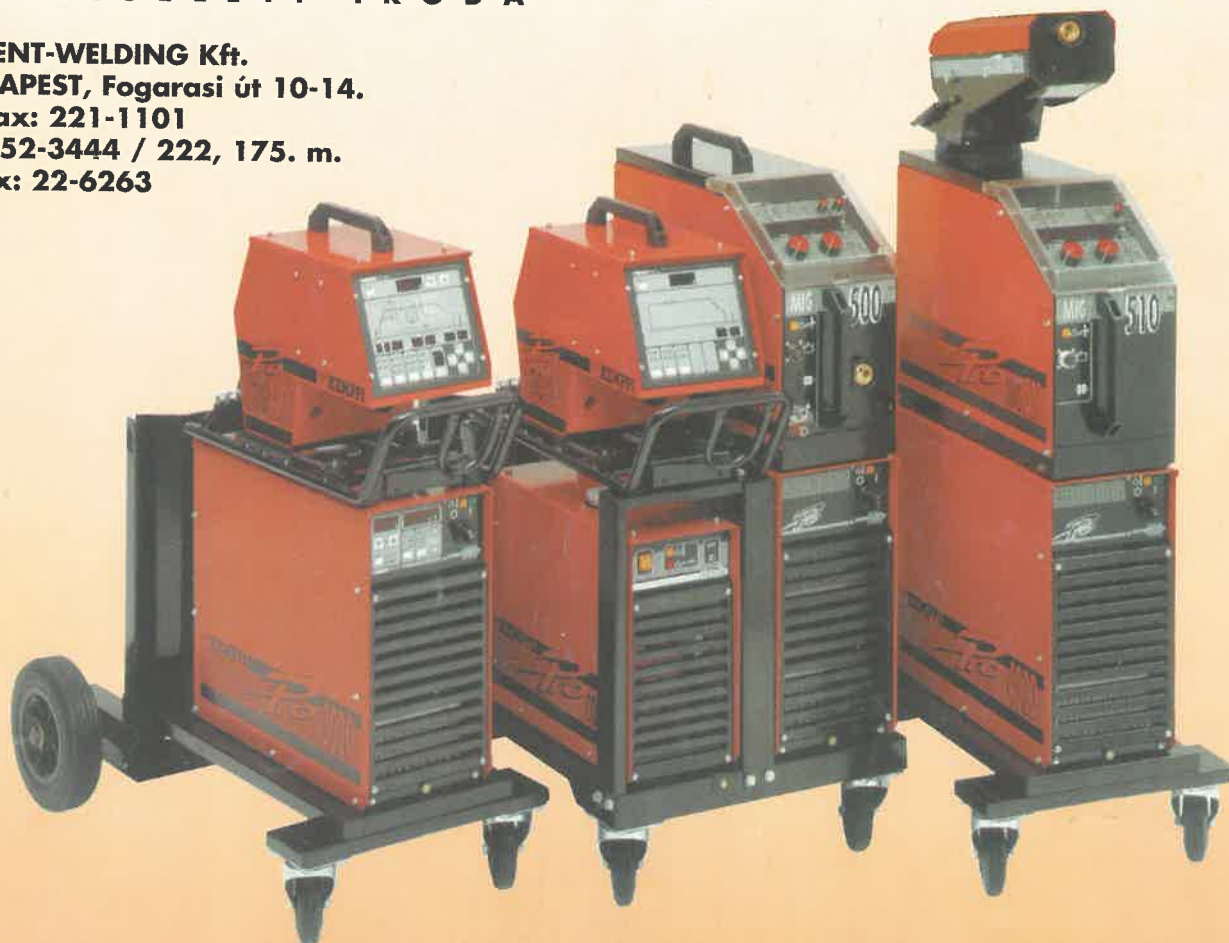


KEMPPI



K É P V I S E L E T I I R O D A

INVENT-WELDING Kft.
BUDAPEST, Fogarasi út 10-14.
T./Fax: 221-1101
T.: 252-3444 / 222, 175. m.
Telex: 22-6263



KEMPPI. HA KÉT ANYAG TALÁLKOZIK...

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 tipustól 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

Díjtalan szaktanácsadás • Árusítás raktárról, illetve megrendelésre rövid határidővel

**SZÁZ ÉVE MAGYARORSZÁGON
MINDENT EGY HELYEN**



BÖHLER SCHWEISSTECHNIK

BÖHLER KERESKEDELMI KFT. • BUDAPEST X., CEGLÉDI ÚT 19. • 1476 BUDAPEST, PF. 44.

TELEFON: 260-6482 • TELEFAX: 263-2725

Kód: 01

A Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés szakfolyóirata

VII. évfolyam, 1996/2. szám, május

A Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés tagvállalatai:

ADU Csepel Oktatási és Szolgáltató Kft., AGA Gáz Kft., Andrassy Gyula Műszaki Középiskola, Anyagvizsgáló és Minőségellenőrző Rt., Aprítógépgyár Rt., Autogéntechnika Kft. Bánki Donát Műszaki Főiskola, Bau-Mont '92, BFI – Wien – Budapest Szakmai Továbbképző és Tanácsadó Kft., BÖHLER Kereskedelmi Kft., Budapesti Kőolajipari Gépgyártó Rt., Budapesti Műszaki Egyetem MTAI, Budapesti Vegyipari Gépgyár Rt., CSÓSZER Berendezéseket Szerelő Rt., CSÜCS '91 Kft., DKG-EAST Rt., DUNAFERR Humán Intézet, DUNAGÁZ Kft., Elektra Beckum Nefro Kft., Erőmű Javító és Karbantartó Rt., Eötvös Loránd Gépipari Szakközépiskola, EUROQUA Kft., ÉMI-TÜV BAYERN Kft., FEMA Kft., Ganz Acélszerkezet Rt., Ganz Danubius Daru- és Gépgyár Rt., Ganz Hunslet Rt., Gépipari és Automatizálási Műszaki Főiskola, GYÁÉV Szakképzési és Továbbképzési Kft., ME. Dunaújvárosi Főiskola Kar, Gép- és Technológiaszerelő Rt., INVENT WELDING Kereskedelmi Kft., INTERWELD Kft., Ipari Technológiai Centrum Kft., ISAF Hegesztőanyaggyártó és Kereskedő Kft., DSS Nehézacélszerk. gyártó Kft., Kőolajvezetéképítő Rt., Láng Gépgyár Rt., Mátrai Erőmű Rt., MIGATRONIC Kft., Miskolci Egyetem MTT, MON-TEX Gyár- és Gépszerelő Vállalkozási Kft., MOL Rt. Dunai Finomító Karbantartási Főmérnöksége, MOL Rt. Nagykanizsai Bányászati Üzem, OKTAV Ipari-Kereskedelmi és Továbbképző Rt., Paksi Atomerőmű Rt., Petrolszerviz Kft., PLAZMA-Technológia Kft., R&M—GYGV Multiszerviz Kft., TE Ganz-Röck Rt., SLV – München, Szakmai Továbbképző és Átképző Rt., Szellőző Művek Kft., Szily Kálmán Műszaki Szakközépiskola, TRADEPLAST Gép- Sablon- és Műanyaggyártó Kft., Transelektro Gépipari Művek Kft., TÜV Rheinland Hungária Kft., VEGYÉPSZER RT., VISZÉK Szerviz Kft., UNIPROFIL Ipari és Kereskedelmi Rt.

AZ MHÉ IGAZGATÓJA: DR. SZABÓ BÉLA
FŐSZERKESZTŐ: HOFFMANN SÁNDOR

A szerkesztőbizottság tagjai: dr. Czitán Gábor, dr. Domanovszky 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: 183-5268
Fax: 163-3295.

Fedélterv, szedés, tördelés és nyomtatás

a PLANTIN Kiadó és Nyomda Kft.-nél készült
1107 Budapest, Szállás utca 5. Telefon: /fax: 263-3292

Felélős kiadó: Gollob Józsefné

A folyóirat évente négyszer jelenik meg. 1 példány ára: 100,- Ft + ÁFA. Évi előfizetési díj: 400,- Ft + ÁFA.
Előfizethető a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülésnél.

TARTALOM

Minőségirányítás

DR. DOMANOVSKY SÁNDOR
ISO 9000, minőségirányítás – auditálás, tanúsítás 4

Kutatás — fejlesztés

DR. PALOTÁS BÉLA – BORTHY ISTVÁN
Hegesztési folyamatok matematikai modellezése 15

Technológia

KÓHALMI KÁLMÁN – KRÁLIK GYULA –
DR. ZSÁMBÓK DÉNES
Jól hegeszthető szerkezeti acélok
a DUNAFERR termékválasztékában 25

Vitaforum

DR. VISONTAY ISTVÁN
Egy öreg szabványos friss tapasztalatai 40

Lapszemle

"Ismeret-transzfer" szélesebb bázison
(Tömörítvény a Schweißen und Schneiden
12/1995. száma 1000–1015. oldaláról.
Fordította és tömörítette: dr. Kovács Mihály 43

Naptár

56

A CÍMLAPON:

A KEMPPÍ új PRO hegesztőgép családja

**Zeitschrift
der Ungarische Vereinigung
für Schweißtechnik**

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

INHALT

Zertifizierung

DR. S. DOMANOVSKY
ISO 9000, Qualitätsmanagement,
Auditierung, Zertifizierung – Erfahrungen,
Gedanken

4

Forschung — Entwicklung

DR. B. PALOTÁS, I. BORTHY
Mathematische Modellierung von Schweiß-
vorgängen

15

Technologie

K. KÓHALMI – GY. KRÁLIK – DR. D. ZSÁMBÓK
Gut schweißbare Baustähle
in der Produktpalette von DUNAFERR

25

Gesprächsforum

DR. I. VISONTAY
Neue Erfahrungen eines alten Normen-
aufstellers

40

Presseschau

"Wissentransfer" auf breiter Basis
(Zusammenfassung von Schweißen und
Schneiden 12/1995. Seite 1000-1015.
Übersetzt und zusammengefaßt
von Dr. M. Kovács)

43

Kalender

56

CONTENT

Certification

DR. S. DOMANOVSKY
ISO 9000, Quality management,
audits, certificates — Experiences, ideas

4

Research and development

DR. B. PALOTÁS – I. BORTHY
Mathematical modelling of welding phenomena

15

Technology

K. KÓHALMI – GY. KRÁLIK – DR. D. ZSÁMBÓK
Structural steels with good weldability
in DUNAFERR products

25

Discussion

DR. I. VISONTAY
The latest experiences of an old expert
in standardisation

40

Survey

"Knowledge-transfer" on a wider base
(Schweißen und Schneiden.
12/ 1995. p. 1000-1013.
Translated and summarised by Dr. M. Kovács)

43

Calendar

56



MAGYAR HEGESZTŐMINŐSÍTŐ TESTÜLET

HUNGARIAN BOARD FOR WELDING QUALIFICATION



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

HEGESZTŐI MINŐSÍTÉSI BIZONYÍTVÁNY

Welder Approval Test Certificate



Schweißer-Prüfbescheinigung



TÜV Rheinland e. V.

HEGESZTŐK MINŐSÍTÉSE az EN-287 szerint:

1. A vállalkozás által adott gyártói hegesztési utasítás (WPS) alapján;
2. Az Allami Energetikai és Energiabiztonságtechnikai Felügyelet által jóváhagyott eljárásvizsgálattal igazolt gyártói hegesztési utasítás (WPS) alapján (üzemalkalmassági tanúsítás során vagy ettől függetlenül);
3. Az Országos Atomenergetikai Hivatal Nukleáris Felügyelet által jóváhagyott gyártói hegesztési utasítás (WPS) alapján, nukleáris ismeretekkel bővített minősítéssel;
4. A TÜV Rheinland Hungária Kft. vagy a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés által szervezett és bonyolított AD Merkblatt szerinti német-magyar együttes minősítés két bizonyítvány (külön német és külön magyar) kiadásával.

A minősítésekre való jelentkezés és a minősítések bonyolítása:

Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés (Budapest)	Papp Lászlóné	Telefon: 183-5268
ADU Csepel Okt. és Szolg. Kft. (Budapest)	Czető Béla	Telefon: 276-3111
Andrássy Gy. Műszaki Középiskola (Miskolc)	Arnóczky László	Telefon: 46/412-444
Aprítógépgyár (Jászberény)	Katona Antal	Telefon: 57/412-355
ARCHI KOMPLEX Kft. (Budapest)	Sulyok József	Telefon: 161-1113
ASG Gépgyártó Kft. (Tatabánya)	Nagy László	Telefon: 34/316-822
BAKONY Művek Rt. Oktatási Központ (Veszprém)	Bartha Gábor	Telefon: 88/424-022
BAUSTUDIUM Kft. (Szeged)	Vér Sándor	Telefon: 62/361-483
CSŐSZER Rt. (Budapest)	Bácskai István	Telefon: 262-4290
CSÚCS 91 Kft. (Budapest)	Deutsch György	Telefon: 277-0512
Debreceni Reg. M. erőfej. Kp. (Debrecen)	Vizi Sándor	Telefon: 52/311-645
DKG-EAST Rt. (Nagykanizsa)	Lendvai László	Telefon: 93/310-132
DUNAFERR Humán Int. (Dunaújváros)	Bárkányi Sándor	Telefon: 25/381-679, 382-632
Eötvös Loránd Műszaki Középiskola (Kaposvár)	Huszár Dezső	Telefon: 82/419-246
ERÓKAR Rt. (Budapest)	Horváth Istvánné	Telefon: 252-1222
ÉRAK(Miskolc)	Robotka Róbert	Telefon: 46/470-432
EUROSCHULE Kft. (Kazincbarcika)	Pongrácz András	Telefon: 48/311-422/89
GANZ Ansaldo Rt. (Szolnok)	Csinger Gyula	Telefon: 56/426-222
GATE Mezőgazd. Főiskola (Nyíregyháza)	Dr. Rónai Tibor	Telefon: 42/313-411
Gábor Áron Ipari Szakm. képző Int. (Ózd)	Vincze István	Telefon: 48/473-211
Gépipari és Automatizálási Műszaki Főiskola (Kecskemét)	Fazekasné Dr. Berta Márta	Telefon: 76/481-291
Gépészeti és Szám.tech. Szakközépisk. (Békéscsaba)	Timár Károly	Telefon: 66/321-146
GYAÉV Szakképzési Kft. (Győr)	Szabó Zoltán	Telefon: 96/415-864
HAEV Okt. oszt. (Debrecen)	Dr. Varga Ferenc	Telefon: 52/415-155/80
INTERBÁZIS Kft. (Tiszaújváros)	Kiss József	Telefon: 49/348-749
Ipari Technológiai Centrum Kft. (Budapest)	Hoffmann Sándor	Telefon: 163-3687
Jendrassik Gy. Műszaki Szakközép Isk. (Szolnok)	Gúth Ferenc	Telefon: 56/425-844
516. sz. Ipari Szakm. képző Int. és Szakközép Isk. (Dombóvár)	Vida János	Telefon: 74/365-725
József A. Művelődési Központ (Budapest)	Kiss Gusztávné	Telefon: 120-3843
Kóolajvezeték Építő Rt. (Siófok)	Dr. Fehér József	Telefon: 84/312-311
MAV Gépészeti Ig. (Budapest)	Bollog József	Telefon: 1890-776
Mátrai Erőmű Rt. (Visonta)	Benus Ferenc	Telefon: 37/328-001
MOL Rt. (Százhalombatta)	Nyers Ferenc	Telefon: 23/353-323
ME Dunaújv. Főiskolai Kar (Dunaújváros)	Fülöp Zsoltné	Telefon: 25/310-811
MONTEX GYGV Rt. (Székesfehérvár)	Orosz Béla	Telefon: 112-7848/306
OILTECH Kft. (Bázakerettye)	Végh Gábor	Telefon: 93/348-001/55
Pécsi Regionális Munkaerőfejlesztő és Képző Kp. (Pécs)	Bors Károly	Telefon: 72/251-399
RABA Rt.(Győr)	Varga György	Telefon: 96/412-111/1991
R & M GYGV Multiszerviz Kft.	Koncz István	Telefon: 49/341-532
Salgótarjáni Vegyip. Gépgyár Kft. (Salgótarján)	Holecz László	Telefon: 32/317-522/114
Stromfeld A. Műszaki Szakközép (Salgótarján)	Angyal László	Telefon: 32/311-044
Szily K. Műszaki Szakközép és Szakm.képző Isk. (Budapest)	Lődy Elemér	Telefon: 280-6382
Szakmai Tov.képző, Átképző és Váll.tám. Rt. (Budapest)	Vásárhelyi Béla	Telefon: 267-6440/160
Táncsics M. Ipari Szakközép (Veszprém)	Tőreki József	Telefon: 88/320-066
TIGÉP Tiszakécskei Gépgyár Kft. (Tiszakécske)	Varga László	Telefon: 76/341-133
TGM Transelektro Kft. (Kiskunfélegyháza)	Csányi Miklós	Telefon: 76/361-222
Trefort Ágoston Ipari Szakm. képző Int. (Békéscsaba)	Kovács Márton	Telefon: 66/444-511
TÜV Rheinland Hungária Kft. (Szekszárd)	Aranyi János	Telefon: 74/311-933
TÜV Rheinland Hungária Kft. (Kazincbarcika)	Király Bálint	Telefon: 48/311-422
VEGYÉPSZER Rt. (Budapest)	Muri Tihamér	Telefon: 169-6999

Dr. Domanovszky Sándor (Ganz Acélszerkezet Rt.)

ISO 9000 minőségirányítás, auditálás tapasztalatok, gondolatok

A jövő: ISO 9000 mindenek fölött(!!!,???)

Európa vezető politikusai 1987-ben olyan szerződést léptettek életbe, amely szerint az Európai Gazdasági Közösséghez tartozó államok – 1992. december 31-ig – a fokozatosan megteendő intézkedések eredményeképpen – 1993. január elsejétől egy olyan közös piacot nyithatnak meg, amely biztosítja a javak, a személyek, a szolgáltatások és a tőke szabad áramlását. Teték ezt azért, mert úgy gondolták, hogy mivel ez a tömörülés közel 350 milliós lakosságával, fejlett iparával, jólétével a világ legnagyobb fogyasztójává lép elő, kellő erőt fog képviselni a Nyugat-Európát egyre jobban szorongató távolkeleti és amerikai gazdasági nyomással szemben. Azt hitték, hogy a finn a portugállal, a német a szicíliaival, az angol a franciával, a svéd a göröggel stb. közös fedél alatt jól megfér majd, ha az Unió zászlajára a „kölcsonös bizalom”, a „kölcsonös elismerés” jelszavait tűzik. Az ígírdetés óta már nyolc, a határok – formális – megnyitása óta jó két év telt el. Számomra – és valószínűleg nem vagyok egyedül – úgy tűnik, hogy a minden idők legnaivabb elképzelése napról napra távolodik a megvalósulástól, és főként jelszavait mind kevesebben veszik komolyan.

Az egységesítéshez, természetesen, közös szabványokra van szükség. Ezért az európai szabványok (EN) egyre nagyobb számban látnak napvilágot. Ez egyértelműen jó dolog. Az azonban már kevésbé, hogy azok az országok, amelyek alul maradtak a CEN „pontozással kiütéses” szabványvitáin, nemzeti előszóval, fölérendelt irányelvekkel, utasításokkal, rendeletekkel megkísérlik régi rendszerüket fenntartani. Úgy ta-

pasztaltam (sok külföldi konferencia számtalan szakemberét – legutóbb ez év februárjában – meghallgatva is), hogy egyelőre a szabályozottság helyett inkább a zűrzavar kerekedett felül.

Az EK rendkívül jó táptalajt adott a minden idők legnagyobb karrierjét befutott szabványának, az 1987-ben először napvilágot látott (e rendszer csírái azonban a '60-as évekre, az USA-NASA beszállítóinak minősítéséig nyúlnak vissza) ISO 9000-es minőségirányítási és minőségbiztosítási szabványsorozatnak. A magyarázat igen kézenfekvő: egyrészt a vevőnek semmibe sem kerül, ha előírja szállítója számára az e szabványok szerinti rendszer bevezetését és annak tanúsíttatását, másrészt a tanúsítás (kétes értékű) tevékenysége az évszázad legnagyobb üzlete mindazok számára, akik részt tudnak venni benne (számuk egyre nő).

Mindenesetre Joel Barker-nek igaza volt, amikor azt mondta: „A TQM olyan méretű járvány, amit ha nem kapsz meg, nem éled túl”. Ezt a magam részéről azzal egészíteném ki: „mire megkapod, már belehaltál” (TQM: Total Quality Management, azaz teljes körű minőségirányítás).

Előljáróban nagyon határozottan hangsúlyozom: én nem a minőség ellen vagyok, ellenkezőleg! 40 éves praxisom során mindenkor azt tartottam és tartom ma is a legfontosabbnak.

A minőség fogalma és elérésére való törekvés több ezer éves múltira tekint vissza. Az élet, a javak minden területén számtalan bizonyíték van arra, hogy századokkal ezelőtt maradandóbbat, szebbet, jobb minőségűt állítottak elő, mint 1996-ban, a „high technology” büszkén hirdetett korában.

Minőséget azelőtt magasszínvonalú képzéssel, sokévtizedes ta-

pasztalattal rendelkező, tudásuk legjavát nyújtó emberek állították elő. Az ISO filozófia ezzel homlok-egyenest ellenkezik: mindent írásban szabályozni, dokumentálni kell és akkor bárki képes a megkívánt minőséget létrehozni. Erre jó példa a régi hegesztőminősítés (pl. DIN 8560 vagy MSZ 7997 szerint), amikor is a hároméves oktatással képzett szakmunkás, legalább két éves gyakorlattal a háta mögött, magasra állított mérce szerinti próbákkal és elméleti vizsgával szerezhetett minősítést és ezután volt esélye arra, hogy az általa készített varrat elérje a megkívánt minőséget. Az EN 287 szerint bárki, néhány órás gyakorlás után, lehet minősített hegesztő (pl. 111-es eljárással, egysoros PA helyzetű sarokvarrat készítésére), ha ezt az egy próbát a mások által előírt minden részletre kiterjedő utasítás (WPS) szigorú (!) betartásával sikeresen elkészíti (ezt elképesztőnek találom és ez egy magát valamire becsülő, minőségre törekvő vállalatnál egyáltalán nem így megy, illetve ahol ezen nem lépnek túl, ott minőségről sem lehet szó).

Nem állítom, hogy az ISO 9000-ben lefektetett rendszer elvileg rossz, és ha tökéletesen működne (a magam részéről ilyenmel még sehol sem találkoztam), biztosan komoly előnyökkel járna. A bajt egyrészt az *iszonyatos mennyiségű papírmunka*, másrészt a *soha véget nem érő vevői és egyéb felülvizsgálatok*, a *virágzóvá vált „auditturizmus”* okozák. Ezek csak arra jók, hogy az időt elvegyék azoktól, akiknek a minőség biztosítására érdemi tevékenységet kellene végezniük (főképpen ott, ahol annak helye van, tehát az üzemben).

Az mindenesetre nyilvánvalóvá vált, hogy az a termelő vagy szolgáltató, aki nem vezeti be és főként nem tanúsíttatja az ISO 9000 szerin-

ti minőségirányítási rendszerét, rövidesen nem kap megrendelést. Ebből azonban automatikusan következik, hogy néhány éven belül minden talpon maradtnak lesz minősített rendszere (ez persze messze nem azt jelenti, hogy rendszere működik is), és akkor a rendszer kiagyálók és az azon élősködő minősítők által fő előnynek kikiáltott „fokozott versenyképesség”-nek, „a kereskedelmi gátak megszűnésé”-nek vége, visszajutunk a kezdeti állapothoz (de közben folyamatosan nagy árat fizetünk!).

A tanúsítvány értéke (bárkitől is származik) minimális, a vevő továbbra is a meghatározó, az élvez vevői bizalmat, aki hosszú távon meggyőző módon minőséget állít elő (és ez 1987 előtt ugyanígy volt!!!).

Mivel azonban a kényszerpálya kiépült, onnan menekvés nincs, a következőkben – messze a teljesség igényétől – megpróbálom néhány, a hegesztés és a hegesztett acélszerkezet-építés területén az elmúlt nyolc év alatt szerzett bel- és külföldi tapasztalatomat közreadni, azaz a szándékkal, hogy segítséget nyújtsak bajtársaimnak.

Az ISO 9000-es „járvány” terjedése

Európában az ügy élharcosai köztudottan az angolok (ott ez idő szerint mintegy 20 000 gyártó van minősítve, de már nálunk is legalább 200). Nézzük tehát először őket. Az elmúlt nyolc évben kikötői óriásdarukat szállítottunk angol

vevőknek. A minőségi követelmények ezalatt nem változtak, a bürokrácia annál inkább. Kezdetben az ő előírásaik, szabványaik és terveik alapján, folyamatos ellenőrzésük alatt dolgoztunk. Először csak részegységeket szállítottunk, majd – amikor ezzel kiérdemeltük a bizalmat – 1990–91-ben a világ két legnagyobb (2600 t/óra kapacitású) érckirakó daruját készítettük el kompletten (1. kép). Mikor ezt is sikerrel teljesítettük, további négyre kaptunk megrendelést. Ekkor már 1992-t írtak, és a szerződés olyan záradékot tartalmazott, hogy az csak akkor válik érvényessé, ha minőségügyi menedzserük ellenőrzi a minőségbiztosítási kézikönyvünket és a rendszer működését. A rendkívül tervszerűen és szakszerűen lefolytatott, hosszadalmas auditálás eredményeként kiderült, hogy a (kb. 300 oldalas) kézikönyvön számtalan „corrective action”-t (javító intézkedést) kell végrehajtani, ugyanis könyvünk nem hajszálpontosan követte az ISO 9002 egyes pontjait. (Pl. a vezérigazgató által aláírt minőségpolitika – eléggé el nem ítéltető módon – legelőre került és nem a szabvány szerinti 4.1.1 helyre. Megjegyzem, hogy akkor megkérdeztem német szakemberek véleményét, szerintük szükségtelen a szabvány hajszálpontos követése – ma már azonban ők is megkövetelik ezt.) Mindenesetre teljesen átdolgoztuk a kézikönyvet (a megadott három hónap alatt), lesokszorosítottuk (40

példányban), lefordítottuk angolra (tíz példányban, összesen 15 000 oldal tömegben). A vevőnk folyamatosan auditált, miután ő elkészült, hozta vevőjét, az pedig a végállomás képviselőjét. „Excellent”-re minősültünk!

A négy óriásdarut problémamentesen legyártottuk és üzembe helyeztük (2. és 3. képek). Tavaly újabb darut rendeltek. Addigra már minősítettük rendszerünket (az akkreditált DVS ZERT-tel). Ennek során már az 1994-ben napvilágot látott és alaposan módosított ISO 9002 szerint újra teljesen át kellett dolgoznunk kézikönyvünket (sokszorosítás az előbb említett példányszámban.) Természetesen, ez a tény és az előzmények nem mentettek meg attól, hogy az angolok is egy teljes körű auditot hajtsanak végre. Ezt követően az ő vevőjük (dél-koreai cég), majd a termék tulajdonosa (thai földi cég) és annak konzultánisa (kanadai cég) auditáltak. Volt alkalom, amikor egyszerre három kontinensről 15-en jelentek meg (ezek útiköltsége minden bizonnyal megközelítette egy fél daru árát).

Ezúttal további újítás is bevezetésre került: az EN 288 szerinti eljárásvizsgálatainkat nem fogadták el, mert a szabvány WPAR formanyomtatványát (examiner or test body, németül Prüfer oder Prüfstelle) is alá kell írnia és a „vizsgáló”-ként szerintük csak külső intézmény képviselője jöhet szóba, így az egészet egy angol inspektor je-



1. kép 2000 t/óra teljesítményű markolós érckirakó daru szerelés alatt (1991)



2. kép 1500 t/óra teljesítményű markolós szénkirakó daruk (1993)



3. kép 300 t/óra teljesítményű pneumatikus bauxitkiváló daruk szállítása alatt (1993)

lenlétében meg kellett ismételni. (A németek egy része szerint – legalábbis ma még – ez lehet a felelős vállalati hegesztőmérők, más része – éppen ellenkezőleg – csak független szervet tud elfogadni!)

Ez nem volt elég: minden egyes varratípusra külön WPS-t kellett készíteni (természetesen hivatkozva az azt alátámasztó WPAR-ekre) és a hatalmas szerkezet számtalan tervrajzán szereplő minden egyes varrathoz (sokszáz helyre) oda kellett írni a vonatkozó WPS-számot.

Megjegyezzük, hogy a nevezett angol cégnek azóta sincs még minőségügyi kézikönyve sem.

Ezek után lássuk, mi a helyzet egy *norvég* megrendelő házatáján (Norvégia nem EK tag). Egy összesen 23 tonna tömegű off-shore alapkeret (4. kép) kedvéért egyhetes minőségügyi auditot hajtottak végre, majd a kézikönyvüket véglegesen, az összes szükséges dokumentumot: a kiviteli utasítást, az ellenőrzési terveket, a minőségtanúsítási dokumentáció tartalmjegyzékét, a hegesztők minősítését, a vizsgáló személyek minősítését stb. angolra fordítva át kellett adnunk. (Az auditáló „szakemberek” az ISO 5817-ről, illetve az EN 25817-ről először tőlünk hallottak!!!)

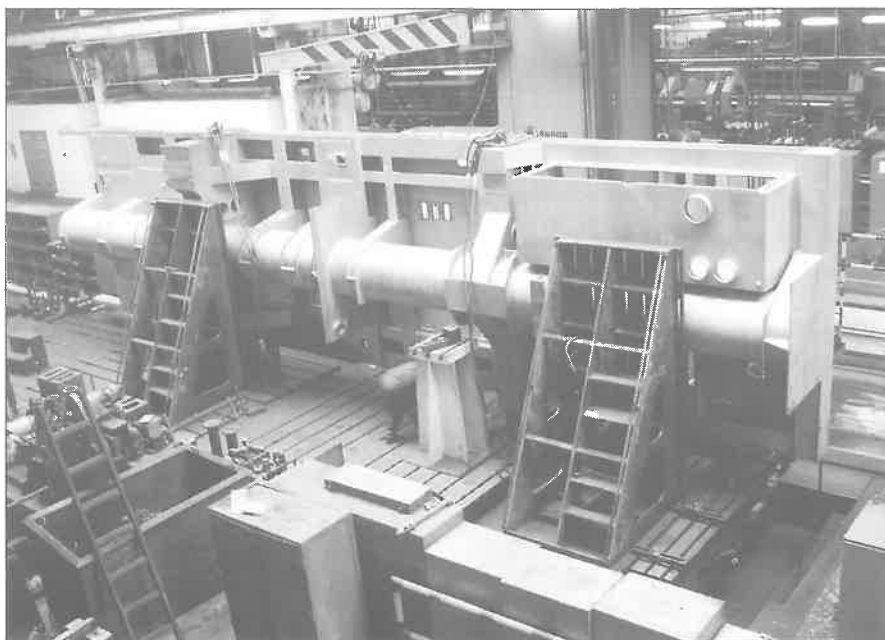
Ezt követően megkezdődhetett a gyártás, amelyet folyamatos ellenőrzés mellett, problémamentesen végeztünk el, és a terméket átvették. Legnagyobb megdöbbené-

sünkre ezután a megrendelő újabb teljes körű minőségügyi auditra jelentkezett be. Először azt hittük, hogy valami félreértés van. Kiderült azonban, hogy az – egyébként hivatalosan kiképzett és munkáját teljes mértékben a legeslegújabb ISO előírások, szokások és formanyomtatványok alapján végző – auditor ismerte a korábbi auditort, sőt ő annak a főnöke, de szerinte az eredeti auditornak nem volt ideje a (300 oldalas) kézikönyvet teljesen áttanulmányozni, ezt ő időközben megtette és – bár nagyon jónak ítéli – hat „correctiv action” formanyomtatványt töltött ki (köztük

például olyanokat, hogy a vezérigazgató által aláírt vállalati minőségpolitika nem elég meggyőző). A felsorolt hiányosságokból hármat elismertünk, azokat – hosszadalmas munkával, többszöri reklamáció után – kijavítottuk és miután a formanyomtatványokat előírásosan kitöltöttük, szakszerű igazolást kaptunk az auditálási folyamat sikeres lezárásáról és a vevő beszállító névjegyzékébe történt felvételünkről.

Hangsúlyoznom kell, hogy mindez az ISO 9002 4.6.2. előírásainak pontos betartásával, szakszerűen készült és minden tanúsított vállalatnak minden beszállítójával (esetleg többszáz vagy több ezer) így kell, illetve kellene eljárnia, ellenkező esetben ugyanis nem működik a rendszere, tehát nem elfogadható az erről szóló tanúsítása (bárki állította is ki, bármennyiért!!!)

Lássuk, mi a helyzet a *németekkel*. Ők közismerten imádják a szabályozást, világbajnokok voltak a szabványosításban (20 000-et meghaladó DIN-nel), tehát fogcsikorgatva veszik tudomásul saját rendszerük mesterséges összeomlását és az angolok győzelmeit a CEN-ben. Abból indulnak ki, hogy ma közismerten a német ipar, a német gazdaság és a német termékek minősége vezet, az angolok előtt jár és legfőképpen abból a – bevezetőben már említett – elvből, hogy a minőség fő biztosítója magasan képzett nagy tapasztalatú, munká-



4. kép Off-shore turbina alapkeret megmunkálása alatt (1995)

ját legjobb tudása szerint végző szakember és ők ilyenekkel rendelkeznek. Másrésről közismerten takarékosak, tehát nagyon fáj nekik a minősítésekkel és az ahhoz tartozó adminisztrációval járó rengeteg kiadás.

Mindazonáltal a németek – törvény- és előírás-tisztelők lévén – beállnak a sorba. Ezt a folyamatot az is tükrözi, hogy a Münchenben (24 év óta) minden februárban megtartott (és nemzetközivé alakult) háromnapos, gyakorlati beállítottságú „Schweißtechnische Sondertagung”-jainak programjai 1992 óta a „Qualitätssicherung” témakörének egy napot szentelnek (az első két évben a második, az utolsó három évben már az első, tehát fő napon) és a délutáni eszmecsereknél, tanácskozásokról is a minőségbiztosítás a legnépszerűbb, legjobban és leghevesebben viták közepette kitárgyalt témaköre.

Mindazonáltal a tanúsított vállalatok száma nagyságrenddel alatta marad az angolokénak, noha a Brüsszelben felkent nemzeti szervezetük, a TGA (Trägergemeinschaft für Akkreditierung) ez idő szerint már 32 intézményt akkreditált a vállalatminősítésre és ezek természetesen mindent megtesznek a „Kunde” behálózására, illetve megkaparintására.

Az egyszerű német vevők, akik – miközben a hazai termelést fokozatosan csökkentik – egyre nagyobb számban dolgoztatnak a kelet-európai úgynevezett „billiglohn” (olcsóbérű) országokban (pl. amíg ott 30–40 DEM, tehát 3000–4000 Ft egy jó hegesztő órábérére, addig ez nálunk a huszada (!) és a többi exszocialista országban ennél is kevesebb!) egyszerűbb eseteken nem kéri a tanúsítást (a DIN 18800 Teil 7 szerinti „Eignungsnachweis” azonban számukra törvényben előírt követelmény, amelyhez kénytelenek ragaszkodni – és ez előreláthatólag még néhány évig így is marad), de keményen megkövetelik a minőséget és kegyetlenül bírságolják a legkisebb hibát is (10% minőségi kötbér általában bele van kalkulálva a hazainál többszörösen alacsonyabb árba).

A komolyabb német cégek nagyobb megrendelések esetén azonban már ragaszkodnak a beszállító minőségirányítási rendszerének meglétéhez és annak tanúsítottasá-

gához. Ez természetesen – mint mindenhol – csak belépőnek számít és bármilyen német társaság is adta ki a tanúsítványt, előlről kezdik az auditálást. Az alábbiakban erre egy példával szolgálunk.

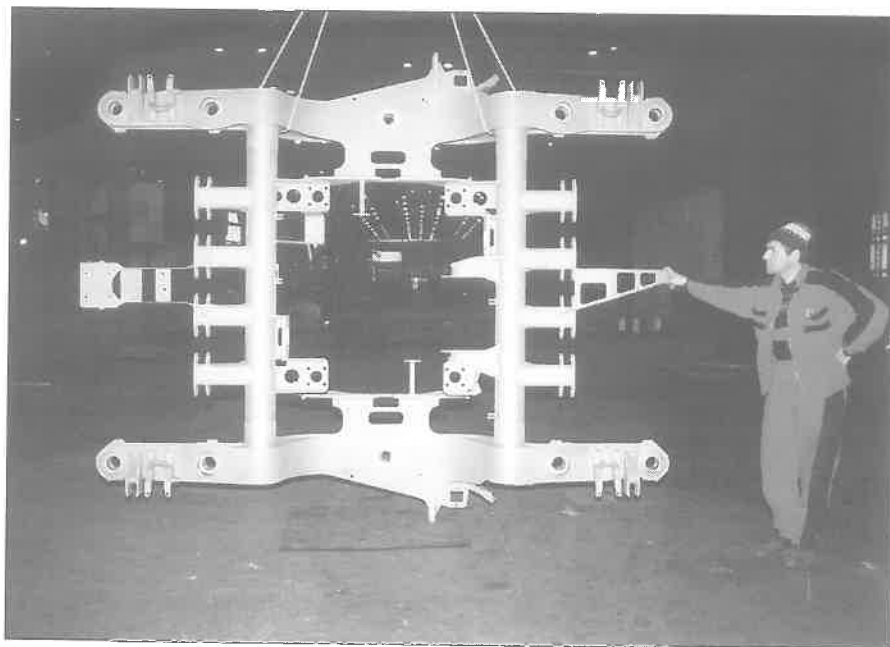
A múlt esztendőben egy nagy múltú, kitűnő cég – kilenc menetben lefolytatott vállalatlátogatások és auditok után – megrendelést adott 250 darab nagysebességű forgóváz gyártására a Német Szövetségi Vasutak (DB) számára.

A DB-nek külön minősítő szervezete és a német szabványokon (DIN, DIN EN), különféle irányelveken és egyéb előírásokon, engedélyeken (pl. Mb., RI., SEW, SEL, SEP, Z stb.) kívül az azokra épülő, de azok fölé rendelt saját előírási rendszere van (DS, DB); a sínjárművekre például a DS 952 01 és 02. Szükséges volt az ennek előírásai szerinti minősítés beszerzésére. A rendkívül hosszasan, precízen, szakszerűen és költségesen lefolytatott eljárás után a minősítést megkaptuk (arra is tekintettel, hogy az elmúlt 30 évben tízezer feletti számú forgó- és alvázat gyártottunk, amelyek négy földrészt számtalan országában jól működnek és napjainkban is megfelelő referenciaként szolgálnak, illetve szolgálhatnak). Azt hittük, hogy ezzel elnyertük a jogosítványt. Ez azonban még messze volt. A vevőnk vevője ugyanis előírta, hogy az ő vevője a DB egyéb szervezeteinek előbb besztottjai, majd különböző rendű és rangú főnökei is rábólintsanak.

Ők előlről kezdték az auditálást. De ezzel a turizmusnak még nem lett vége: a tervező cég különféle megbízottjainak is meg kellett bizonyosodni arról, hogy kiváló szellemi alkotásuk megfelelő helyen kerül-e megvalósulásra.

A sokhónapos eljárás végén elkezdődhetett a munka. A prototípus széles körű, több menetben történő szemrevételezése után (5. kép) vevőnk és a DB átvevőjének folyamatos ellenőrzése mellett folyik a munka. Minden egyes forgóváz – kb. egy műszakot igénylő és jegyzőkönyvvel, bélyegzővel hitelesített – átvételével a dolog még nem fejeződik be. Mert útijelentést ír, amelyben a technológiát, a minőséget és adott esetben a hegesztés-felügyeletet sem találja kielégítőnek. Ennek hatására újabb nagybizottsági auditálás indul be. Továbbá a kész forgóvázat a vevőnk telephelyén szemcsetisztítás után, festés előtt egy másik DB átvevő előlről kezdve átvizsgálja, és ha csak egyetlen helyen is valami hiányosságot (varrategyenatlenség, szegélykioldadás stb.) állapít meg, arról jegyzőkönyvet készít, azt a vevőnknek átadja, aki – dörgedelmes költségáthárító levél kíséretében – hozzánk továbbítja (a DB átvevő kollegák egymás között nem kommunikálnak).

A svédok – akiknek egy ideje sorozatban generátorházakat szállítottunk – még nagyon visszafogottak, azaz „hagyományos” vevők. Az első rendelést rövid ismerkedő gyár-



5. kép Nagysebességű vonat hegesztett forgóvázkerete (1996)



b. 500 m³-es, 17 MPa üzemi nyomású gömbtartály (1994)

látogatás előzte meg. Ez ugyanis – a szakemberek számára – elegendő a tárgyi és a személyi feltételek megfelelőségének elbírálására, és ha ehhez megfelelő referencia párosul, kiadható a rendelés. A teljes felelősség úgyis a szállítót terheli (pontosan ugyanúgy, mint a tucatszerű ISO audit, állandóan jelen levő átvevő esetén) és a végátvétel során még mindig van mód árcsökkentésre, az esetleges költségek áthárítására vagy a visszautasításra, a fizetés megtagadására.

Az osztrák és svájci vevőink nagyjából hasonló módon járnak el.

Magyarországon a szabályozott területre (a mi esetünkben a nyomástartó edények és a nukleáris létesítmények szerkezetei) történő szállítás (6. kép) esetén már szükséges az MSZ 4362:1989 szerinti alkalmassági tanúsítás. És mivel e szabvány már hivatkozik az ISO 9000-es sorozatra, az auditnál megkövetelik az ott előírtakat (kézikönyv + működés) is. Sajnos, a sikeres audit esetén kiadott – tanúsítvány (ÁEEF) csak az MSZ 4362-re hivatkozik.

Azok a cégek azonban, amelyek már rendelkeznek ISO 9000 szerinti tanúsítással, kötelességszerűen kezdik alkalmazni a beszállítók minősítésére vonatkozó előírást. Ez még egyelőre csak a szokványos kérdőívek begyűjtésére terjed ki. A hazai vevők (sajnos ilyen kevés akad) ez ideig nem ragaszkodnak a rendszerhez.

Úgy gondoljuk, hogy az előzőekben – egyesek szerint talán túl

hosszadalmasan és részletesen – leírt példák szükségesek voltak ahhoz, hogy a bevezetőben a minőségügy fejleményeivel kapcsolatos – egyesek szerint biztosan felháborítóan pejoratív –, és természetesen szubjektív megállapításaimat alátámasszam. Bár csak tájékoztatóként szolgálhat, talán még sem érdektelen.

A szabványosítás helyzete

A CEN munkáját a hegesztéstechnikai szabványok kiadása terén a DVS által 1996. januárjában kiadott összeállítás (amelyet előreláthatóan következő számunkban közölni fogunk) megfelelően tükrözi. A 75 már érvénybe lépett (EN/EN ISO) szabvány mellett 59 közzétett és 14 – a közeljövőben megjelenő – szabványtervezet (prEN/prEN ISO) nagy területet ölel át. Az összeállítás 51 olyan DIN szabványt is felsorol, amelyeket a megfelelő EN/EN ISO szabványok megjelenése után visszavontak. Az összeállításból az is kitűnik, hogy az első EN szabványokat 1991-ben adták ki, és a munka igazán csak 1992-ben indult be (noha az eredeti célkitűzés szerint már 1992 végére valamennyinek el kellett volna készülnie!).

Ebben a cikkben külön fel kívánom hívni a figyelmet arra, hogy az ISO 9000-es sorozat 1987-es első kiadását 1990-ben, majd 1994-ben módosították. (Ez a szabványsorozat az előbb említett táblázatban nem szerepel, mivel általános érvényű, nem hegesztéstechnikai jellegű.) Hasonlóan fontos a fogalmakat rögzítő ISO 8402-es szabvány is, amelynek első változata 1986-ban, a második 1991-ben, a harmadik pedig 1994-ben látott napvilágot. Amíg az elsőben még „csak” 22 fogalmat határoztak meg, addig az utolsó már – négy csoportba osztva – összesen 67 fogalmat sorol fel (lenyűgöző fejlődés! – vagy fejlődése a bürokráciának?). A fogalmak tudományának magas színvonalát mi sem bizonyítja jobban, mint az, hogy a DIN EN ISO 8402:1995 szabvány 32 (!) oldalon felsorolt fogalmaihoz egy nyolc oldalas mellékletet kellett kiadni, amelyben megpróbálták értelmezni a szabványban részletesen körülírt fogalmakat. A minőségügyi fogalmak körében végbe ment változások közül kiemeljük,

hogy az új szabvány terminológiája alapján a korábban általánosan használatos „minőségbiztosítás” (németül: „Qualitätssicherung”, angolul: „Quality assurance”) kifejezés tartalma a rendszerre és a kézikönyvre vonatkozóan egyaránt megváltozott. Az ISO 8402:1994 szabvány szerint „az értelmezésben zavar volt”, ezért részletesen értelmezi a fogalmakat. Ezt követően a „minőségbiztosítás” helyett a „minőségirányítás” vagy „minőségügy” kifejezés lett a divatos megnevezés („minőségirányítási rendszer” és „minőségügyi kézikönyv”; németül: „Qualitätsmanagement” – QM-System és „Handbuch”, angolul: „Quality management system” és „Quality Manual”). A „minőségirányítás” magában foglalja az „ellenőrzés”, a „biztosítás”, továbbá a „politika”, a „tervezés” és a „javítás” tevékenységét is. A „teljes körű minőségirányítás” (Total Quality Management, TQM) ezeket a fogalmakat kibővíti egy olyan hosszú távú vállalatirányítási stratégiára, amelyben a szervezet minden tagja részt vesz a saját, a vevők és a társadalom hasznára.

Itt kívánom nyomatékosan felhívni a figyelmet arra, hogy az MSZ EN 29000:1992 szabványsorozat az 1987-es ISO fordítása (noha az már 1990-ben is módosításra került!), tehát teljesen elavult (ugyanakkor – tapasztalataim szerint – a hazai minősítő hatóság az idén, 1996-ban még mindig a kétszeresen módosított eredeti szabvány alapján készítette a – szerencsétlen – vállalatokkal minőségügyi kézikönyvet!). Ugyanez a helyzet az ISO 8402-vel, amellyel még ma is az MI 18995:1989-nél tartunk; az MSZH, illetve utódszervezete, az MSZT, leragadt az ősalápotnál! Mindazonáltal néhány éve még kevésbé rossz volt a helyzet, így megjelent néhány fontos, a hegesztéssel kapcsolatos szabvány (MSZ EN 287-1:1992, -2:1993, MSZ EN 288-1:1993, -2:1993, -3:1993, MSZ EN 719:1995, MSZ EN 729-1:1995, -2:1995, -3:1995, -4:1995, MSZ EN 25817:1993, MSZ EN 26520:1994).

Meg kell jegyezni azt is, hogy a hazai szabványosítás – egyrészt a nemzeti szabványosításról szóló 1995. évi XXVIII. törvény, másrészt az állami támogatás (az új magyar



Nagy múltú osztrák gyártó
hegesztőgépei a legjobb
minőségben, kifejezetten
az Ön problémáinak megoldására.

Megbízhatóan működő, inverteres
berendezések mindhárom eljárásra,
a legmostohább ipari körülmények
között is.

TRANSPORT 1400
a legkönnyebb
áramforrás
140 A és 4, 2 kg!



Fronius

J O B B H E G E S Z T É S

**BÖHLER KERESKEDELMİ
KFT.**

Budapest X., Ceglédi út 19.
Telefon: 260-6482
Fax: 263-2725

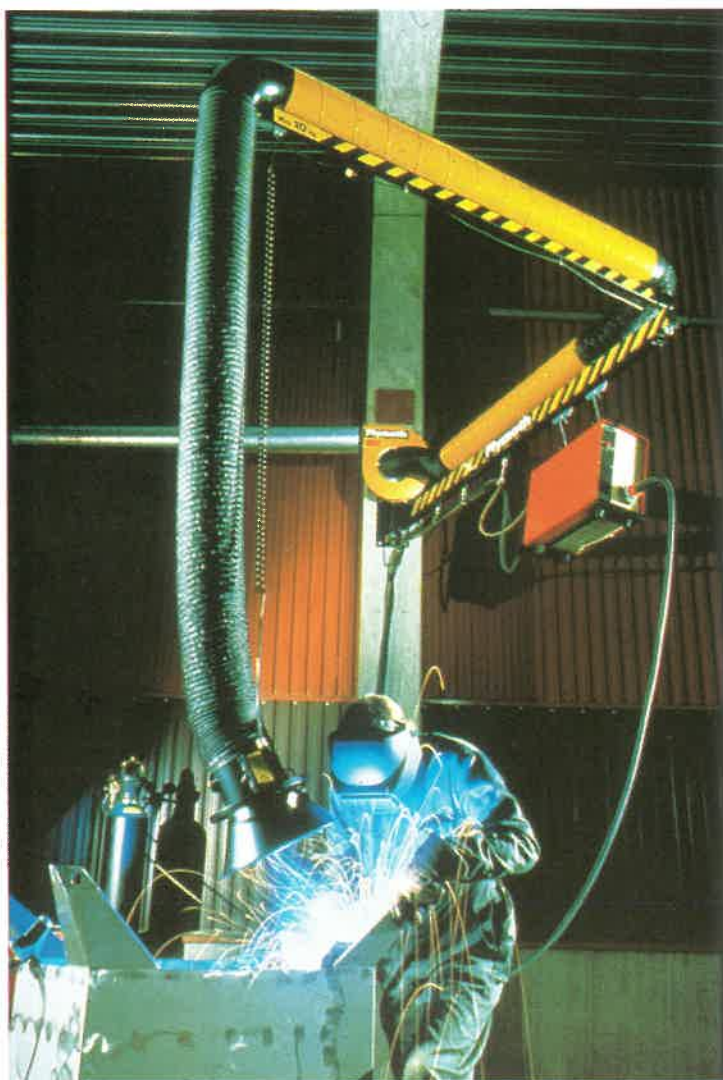
**FRONIUS MÁRKASZERVIZ
MOLZOL**

Budapest XV., Rákosi út 121/a.
Telefon: 30/415-689
Telefon/fax: 405-5154

**WELDOTHERM
HŐTECHNIKAI
ÉS KERESKEDELMİ KFT.**

Ajka, Gyár utca 35.
Telefon/fax: 88/312-589, 312-577

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:

ITB
AEROCLEAN

**Légfűtés és
Tisztítástechnikai Kft.**

1131 Budapest, Mosoly utca 42.

Tel.: 1499-381, 1499-424; Fax: 1499-381

Kód: 04

élet minden egyéb területéhez hasonló) szinte teljes megvonása következtében – a nullához közeli szintre süllyedt. A létszám leépült, a hegesztés területének előadója sincs! Így nemcsak az EN szabványok honosítása, hanem a meglevő MSZ szabványok (például – sok egyéb között – a szakterületünket erősen meghatározó MSZ 6442:1997 M (1983) karbantartása, azaz a már kiadott EN szabványokkal (pl. MSZ EN 287, MSZ EN 288, MSZ EN 25817 stb.) fellépő ellentmondások rendezése is áll. Röviden: a káosz totális!!!

A törvény értelmében megalakult a Magyar Szabványügyi Testület, amelynek át kellene vennie minden szabványosítással kapcsolatos tevékenységet. Az elképzelés az, hogy az érdekelt vállalatok ebbe a Testületbe támogatások címén – mindent megelőzően – nagy összegeket fizessenek be, aztán ingyen elvégezhetik a munkát. A szakterületünket érintő elképzeléseket ismertető első, múlt év végi összejevetel mindenestre botrányba fulladt, az adakozók nem tülekedtek, illetve ilyen egyelőre nem jelentkezett. Csak remélni tudjuk, hogy a hazai szabványosítás vagy legalább is az egyre nagyobb számban megjelenő EN/EN ISO szabványok magyar nyelvű hivatalos kiadásának ügye nem jutott teljesen holtpontra.

Milyen módon lehet bevezetni egy minőségirányítási rendszert?

A minőségirányítási rendszer felépítése két fő részből áll:

1. a minőségügyi kézikönyv megírása,
2. a kézikönyvben rögzítettek bevezetése.

ad 1. A kézikönyv szintén két részre bontandó:

- 1.1. A vállalat minőségpolitikájának – az ISO 9001 és az ISO 9002 pontjainak előírásai alapján (a szabványban megadott decimális számozási rendszer és címek pontos követésével) – a vállalat tevékenységi körére alkalmazott módon történő megfogalmazása.
- 1.2. A vállalati ügyrend minőségre kiható részének eljárási utasításokban való szabályozása. A szabvány egyes pontjai ehhez

egyértelmű vezérfonalat adnak. Előírják ugyanis, hogy mit, hogyan és milyen célból kell szabályozni ahhoz, hogy az adott pontban megfogalmazott követelmény egyértelműen végrehajtást nyerjen.

A fentiekén túl a kézikönyv megírásához vezérvonalat ad az ISO 10013:1994 is. A hegesztett termékeket gyártó vállalatok kézikönyvébe (mind az 1.1. és mind az 1.2. pont alatti részekbe) feltétlenül be kell építeni az EN 719 és az EN 729, főként az EN 729-1, EN 729-2-ben megfogalmazott követelményrendszert is.

A kérdés az, hogy ki(k) írják meg a kézikönyvet? A magam részéről erre az egyértelmű válasz az, hogy csakis vállalati alkalmazott(ak), aki(k) a vállalati tevékenységet teljes mélységében, tökéletesen ismeri(k). Külső céggel íratott kézikönyv nem lehet megfelelő! (Az erre jelentkezők száma napról-napra szaporodik.) Természetesen külső szakértő bevonása – ha a vállalat nem rendelkezik megfelelő képesű szakemberrel – hasznos lehet.

ad 2. A kézikönyvben, illetőleg főként az eljárási utasításokban leírtak bevezetése sokszorosan nehezebb és hosszadalmasabb munka, mint a kézikönyv létrehozatala. Ez a vállalati kollektíva minden érintett tagjának megfelelő kioktatása után, az általában sok év, évtized alatt kialakult és meggyökeresedett szokások megváltoztatásán túl, számtalan egyéb intézkedést követel. Ezek közül kiemeljük a következőket:

- a szerződés felülvizsgálata,
- a beszállítók és alvállalkozók minősítése,
- a beszerzett termékek ellenőrzése és nyomkövetése,
- a termelési folyamat szabályozása,
- az ellenőrzések tervszerű végrehajtása és dokumentálása,
- a mérő- és a gyártóeszközök kalibrálása,
- a minőséggel kapcsolatos dokumentumok kezelése,
- a belső auditok végrehajtása és eredményeinek érvényesítése,
- a folyamatos oktatás.

A fentiek csak címszavakban sorolják fel a szabványban részletesen előírt tevékenységek legfontosabbjait, azonban mindegyik szabványelőírás hiánytalan működését

egy audit során igazolni kell (illetve kellene). Példaként kiemeljük a hegesztőgépek ügyét. Az EN rendszer szerint ugyanis minden hegesztő előtt WPS-nek kell lógnia, amelyben – többek között – az alkalmazandó áramerősséget, ívfeszültséget elő kell írni. Köztudott azonban, hogy az országban működő több tízezer gépből csak néhány rendelkezik műszerekkel és ezek megfelelősége is kétséges. Az előírások viszont azt követelik, hogy minden berendezés el legyen látva kalibrált műszerekkel.

A fentiekől talán érzékelni lehet, hogy egy nagyobb vállalatnál több éves kemény munkát és magánál a minősítettésnél legalább nagyságrenddel nagyobb költséget igényel a rendszer kialakítása és bevezetése, majd működtetése.

Hogyan történik a minőségügyi rendszer tanúsíttatása?

Mindenekelőtt azt kell eldönteni, hogy kivel, illetőleg milyen szervezettel tanúsíttassuk vállalatunkat. Az önmagukat reklámozók száma szinte korlátlan. Alegtöbbben azt is állítják, hogy minősítésüket mindenütt elfogadják. Az egyes tanúsító szervezetek között természetesen különbségek vannak. Csak olyant célszerű választani, amelyik elsősorban is akkreditált szervezetként működik. Ez azt jelenti, hogy az EN brüsszeli irodája részéről az illető tagország által kijelölt felelős szervezet – ilyen például Németországban a Trägergemeinschaft für Akkreditierung GmbH (TGA) – megfelelő eljárás lefolytatása után elismer, másszóval akkreditál egy intézményt arra, hogy adott szakterületen működő vállalatok minőségirányítási rendszereit felülvizsgálják és pozitív eredmény esetén tanúsítsák annak az ISO 9001 vagy az ISO 9002 szabványban előírtak szerinti működő rendszerét. (Ilyen például a hegesztett acélszerkezetek kivitelezését végző vállalatok esetére a DVS ZERT, de ezen kívül csak Németországban jelenleg további 31 akkreditált tanúsító szervezet tevékenykedik.)

Minden EK tagállamnak megvannak a maga akkreditált tanúsító intézményei. Ezek között jónéhány évtizedek óta a minősítés terén vi-

lágszerte tevékenykedik és közismert. Természetesen célszerű ilyet választani. Az azonban biztos, hogy bárkit is választunk, a piacgazdaságban a vevőt senki nem kötelezheti, hogy azt elismerje, illetőleg hogy ne kezdje előlről az auditálást (amelynek költségeit természetesen nem ő viseli). A legkedvezőbb az volna, ha valaki előre ismerné a (komoly) vevőjét és az ő általa javasolt tanúsító szervet választaná. Erre azonban már csak azért is csekély az esély, mert a minősítés meglehetősen hosszadalmas folyamat. Emellett általában egy vállalat több vevő számára dolgozik és ezek mindegyike más tanúsításhoz ragaszkodhat.

Magyarországon több nemzetközileg is elismert szervezet leányvállalata tevékenykedik, ezek, illetőleg alteregóik – bár nem szabályos – tanácsadással is szolgálnak a kézikönyv megírásában és a rendszer bevezetésében. Előnyük, hogy magyarul megy az egész, ellenkező esetben a kézikönyvet le kell fordítani valamilyen világnyelvre (pl. angolra).

A tanúsítás folyamata nagyjából azonosan megy minden auditornál. Például a DVS ZERT által kiadott prospektus szerint:

- az első fázisban informálódás, megrendelés kidolgozás, ajánlatadás, megrendelés, kérdőív benyújtás;
- a második fázisban a minőségügyi kézikönyv átadása és ellenőrzése, az esetleg szükséges korrekciók végrehajtása;
- a harmadik fázisban az üzemen lefolytatott auditálás során a rendszer működésének ellenőrzése;
- a negyedik fázisban a Tanúsítvány kiadása, majd az ismétlődő audit/auditok

kerülnek lebonyolításra.

A harmadik fázisban az auditálást legalább két, erre kiképzett szakember végzi, pontosan lefektetett szabályok, előre elkészített nyomtatványok, illetőleg az ISO 10011-1:1990 az ISO 10011-2:1991 és az ISO 10011-2:1991 előírásai szerint.

Egy középüzem esetében – ha az audit simán megy, tehát a kézikönyv megfelelő és a rendszer működik – mintegy háromnapos eljárásról van szó. Az egész 2–5 Mft-ba kerül. Amennyiben reauditok

szükségesek, a költségek időarányosan növekednek (kb. 200 DEM/óra alapon).

Mi a Kaizen?

Az idei müncheni KVS-SLV-TÜV hegesztési konferencián B. Gerster úr – kitűnő szakember, korábban Liebherr cégnél, jelenleg a japán Tadano (a világ legnagyobb darugyártója) német leányvállalatánál, a Faun-nál műszaki vezető – bevezető előadást tartott a Kaizenről, már a címben is föltevé a kérdést, hogy „ez csak egy új filozófia vagy a túlélés esélye az Ön vállalata számára?”

Tekintettel arra, hogy az általa javasolt és német vállalatánál komoly eredménnyel bevezetett módszer célkitűzései az ISO 9000 sorozat törekvéseivel a minőség javítását tekintve azonosak, a költségek és a bürokrácia terén azonban kedvezőbbnek tűnnek, célszerűnek látom, hogy néhány mondattal megpróbáljam ezt a nálunk újnak számító módszert bemutatni.

Gerster úr megállapításai szerint a japánok megvalósították az autópálya második forradalmát, és ezzel nagy előnyre tettek szert a nyugat-európaiak teljesítményével szemben. Náluk mintegy 50%-kal nagyobb az emberi termelőképesség, kisebb a gyártó felület, kevesebb a beruházás, a létszám, gyorsabb az átfutási idő, kevesebb a munkakiesés és nagyobb a változatok száma.

A Kaizen lényege a tevékenység folyamatos javítása, a munkatársak tájékoztatása, a TQM alkalmazása, a minőség elsőbbsége, az automatizálás, a munkahelyi kapcsolatok, a dolgozói javaslatok figyelembevételével, a hibák kiküszöbölése, a megfelelő időben történő cselekvés, a csapatmunka.

Az előadó szerint, amíg a német út az innováció, a nagy fejlődési ugrások, a nagyberuházások, az egyedi szakemberek, az individualításra való törekvés, addig a japán út a folyamatos kisleptékű beruházások, az ember és főként az egész kollektíva a tekenység minden fázisába történő bevonása, mindenki tapasztalatainak értékesítése.

Engem a japán módszer egy kicsit emlékeztet a szocialista világban évtizedeken át divatos „termelési tanácskozások”, a „brigádszellem”, az „egyenlődsdi”, az „újítások” világára, ami éppenséggel

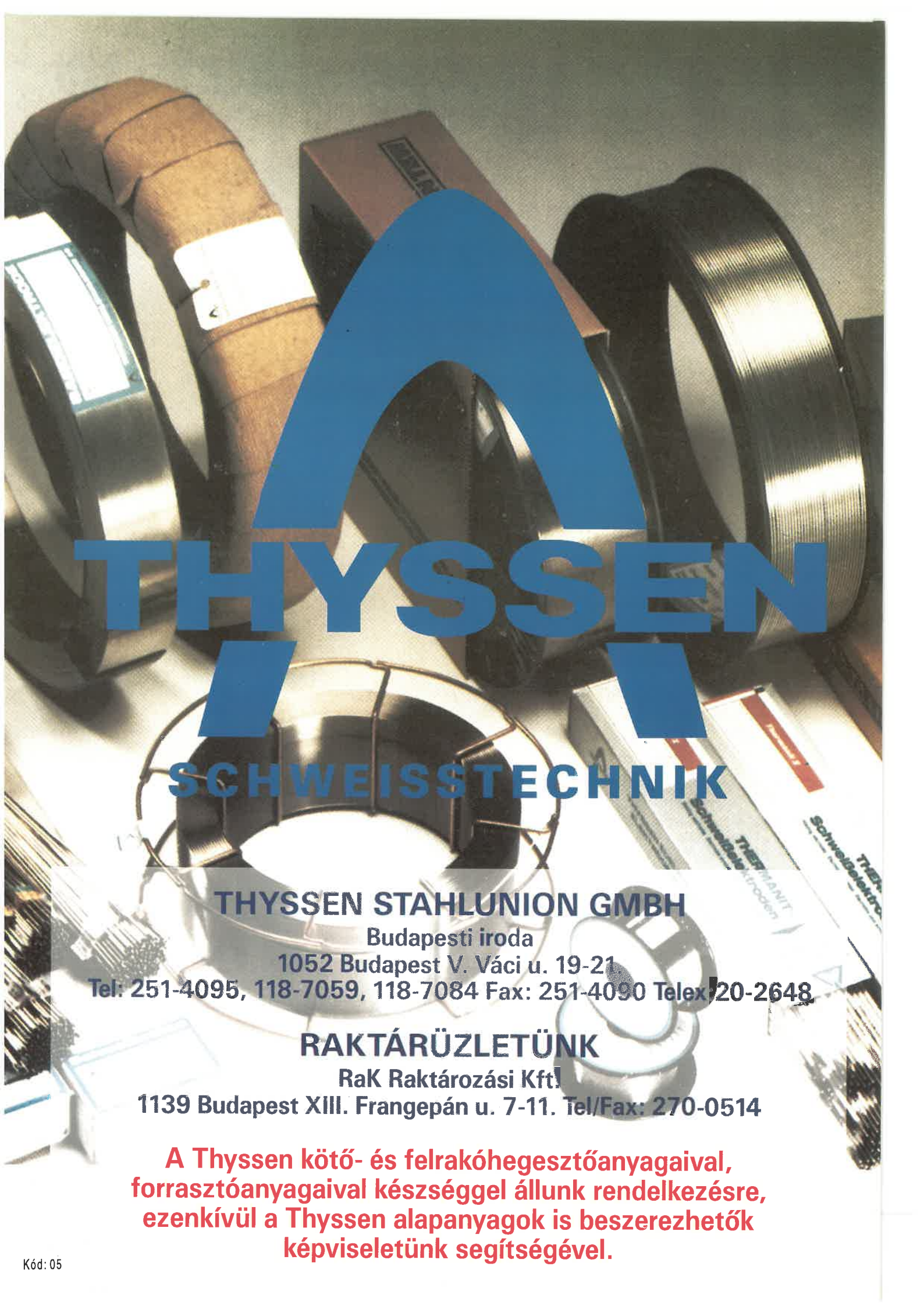
nem vezetett a termelékenység robbanásszerű növekedéséhez. Vagy talán a csoda kulcsát a japán ember mentalitásának másságában kell keresni? Ők az elmúlt évtizedekben már tanújelét adták annak, hogy a Kaizen üzenetét („egyetlen nap sem múljon el anélkül, hogy vállalatodnál valami javítás bevezetésre ne kerülne”) komolyan veszik és magukévá teszik (nálunk ez nem sikerült). Mindenesetre Gerster úr tájékoztatása szerint a Kaizen bevezetésével a német üzemen is 20–50%-os termelékenységnövekedést, a termelésben levő anyagok mennyiségének 30–70%-os csökkenését és a termelőterület 50%-os redukálását érték el. De jó volna, ha ilyesmire nálunk is beszámolna valaki (és igazat is mondana!).

Összefoglalás

Napjainkban a gyártók – és azon belül a hegesztett szerkezeteket előállítók – alapvető, elkerülhetetlen feladata, a túlélés feltétele az ISO 9001 és az ISO 9002 szabványok szerinti minőségirányítási rendszer bevezetése és – valamely akkreditált szervezettel történő – tanúsíttatása.

A rendszer bevezetése, a tanúsítás megszerzése rendkívül költséges, hosszadalmas feladat, ám működtetése, karbantartása még inkább az. A legnagyobb nehézség mégis abban rejlik, hogy a kölcsönös elismerés elve nem működik, minden vevő tetszése szerint újabb auditot hajthat/hajttathat végre.

Az ISO 9000-es szabványsorozatban előírt minőségirányítási rendszer csak akkor hozhat a vállalat számára anyagi előnyt, ha a rendszer valóban működik. Ez esetben a termelékenység fokozódhat, a minőség javulhat, az önköltség csökkenhet. A legfontosabb tényező – minden írott szabályozás mellett, illetőleg ellenére – mégis csak az ember marad! A szabvány szerinti felsőfok, a TQM a folyamatos fejlesztést és a vállalat minden tagjának állandó képzését, a minőségügyben való maximális részvételét követeli meg. A kérdés csak az, hogy akkor mi az új az egészben? Minőséget ugyanis mindenkor létrehozta mindazok, akik a fenti elveket követték, de bürokratikus intézkedések és költséges auditálások nélkül!



THYSSEN

SCHWEISSTECHNIK

THYSSEN STAHLUNION GMBH

Budapesti iroda

1052 Budapest V. Váci u. 19-21

Tel: 251-4095, 118-7059, 118-7084 Fax: 251-4090 Telex: 20-2648

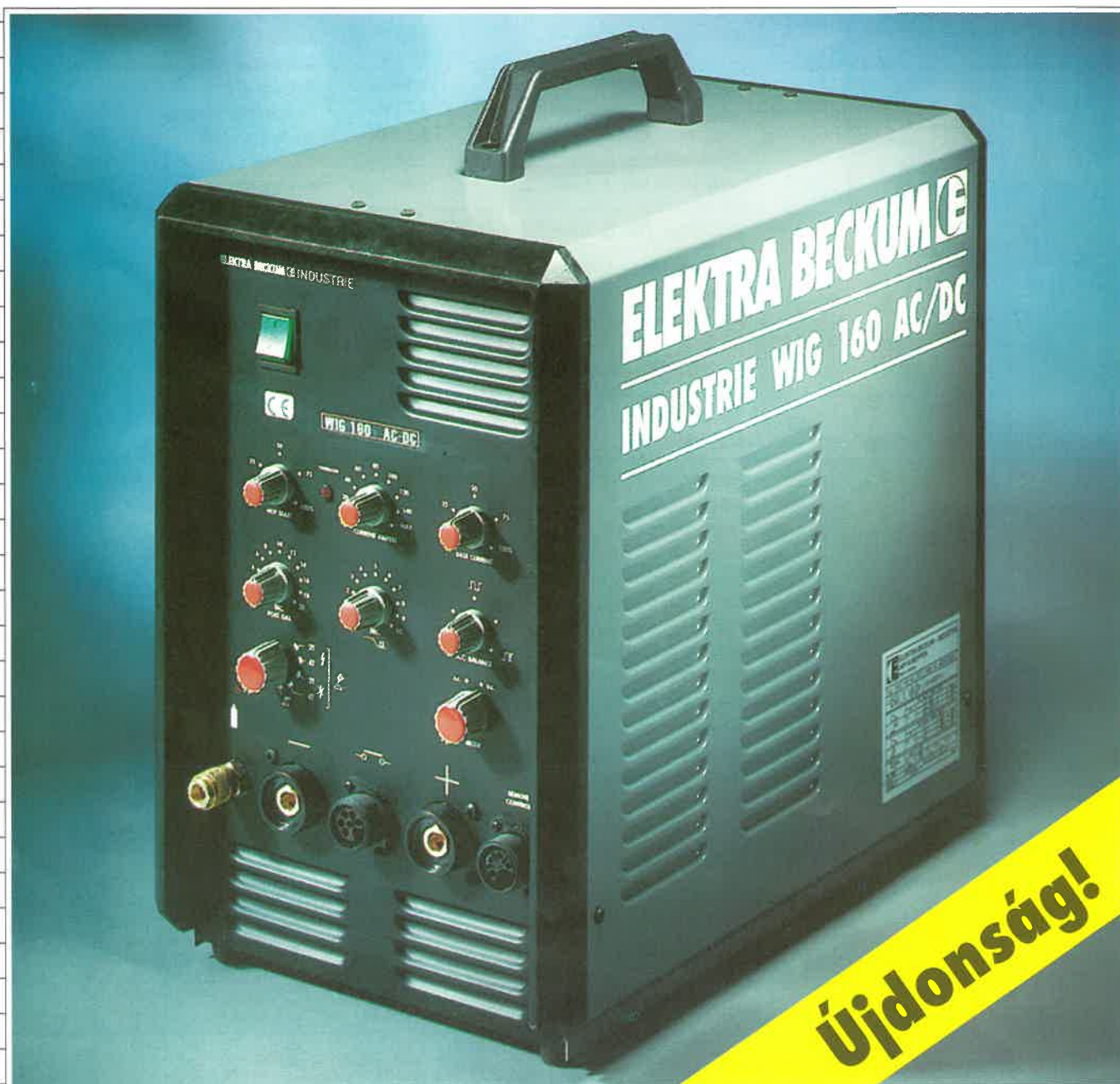
RAKTÁRÜZLETÜNK

RaK Raktározási Kft.

1139 Budapest XIII. Frangepán u. 7-11. Tel/Fax: 270-0514

**A Thyssen kötő- és felrakóhegesztőanyagaival,
forrasztóanyagaival készséggel állunk rendelkezésre,
ezenkívül a Thyssen alapanyagok is beszerezhetők
képviselőtünk segítségével.**

IPARI HEGESZTŐ ÉS VÁGÓ BERENDEZÉSEK



Cégünk által forgalmazott termékek

- Hagyományos bevontelektrodás hegesztők 400 A-ig
- MIG/MAG védőgázás 500 A-ig
- AWI AC/DC inverteres gépek 400 A-ig
- AWI, AFI impulzusos gépek 400 A-ig
- Plazmavágók max. 35 mm
- Hegesztési elszívókarok
- Tartozékok

ELEKTRA BECKUMCE®

ELEKTRA BECKUM NEFRO KFT. 3508 Miskolc, Futó u. 70. Telefon: (46) 366-363, 362-264 Fax: (46) 362-761

Kód: 06

A DUNAFERR acélválasztéka

Általános rendeltetésű szerkezeti acélok

EN szabvány	Acélfajta	Dezoxidáció	Acélminőség osztálya	Szállítási állapot	Hasonló minőségek	
					MSZ 500:1989	MSZ 6280:1982
EN 10025:1990	S185	~	A	?	Fe 310-0	–
	S235JR	~	A	?	Fe 235 B	–
	S235JRG1	FU	A	?	Fe 235 B	–
	S235JRG2	FN	A	?	Fe 235 B	37 B
	S235JO	FN	M	?	Fe 235 C	37 C
	S235J2G3	FF	M	N	Fe 235 D	37 D
	S235J2G4	FF	M	~	Fe 235 D	–
	S275JR	FN	A	?	Fe 275 B	45 B
	S275JO	FN	M	?	Fe 275 C	45 C
	S275J2G3	FF	M	N	Fe 275 D	45 D
	S275J2G4	FF	M	~	Fe 275 D	–
	S355JR	FN	A	?	Fe 355 B	52 B
	S355JO	FN	M	?	Fe 355 C	52 C
	S355J2G3	FF	M	N	–	–
	S355J2G4	FF	M	~	–	–
	S355K2G3	FF	M	N	Fe 355 D	52 D
	S355K2G4	FF	M	~	Fe 355 D	52 D

A szerkezeti acélok megjelölése EN szerint a következő (részletesebben lásd HEGESZTÉSTECHNIKA 94/4 37–43. oldalán):

Vezérjelek S és nnn	Kiegészítő jelek an.....
Vezérjelek: betűjel számjel	S, nnn, a legkisebb termékvastagságra előírt minimális folyáshatár.
Kiegészítő jelek:	an..... alfanumerikus jelek két csoportban az alábbi értelmezés szerint:
1. csoport	az előírt ötmunka szintjét és a vizsgálati hőmérsékletet szimbolizáló jel, majd ezt követően a dezoxidáció módjára, illetve a szállítási állapotra vonatkozó jelek.
2. csoport	az acél felhasználhatóságára utaló jelek (opcionális)

A táblázatokban használt, másutt nem definiált jelölések értelmezése a következő:

a dezoxidálás módja: ~ = a gyártó szabadon választja meg, FU = csillapítatlan, FN = csillapítatlan nem lehet, FF = különlegesen csillapított;	az acélminőség osztálya: A = alapacél, M = ötvözetlen minőségi acél, N = ötvözetlen nemesacél, ÖM = ötvözött minőségi acél, ÖN = ötvözött nemesacél;	a szállítási állapot: ~ = a gyártó szabadon választja meg, ? = megállapodás szerint, N = normalizált vagy normalizáló hengerléssel gyártva, M = termomechanikus hengerléssel gyártva;	mikroötvöztetés: kiemelés jelöli a táblázatokban azokat az acélfajtákat, amelyeket rendszerint mikroötvöztetéssel gyártanak.
--	--	--	--

A G1, G2, G3 és G4 kiegészítő jelek a dezoxidálás módját és a szállítási állapotot jelölik.

Az általános rendeltetésű szerkezeti acélokat általában mikroötvöztetés nélkül gyártják. Az S355 acéloknál azonban már felmerülhet a mikroötvöztetés indokoltsága,

különösen a K2 osztályban, illetve olyankor, ha valamilyen technológiai alkalmasságot – például hidegalakíthatóságot – kell szavatolni.

Az erősen ötvöztött acélok hegesztésére használjon **CRONIGON®** kevertgázokat

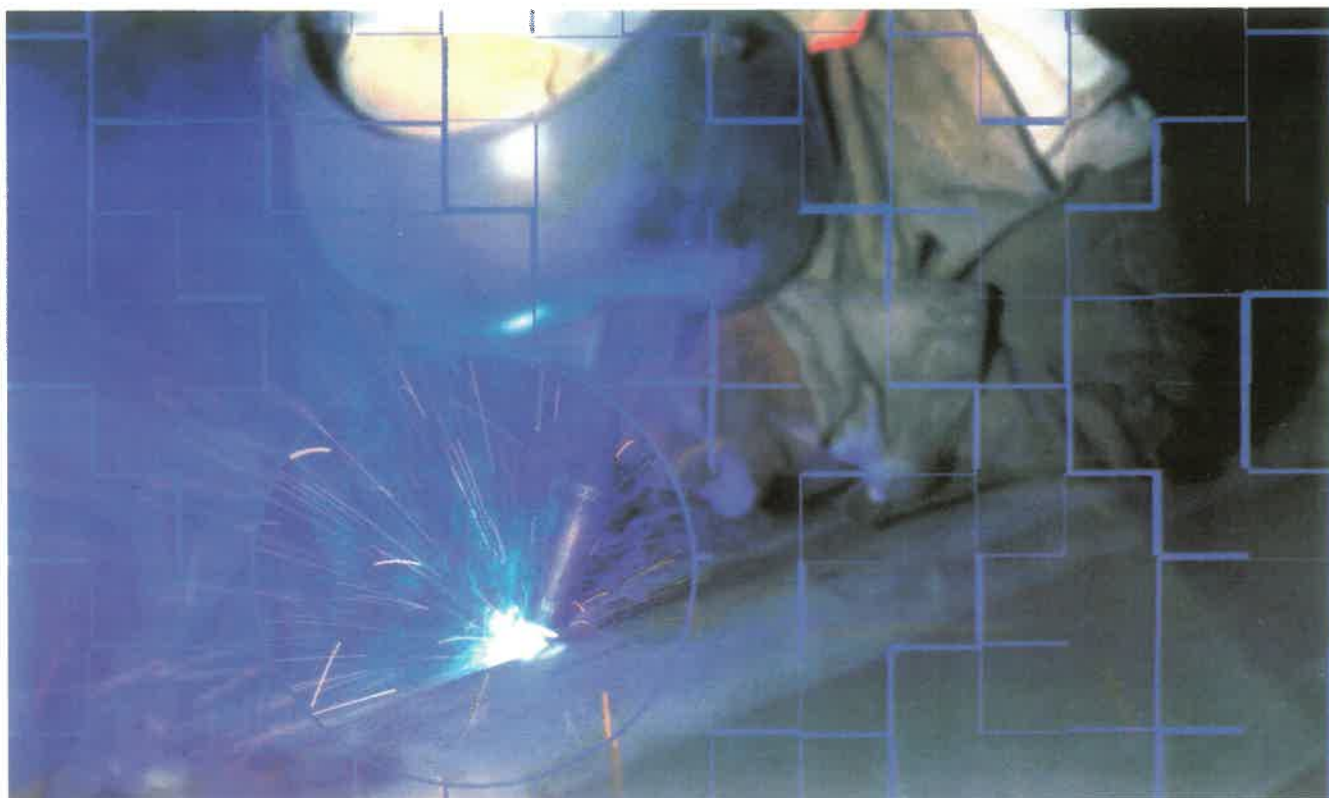
Linde

műszaki gázok

minősítve
EN ISO 9001
szerint



A bizalom alapja
a jó minőség



A Linde Gáz Magyarország Rt. – **elsőként** a magyarországi műszaki és orvosi gázforgalmazók közül – megszerezte az **EN ISO 9001** szerinti minősítést valamennyi termékére, eljárására és szolgáltatására.

A minőséget és a határidőben történő szállítást a vevők számára az egész ország területén biztosítja, hiszen a minőségbiztosítási rendszer minden telephelyre egységesen érvényes.

Rozsdamentes hengerelt, – és kovácsolt acélok MAG – hegesztésére a Linde CRONIGON® védőgáza a legalkalmasabb. A fejlődés nem áll meg – az új CRONIGON® He 30S és a CRONIGON® He 50S különleges védőgázokkal nikkelanyagokat lehet gazdaságosan és korrózióállóan hegeszteni.

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

LINDE GÁZ MAGYARORSZÁG RT. 9653 Répcelak, Carl von Linde u. 1. Tel.: 94-324207 Fax: 94-330705

térnek a kisebb szilárdságú szerkezeti acélok technológiájától.

Erre a fontos fogalomra sajnos nincs szabványos értelmezés, és vaskohászati értelmező szótárunk sem ad megfelelő definíciót, bár szerepel egy szócikk a szótárban, a következő félreértést okozó szöveggel:

„*növelt folyáshatárú szerkezeti acél* olyan szerkezeti acél, amelynek folyáshatárát mikroötvöztetés eredményeképpen jelenlevő kiválások (nitridek, karbonitridek) a karbonacélok szokásos értéke fölé emelik”.

E meghatározás alapján gyakran nevezik a hegesztéstechnikában is a nagyszilárdságú acélokat növelt folyáshatárú acélnek, mert a szótár a magyar kifejezést az angol *high-strength steel* és a német *hochfeste Baustahl* kifejezésekkel azonosítja, amelyek azonban szó szerint is, de tartalmukban is a nagyszilárdságú acél megfelelői.

Az idézett definíció azonban csak azt fejezte ki, hogy a mikroötvöztött acél folyáshatára nagyobb, mint az azonos C-tartalmú mikroötvöztetés nélküli acélé, függetlenül attól, hogy mekkora ez a folyáshatár. Nyelvi félreértésnek tartjuk tehát a *növelt szilárdságú* megnevezést használni a *nagyszilárdságú acél* kifejezés helyett.

Mikroötvöztetés

A *mikroötvöztetés* kis mennyiségben hatásos ötvözők (Nb, V, Ti, B stb.) adagolása az acélba a tulajdonságok javítása céljából.

A szakirodalomban egyes szerzők az Al-ot is a *mikroötvözők* közé sorolják, mások viszont nem. Ez utóbbiak úgy okoskodnak, hogy az Al alapvetően dezoxidáló elemként kerül az acélba, de kétségtelen a mikroötvözőkhöz hasonló kedvező hatása, ha az acél oxigéntartalmához képest feleslegben adagolják, és így lehetőség nyílik az oldott nitrogénnel való vegyülésére.

A DUNAFERR gyakorlatában is csak azokat az acélfajtákat tekintjük mikroötvöztötnék, amelyek az Al-on kívül más mikroötvözőt – Nb-ot vagy V-ot, esetleg Ti-t – is tartalmaznak.

Szabályozott hőmérséklet-vezetésű hengerlés

A *szabályozott hőmérséklet-vezetésű hengerlés* fémtani szempontok szerint meghatározott hőmérséklet-tartományban végzett képlékeny melegalakítás.

Korunk szakirodalmában – a technológiák fejlődése során bekövetkezett differenciálódásnak megfelelően – a korábban általánosan használt *szabályozott hőmérsékletű hengerlés* (*temperature-controlled rolling, temperature-geregelte Walzen*) kifejezést egyre következetesebben felváltja ezen eljárás változatainak a megkülönböztető megnevezése, amelyek közül a *normalizáló hengerlésnek* és a *termomechanikus hengerlésnek* van jelentősége.

Normalizáló hengerlés

Az EN szabványok definíciója alapján ezt a fogalmat a következő értelmezéssel használjuk:

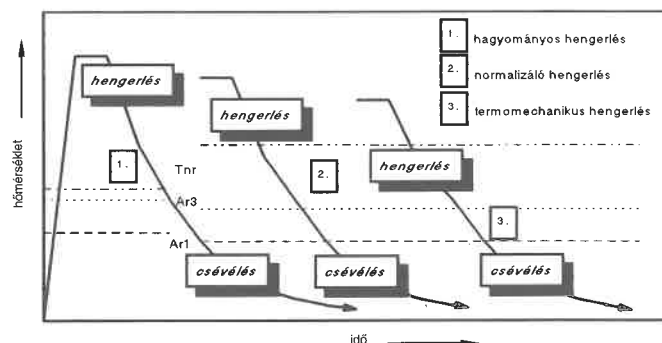
a *normalizáló hengerlés* olyan meghatározott hőmérséklet-tartományban és meghatározott befejező alakváltozással járó eljárás, amely a normalizálással elérhető egyenértékű fémtani állapothoz vezet úgy, hogy a mechanikai tulajdonságok egy pótlólagos normalizálást követően is kielégítik a szabvány előírásait.

Termomechanikus hengerlés

A fogalmat az EN szabványok definíciója alapján a következő értelmezésben használjuk:

a *termomechanikus hengerlés* olyan szabályozott hőmérséklet-vezetéssel végrehajtott meleghengerlés, amelyben a végső tulajdonságokat meghatározó alakítás az ausztenit újrakristályosodási határhőmérsékleténél (T_{nr}) kisebb hőmérsékleten fejeződik be.

Meg kell jegyezni, hogy a szakirodalom nem egységes az értelmezésben. Sokan a *szabályozott hengerlés* szinonimájaként, összefoglaló fogalomként kezelik, amely magában foglalja többek között a *normalizáló hengerlést* is. Mások viszont a *szabályozott hengerlést* értelmezik összefoglalóként, és ennek válfajaként fogják fel a *normalizáló hengerlést*, valamint a *termomechanikus hengerlést*. A helyes értelmezést a fenti definícióknak megfelelően a 2. ábra mutatja be.



2. ábra Hengerlési technológiák jellemző hőmérsékletviszonyai

A dezoxidálás módja

Az acél a dezoxidálás módja tekintetében általában az alábbi változatok valamelyikének megfelelő lehet:

- nem csillapítatlan,
- csillapítatlan,
- teljes mértékben csillapított elégséges mennyiségű nitrogénleköti elem (pl. legalább 0,020% Al) alkalmazásával.

Szállítási állapot

Az acéltermék szállítási állapota a következő változatok valamelyike lehet:

- megállapodás szerinti,
- szabadon választott,
- normalizáló hengerléssel gyártott,
- termomechanikus hengerléssel gyártott.

Kóhalmi Kálmán, Králik Gyula, dr. Zsámbók Dénes (DUNAFERR Kutatóintézet)

Jól hegeszthető szerkezeti acélok a DUNAFERR termékválasztékában

A szerkezeti acélból melegen hengerelt lemezeket ma már minden acélból készült konstrukcióban felhasználják, látványosan tért hódítottak e termékek – főként a jól hegeszthető változatok – a melegen hengerelt idomacélokkal szemben. A legfőbb felhasználási területek a következők:

- közúti és vasúti járművek gyártása,
- hajógyártás,
- mezőgazdasági gépek gyártása,
- emelőgépek gyártása,
- hídépítés,
- tartályok építése,
- csarnokok építése, épületszerkezetek előállítása.

A szerkezeti acélok felhasználásának rohamos növekedésével együtt kezdetektől fogva élt az az igény, hogy a felhasználók az acélszerkezetek súlycsökkentése érdekében mind nagyobb szilárdságú és a feldolgozás technológiai igényeinek is egyre jobban megfelelő acélfajtákhoz juthassanak. A DUNAFERR elődjénél, a Dunai Vasműnél az ezt követő acélfejlesztést az Al szemcsefinomító szerepének és az ezzel összefüggésben remélhető kedvező hatásoknak a kihasználásával kezdte, majd egyre több mikroötvöző alkalmazását is sikerrel kikísérletezték.

A mikroötvözés célja kezdetben az volt, hogy az acél C-tartalmának növelése nélkül lehessen elérni a kívánt szilárdságot és főként a folyáshatárt, s emellett nagy legyen az acél szívóssága és minél alacsonyabb a ridegesség hőmérséklete. A mikroötvözéssel azonban csökkenteni lehetett a C-tartalmat, s így lényegesen sikerült javítani az acélok hegeszthetőségét is. Az elérhető eredmény jelentőségét illusztrálja az 1. ábra, amely bemutatja a DIN szabvány szerinti St 37-2 acéllal való összehasonlításban az St 52-3 acélra és a vele azonos

szilárdságú, de finomszemcsés, jól hegeszthető StE 355 acélra a szívósságukat jellemző ütmunka vizsgálati hőmérséklet görbéket.

A Dunai Vasműben a '60-as években a spirálcsőgyártás lendítette fel a nagyszilárdságú acélok fejlesztését. Az API előírásoknak megfelelő X52, majd X60 minőségű csőszalagok gyártásának bevezetése nyújtotta a mikroötvözés és a szabályozott hőmérséklet-vezetéssel való hengerlés terén azokat a tapasztalatokat, amelyeket azután a nagyszilárdságú szerkezeti acélok előállításánál is sikerrel hasznosítottak. E fejlődés hozta létre – a szabványosítással harmonikus összhangban – azt a technológiai rendszert, ami a DUNAFERR Acélművek Kft. termelésében ma is meghatározó. A Kft. ma rutinszerűen gyártja a min. 355 N/mm² folyáshatárú szerkezeti acéloknak nem csupán az alapváltozatait, hanem néhány speciális felhasználási területre alkalmas, fokozott követelményeket kielégítő fajtáját is, de technikai lehetőségeinek korlátai közt sikeres lépéseket tett a még nagyobb szilárdságú acélfajták irányába is.

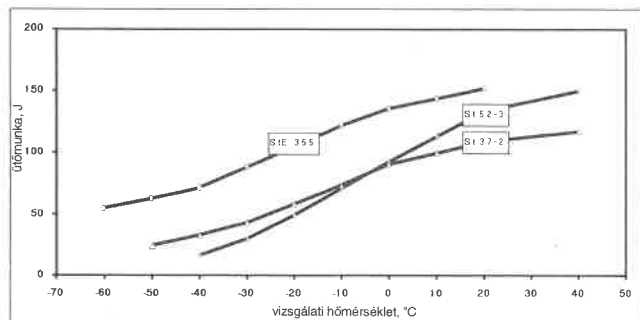
Írásunkban erről szeretnénk tömör tájékoztatást adni.

Néhány fontos alapfogalom áttekintése

A téma tárgyalásának érdemi megkezdése előtt szükséges, hogy néhány fontos alapfogalmat értelmezzünk. A szakirodalomban és általában a hazai szaknyelvben a fogalmak megnevezésében bizonytalanságok, sőt kifejezett nyelvi hibák tapasztalhatók. Szükségesnek tartottuk ezért, hogy a legfontosabb fogalmak értelmezésével hozzájáruljunk a szaknyelvnek az említett zavaroktól való megtisztításához.

Nagyszilárdságú acélok

A szakirodalomban a 490 N/mm² vagy ennél nagyobb szilárdságú, illetve a 355 N/mm² vagy ennél nagyobb folyáshatárú szerkezeti acélfajták összefoglaló, de általában nem szabványosított megnevezése. A szakmai nyelvhasználat szükségesnek tartja ennek az acélcsoportnak a megkülönböztető megnevezését, mert tagjai nem csupán a legnagyobb szilárdságúak a szerkezeti acélok sorában, hanem ezek az acélok – különösképpen jól hegeszthető, hidegen is jól alakítható változataik – csak olyan eljárásokkal gyárthatók, amelyek fémtani összefüggéseik alapján jelentősen el-



1. ábra Acélfajták ütmunkája a vizsgálati hőmérséklet függvényében

ÉMI-TÜV BAYERN

Minőségügyi és Biztonságtechnikai Kft.

2000 Szentendre, Dózsa György út 26.

Tel.: (26)-315-765 Fax: (26)-315-764

EURÓPAI MINŐSÉG



Társaságunk - melynek éves forgalma 300 mFt - 140 munkatársa kiemelkedő szaktudásával áll az Önök rendelkezésére az alábbi szakterületeken:

- kórházi létesítmények és kórháztechnikai eszközök vizsgálata, a kórházak működésének átvilágítása
- EN ISO 9000-es szabványsorozat szerint nemzetközi minőségtanúsítvány
- minőségügyi és szakmai oktatás, képzés a TÜV Akadémia keretein belül,
- vállalatok üzemaikalmassági vizsgálata és minősítése az AD-HPO, TRD-201, és AD-WO, TRD-100 előírásai szerint.
- kazánok, nyomástartó edények, gázpalackok vizsgálata TRD, TRB, TRG és TRR előírások alapján
- hegesztők minősítő vizsgálata az EN-287, valamint az AD-HP3 előírások szerint,
- alapanyagok és félkésztermékek vizsgálata és bizonylatolása az AD-W sorozatnak megfelelően,
- eljárásvizsgálatok lefolytatása, ellenőrzése és engedélyezése az EN 288, valamint a HP2 /1, TRD-201. előírásai szerint,
- felvonók, építő-, emelő-, és anyagmozgató gépek, mutatóványos berendezések szakértői vizsgálata hatósági jóváhagyáshoz,
- acélszerkezetek és csőhálózatok varratainak, vasbeton szerkezetek, valamint műanyagok kötéseinek radiografiai vizsgálata
- talajok tömörítettségének helyszíni radiometrikus és laboratóriumi proctor vizsgálata
- dinamikus és statikus szerkezetvizsgálatok,
- TÜV PRODUCT SERVICE vizsgálatok, biztonságtechnikailag megfelelő termékek forgalmazása érdekében (GS jel megadása.)
- épületgépészeti rendszerek és berendezések (központi fűtés, vízellátás, csatornázás, lég- és klimatechnikai, épületvillamosság), építőipari, alkalmassági vizsgálatok, szakértői feladatok, műszaki fejlesztést megalapozó vizsgálatok végzése

A fentiekén túlmenően a TÜV Bayern Sachsen e.V több ezer szakértője által átfogja a gazdasági élet egész területét, így esetleg egyedi igények esetén társaságunkon keresztül ők is ügyfeleink rendelkezésére állnak.

tési jelenségek matematikai modellezésével foglalkozik.

A matematikai modellezés elméleti alapjaiból kiindulva mutat be példákat a cikk a modellezés hegesztési alkalmazására.

A repedésérzékenység előrejelzésére számos empirikus összefüggés létezik – amelyekre példát mutatnak be a szerzők – ezek általános alkalmazhatósága azonban megkérdőjelezhető.

A közlemény bemutatja a kötések mechanikai tulajdonságát befolyásoló tényezőket, rámutatva arra, hogy milyen bonyolult folyamatok játszódnak le.

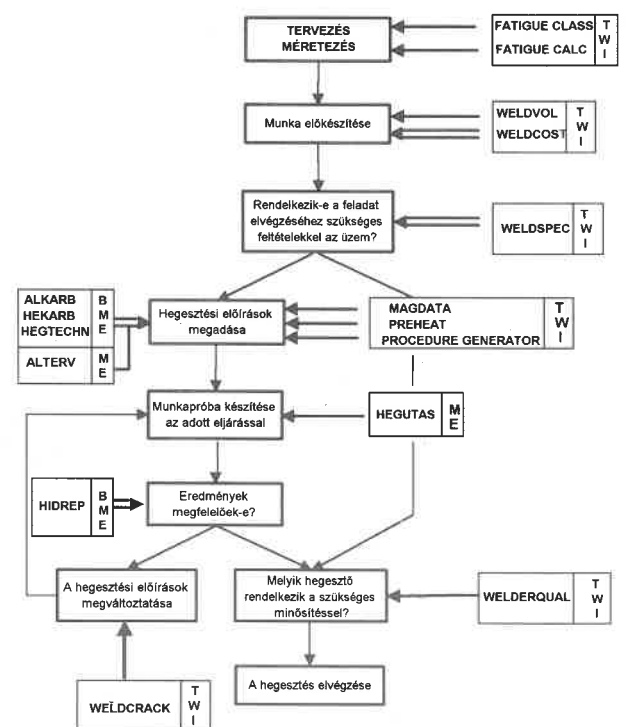
A végelelemes analízist elsősorban a maradó-feszültségek és alakváltozások meghatározására, valamint a csatolt hő- és elektromágneses jelenségek mo-

dellezésére használják. Ennek alapjait is bemutatják a szerzők.

A számítástechnika napjainkban tapasztalható gyors fejlődése következtében egyre inkább átveszi az empiria helyét a matematikai modellezés a mindennapi tudományos gyakorlatban.

Felhasznált irodalom

- [1] B. Buchmayr: Computer in der Werkstoff- und Schweißtechnik. Anwendung von mathematischen Modellen. DVS-Verlag Düsseldorf, 1991.
- [2] B. Buchmayr – J. Guggenberger – G. Zuba: Stahmentwicklung mittels Computermodellen – Ein Überblick BHM Springer-Verlag. 139. Jg. (1994). Heft 7. p.: 259–266.
- [3] D. Radaj: Heat Effects of Welding. Temperature Field, Residual Stress, Distortion Springer-Verlag. Berlin Heidelberg, 1992. pp: 348.
- [4] Mathematical Modelling of Weld Phenomena. Ed. By H. Cerjak, K. E. Easterling. The Institute of Materials. London. 1993. pp. 369.
- [5] D. Uwer: Schweißen hochfester Stähle. Schweißen und Schneiden 1992. Vorträge der gleichnamigen Grossen Schweißtechnischen Tagung in Friedrichshafen von 30. Sept. bis 2. Okt. 1992. p. 22–27.
- [6] Mathematical Modelling of Weld Phenomena 2. Ed. by H. Cerjak. The Institute of Materials. London. 1995. pp. 287.
- [7] Gyura, L. – Palotás, B.: A hidegrepedés érzékenység számításának problémái és egy újabb lehetősége. Hegesztéstechnika VI. évf. (1995). 4. szám. p. 18–23.
- [8] Gál, I.: Melegrepedés érzékenység előrejelzése számítógéppel. Diplomamunka. BME MTT, 1989. DT. 3/1988. (Konzulens: dr. Mohácsi, G., dr. Palotás, B.)
- [9] Borhy, I.: Ellenállás ponthegeztés modellezése. Diplomamunka, BME MTT, 1995. DT. 2/1994. (Konzulens: dr. Králics, Gy., dr. Palotás, B.)
- [10] Palotás, B.: A mesterséges intelligencia a hegesztésben. Gép. XLVII. évf. (1995). 6. szám. p.: 37–41.
- [11] Stoyan, G. – Takó, G.: Numerikus módszerek I. Elmélet – Gyakorlat – Szoftver. ELTE – TypoTex. Budapest. 1993. pp. 388.



TWI = The Welding Institute
[Anglia]

BME = Budapesti Műszaki Egyetem

ME = Miskolci Egyetem

16. ábra A hegesztőmérnöki munka szoftveres segítése

A lapot

Magyarország legnagyobb médiafigyelője, az



>> **OBSERVER** <<
MAHIR OBSERVER MÉDIAFIGYELŐ KFT.

1091 Budapest IX., Üllői út 51.
Telefon: 215-4713, 215-3421, 215-9932, Fax: 216-0688, 215-9934

rendszeresen szemlézi

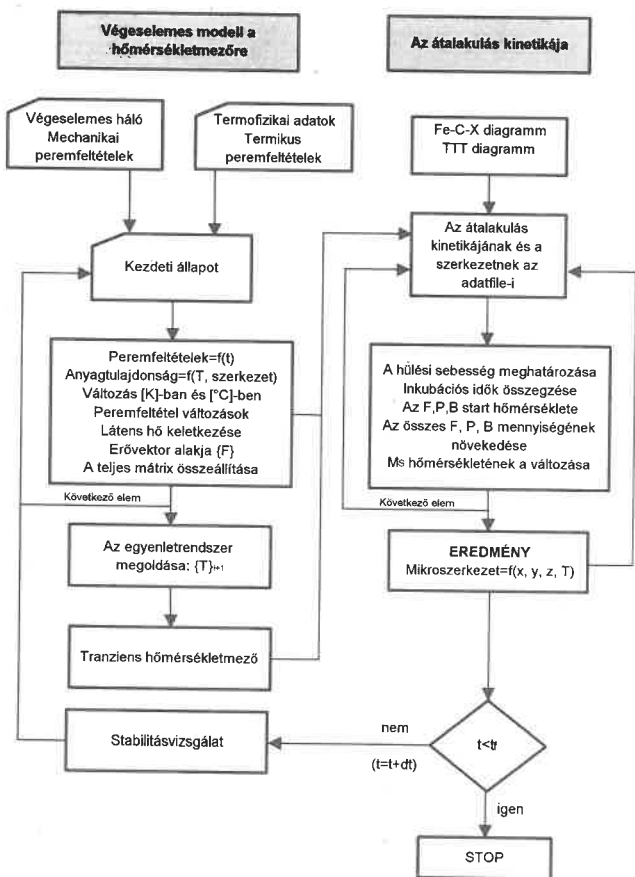
donságok nagymértékű hőmérséklet függésében jelentkeznek.

A számítástechnika nagyarányú elterjedése az összetett tranziens folyamatok vége-selemes modellezésében új távlatokat nyitott, így napjainkra a fejlett vége-selemes szoftvercsomagok segítségével lehetőségünk van egyes hegesztési folyamatok mélyebb szintű vizsgálatára.

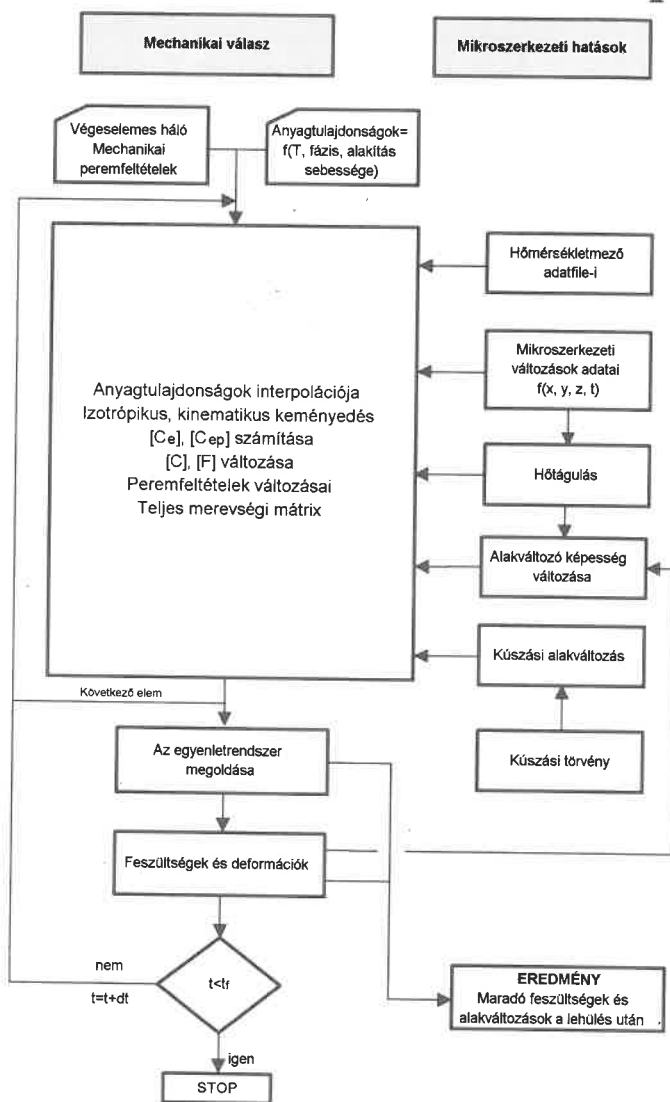
A csatolt hegesztési folyamatok elemzéséről, az ellenállás ponthegesztés vége-selemes modellezésén keresztül [9]-ben olvashatunk. A vége-selemes modellezés használhatóságát a 15. ábrán szeretnénk szemléltetni.

Mint arra már utaltunk jelen közleményben, a hegesztési folyamatok többségének modellezése, számítógépet igényel. Különösen igaz ez a vége-selemes modellezésre, amelyhez nagyon komoly számítógépi rendszerek léteznek. Ma már a nagyteljesítményű PC-k általánosak és ilyen programok használatának a lehetősége realitás a tudományos intézményekben, de az üzemekben is.

A számítástechnika hegesztési alkalmazásáról a [10]-ben számoltunk be, így a kérdéssel külön nem foglalkozva a 16. ábrán végezetül bemutatjuk, hogy napjainkban már elképzelhetetlen a korszerű hegesztőmérnöki munka a számítógép és a matematikai modellezés nélkül, és ehhez kereskedelembe kapható szoftverek állnak rendelkezésre.



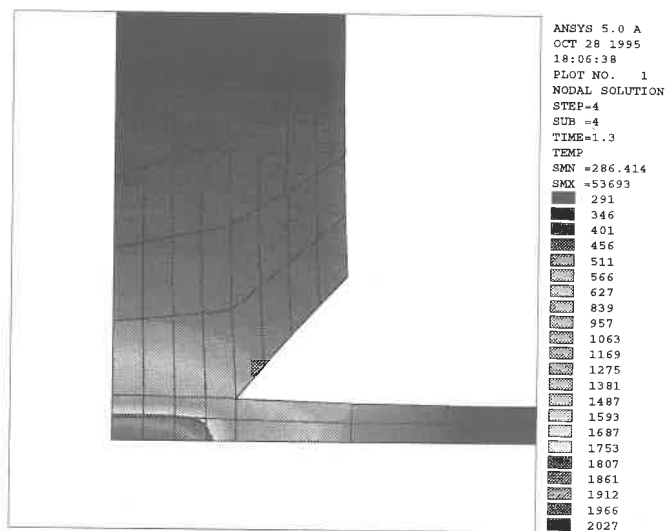
13. ábra A mikroszerkezeti változás meghatározása a hőmérséklet függvényében



14. ábra A maradó feszültségek meghatározása véges elemek módszerével, a mikroszerkezeti hatások figyelembevételével

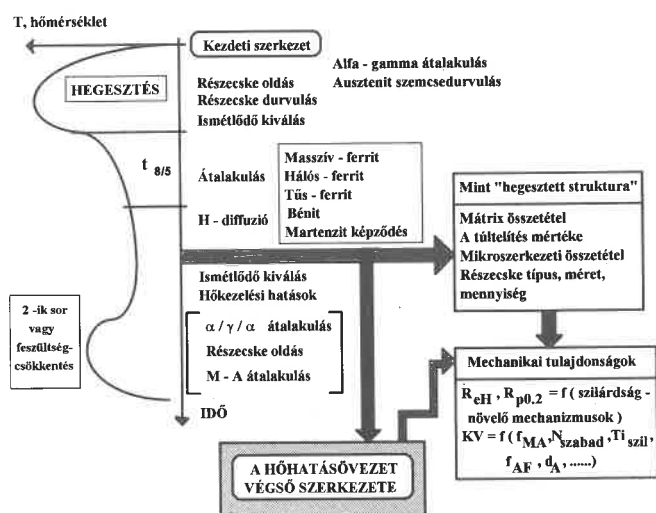
Összefoglalás

A közlemény szakirodalmak sokaságát felhasználva és saját tapasztalatokat is figyelembe véve hegesztési



15. ábra Ponthegesztett kötés vége-selemes modellje (Hőmérsékleteloszlás az áram kikapcsolásának pillanatában)

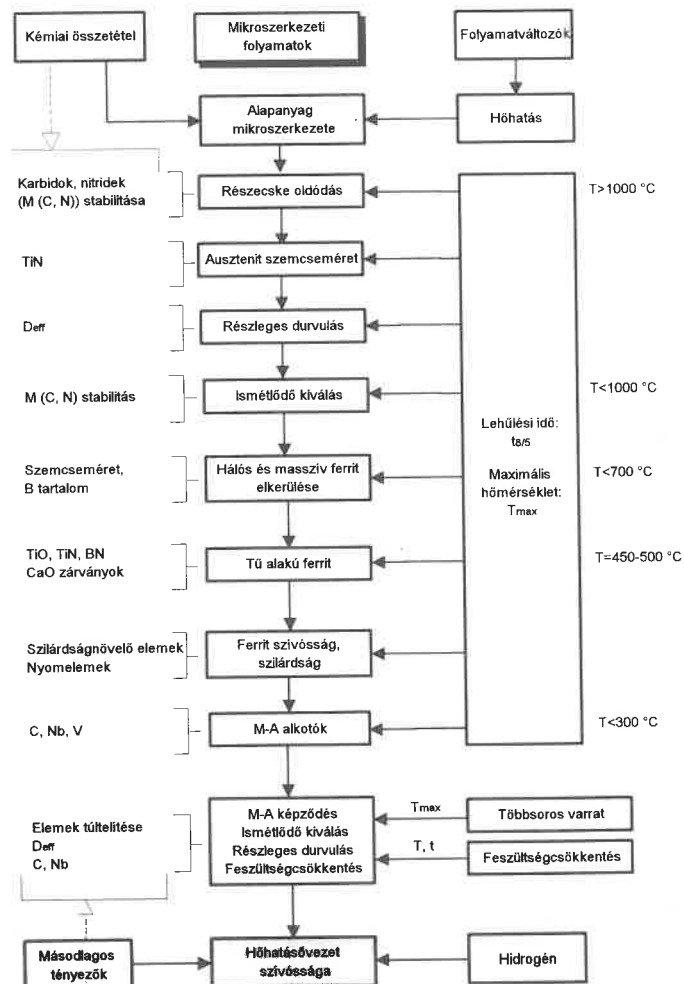
Mikroszerkezeti átalakulások a hőhatásövezetben



10. ábra A hőhatásövezetben lejátszódó átalakulások határozzák meg a mechanikai tulajdonságokat

hatására is létrejöhet, különösen mikroötvözt acélok-nál. Ez azt jelenti, hogy a hőbevitelt felülről is korlátozni kell.

A hőhatásövezet globális modellje a 11. ábrán látható, amely a hőhatásövezet elrögzedésére jellemző folyamatokat is mutatja hegeszthető és mikroötvözt



11. ábra A hőhatásövezet szívósságát befolyásoló tényezők

acéloknál. A kérdéssel külön dolgozat keretében is szeretnénk foglalkozni.

Hő- és mechanikai folyamatok együttes modellezése

Hegesztésnél hőhatás éri az anyagokat a legtöbb eljárásnál, amelynek gyakran mikroszerkezeti változás a következménye. Természetesen a hőhatás mechanikai folyamatokat is eredményez (például hő-tágulás, hőszugorodás). A hő-, mikroszerkezeti- és mechanikai folyamatokat együttesen csatolt folyamatoknak nevezi a szakirodalom [3], hiszen ezek egyidőben lejátszódó folyamatok.

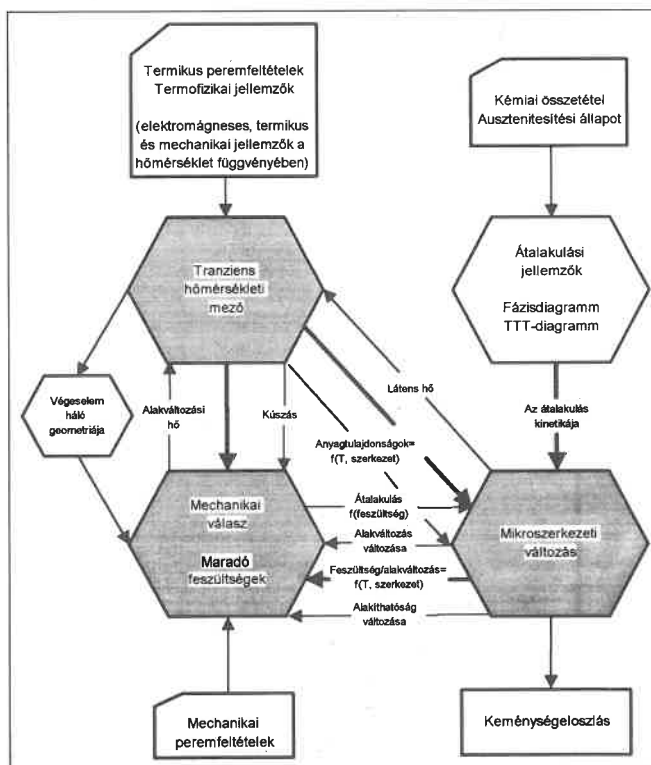
A hegesztési csatolt folyamatokat foglalja össze a 12. ábra [2].

Ezek a folyamatok legjobban végeselemes analízissel követhetők. A feladat komplexitása következtében általában kétlépcsős közelítést alkalmaznak [6].

Először a hőmérséklet és a mikroszerkezet összefüggését határozzák meg (13. ábra), majd a mikroszerkezeti változásokból következtetnek a maradó feszültségekre (14. ábra).

Mint már az előzőekben utaltunk rá, a hegesztés termikus-, elektromágneses-, mechanikai- és felületi jelenségek rendkívül összetett folyamata. Mivel ezen hatások nem önmagukban, hanem összekapcsolva és egymásra kölcsönösen hatva jelentkeznek, ezért a feladat megoldása érdekében nemlineáris analízist kell végezni. A nemlinearitás különösen az anyagi tulaj-

Maradó feszültségek/alakváltozások - csatlakozás és egymáshatás-



12. ábra Csatolt folyamatok hegesztésnél

Felhívás Új lehetőség!

Jelentkezzenek azok,
akik az egykori NDK-ban
ZIS/Halleban
a Központi
Hegesztéstechnikai
Intézetben végeztek
hegesztőmérnöki,
hegesztőszakmérnöki,
vagy más tanfolyamot.
Kedvező feltételek mellett
lehetőség van
Európai Hegesztőmérnöki
bizonyítvány
megszerzésére.

A feltételekről
bővebb felvilágosítást
a 2600-688/100
vagy a 183-5268-as
telefonszámon kaphatnak.

**SOHA
VISSZA NEM TÉRŐ
ALKALOM!**

Kód: 08

Tisztelt hirdetőink és tagvállalataink!

Az IIW a Nemzetközi
Hegesztési Szervezet
49. évi rendes közgyűlését
Magyarországon tartja
1996. 08. 31 - 09.07. között.

Felhívjuk szakembereink
figyelmét a részvétel
jelentőségére.

A Magyar Hegesztéstechnikai
Egyesülés

a „Hegesztéstechnika” című
folyóiratának 96/3. számát

az IIW közgyűlés tiszteletére
magyar-angol nyelven

adja ki és terjeszti
a résztvevők

és a magyarországi
szakemberek között.

Soha vissza nem térő alkalom,

hogyan ilyen széles körben

hirdessék termékeiket

és szolgáltatásaikat

vagy szakcikkeket

jelentessenek meg

az újságban.

Várjuk jelentkezésüket.

Lapzárta: 1996. június 15.

Bővebb felvilágosítást

a 183-5268 vagy a 163-3687

telefonszámokon kaphatnak.

Kód: 09

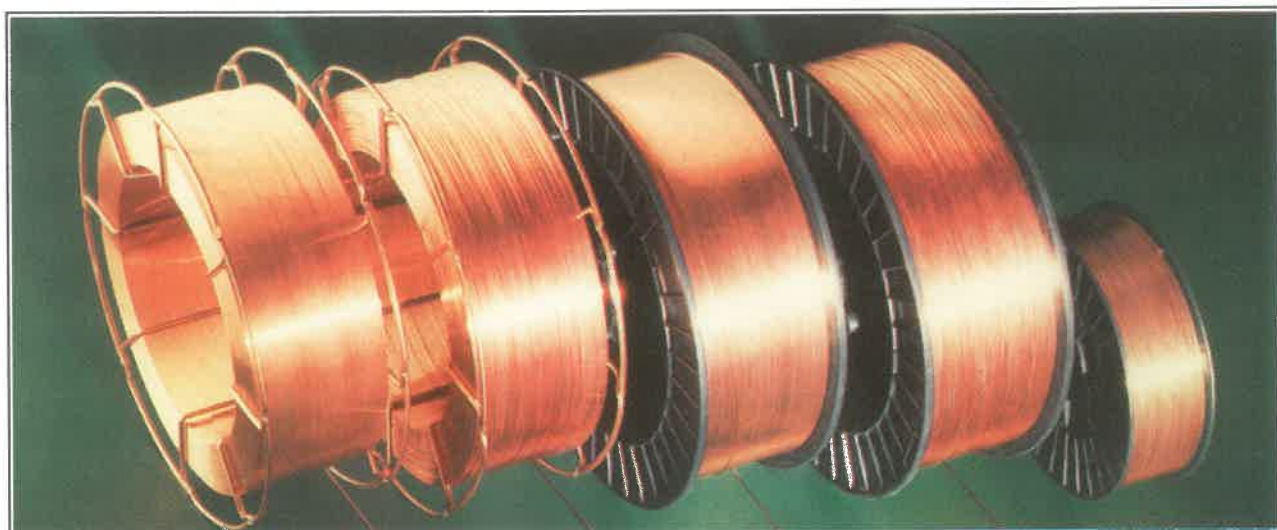
Védőgázas hegesztőhuzalok

Az ISAF Kft. 1992 óta foglalkozik védőgázas hegesztőhuzalok gyártásával Mosonmagyaróvárott.

Az 1995-ben előállított 4000 tonnával szemben az 1996 évi kapacitás 5000 tonnára növekszik, amely mennyiséget külföldi és hazai piacokon értékesíti a társaság.

Az ISAF Kft. termékei az IS 10 (SG2) és IS 10 S (SG3) EN 440 (DIN 8559) szabvány szerinti védőgázas hegesztőhuzalok:

- méretválaszték $\varnothing$ 0,6 mm-től $\varnothing$ 1,6 mm-ig
- alapanyagul kiváló minőségű, nyugati előállítású (VOEST ALPINE) hengerhuzal szolgál
- menet-menet melletti és normál tekercselés
- 5 kg-os és 15 kg-os kiszerelés
- műanyag csévetestre, illetve fémkosárra csévélt dobok
- 1080 kg-os egységgrakatok
- a vevők kiszolgálása raktárkészletről
- kívánságra házhozszállítás
- a szállításokhoz EN 10204: 1991-2.2 szerinti műbizonylat mellékelve
- kedvező árak és fizetési feltételek

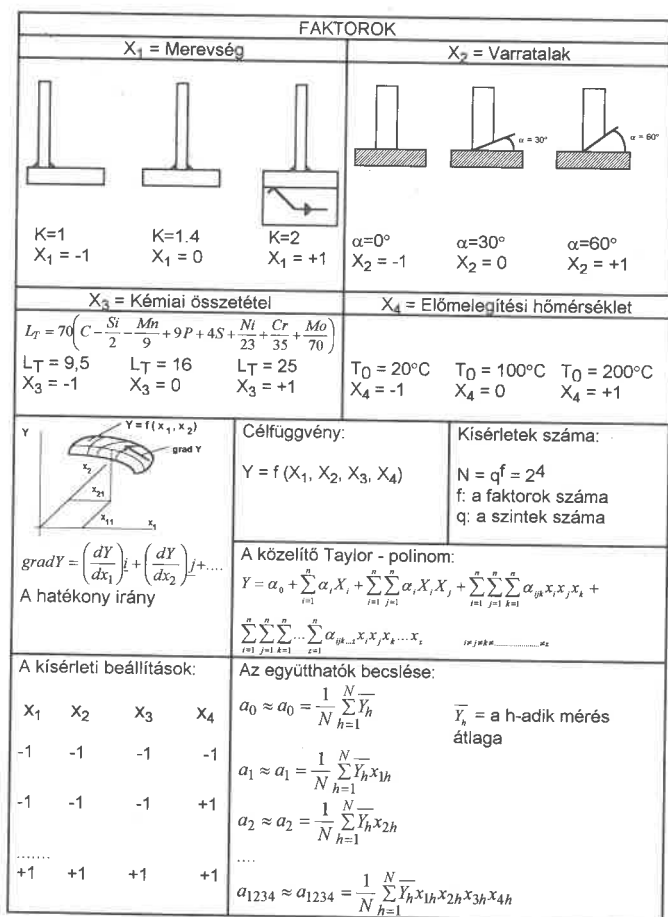


ISAF Hegesztőanyaggyártó és Kereskedő Kft.
9200 Mosonmagyaróvár, Gabona rakpart 6.
Postacím: 9201 Mosonmagyaróvár, Pf. 27.
Telefon: 96/216-532, Telefax: 96/216-344

A melegrepedés-érzékenység előrejelzésénél is szükség lenne olyan összefüggés(ek)re, amely(ek) az összes tényezőt figyelembe veszi(k), különösen a napjainkban gyártott kis szennyező tartalmú anyagok esetén.

Tapasztalatunk szerint a többparaméteres kísérlettervezés – mint numerikus módszer – jól használható olyan összefüggések felírására, ahol a paraméterek együttes hatását tanulmányozzuk.

A 8. ábra mutatja a melegrepedés-érzékenység modellezésének egy lehetséges gondolatmenetét, a kísérlettervezés alapján. Az ábra szerinti feltételekkel azt kaptuk, hogy a melegrepedés-érzékenység elsősorban a merevségtől, másodsorban a varrat alakjától függ, és a kémiai összetétel a napjainkban gyártott acéloknál csak harmadlagos tényező [8]. Ez összhangban van a gyakorlati tapasztalatainkkal is.



8. ábra A kísérlettervezés gondolatmenete melegrepedés-érzékenységre jellemző függvény meghatározására

A feszültségcsökkentési repedékenység

Az újrahevítési repedésérzékenység elsősorban a kémiai összetételtől függ, bár a hevítési és a hűlési sebesség is szerepet játszik.

A 2. táblázat mutat néhány összefüggést, amelyek a hőkezelési repedés-érzékenységre jellemző mutatószámokat határoznak meg.

Az összefüggések alkalmazhatóságáról nincs tapasztalatunk.

Összefüggés	Kritérium
$\Delta G = Cr + 3,3Mo + 8,1V + 10C - 2$	$\Delta G > 2$ érzékeny
$P_{SR} = Cr + Cu + 2Mo + 10V + 7Nb + 5Ti - 2$	$P_{SR} > 0$ érzékeny
$R_S = 0,12Cu + 0,19S + 0,1As + P + 1,18Sn + 1,49Sb$	$R_S > 0,03$ érzékeny
Reaktoracéla:	$x=Al$ ha $Al \leq 2N$ $x=N$ ha $Al > 2N$ $T > 0,9$ érzékeny
$T = 20V + 7C + 4Mo + Cr + Cu - 0,5Mn + 1,5lg x$	

2. táblázat

Hegesztett kötések mechanikai tulajdonságainak modellezése

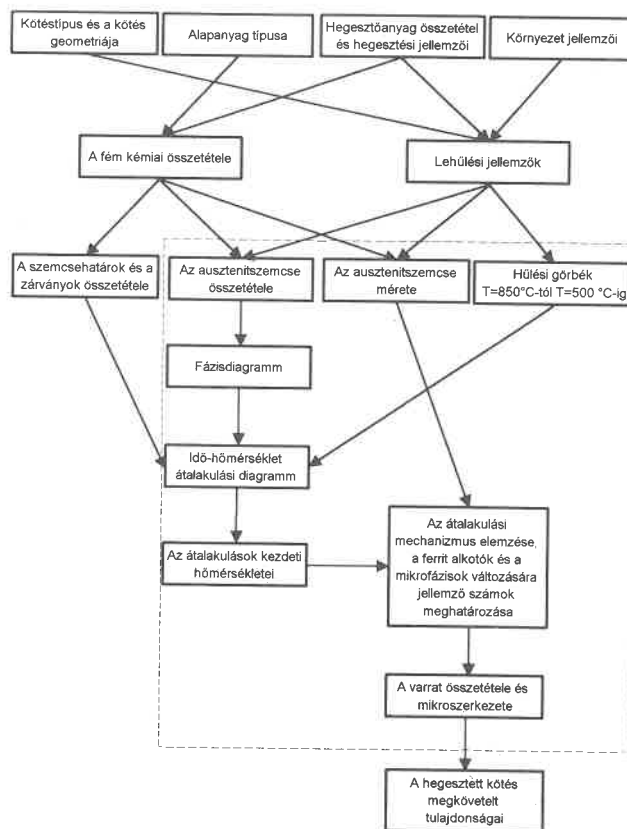
Mérnöki szempontból a leglényegesebb az, hogy mi a hegesztés eredménye [6]? Milyen mechanikai tulajdonságok várhatók? Ha lehet, ez még az előzőknél is bonyolultabb kérdés, különösen akkor, ha az egyszerre ható összes tényezőt figyelembe szeretnénk venni.

Acélok hegesztett kötéseire jellemző mechanikai tulajdonságok meghatározó tényezőit a 9. ábra mutatja. Az ábra jó összefoglalása azon tényezőknek, melyeket figyelembe kell venni.

A kötések tulajdonságai döntően függnek a hőhatásövezetben lejátszódó mikroszerkezeti változásoktól. Ezekre a változásokra jellemző a 10. ábra.

A mechanikai tulajdonságok szempontjából nem csak a hegesztési hő, hanem a másodlagos hőhatásokat is figyelembe kell venni. Például többsoros varratoknál a következő sor áthőkezelő hatását, hiszen ez nagymértékben befolyásolja a kialakult szövetszerkezetet.

A hőhatásövezet különösen érzékeny az elridegésre, amely a szerkezetek tönkremenetele szempontjából kritikus lehet. Ilyen elridegedés a hegesztési hő



9. ábra Hegesztett kötés tulajdonságait befolyásoló tényezők

dések matematikai közelítésére, a hőhatásövezet szí-
vóságát befolyásoló tényezőkre és a végelemes ana-
lízisre mutatunk be példát.

Az acélok hegeszthetőségénél szerepet játszó ténye-
zők jó áttekintését adja a 6. ábra [4]. Ahogyan az ábrán
is látható, a hegeszthetőség igen bonyolult fogalom,
nagyon sok tényező együttes hatását kell figyelembe
venni. Ebből következik, hogy elsősorban empirikus
összefüggések léteznek és külön probléma minden
faktor figyelembe vétele. Jó példa erre a repedés kép-
ződésére jellemző mutatószámok meghatározása, hi-
szén a szakirodalmak sokasága sorol fel olyan össze-
függéseket, amelyek valamilyen kritérium alapján a
repedésérzékenységet jelzik.

Hidegrepedés-érzékenység modellezése

Mint ismeretes, a hidegrepedés-érzékenység alap-
vetően

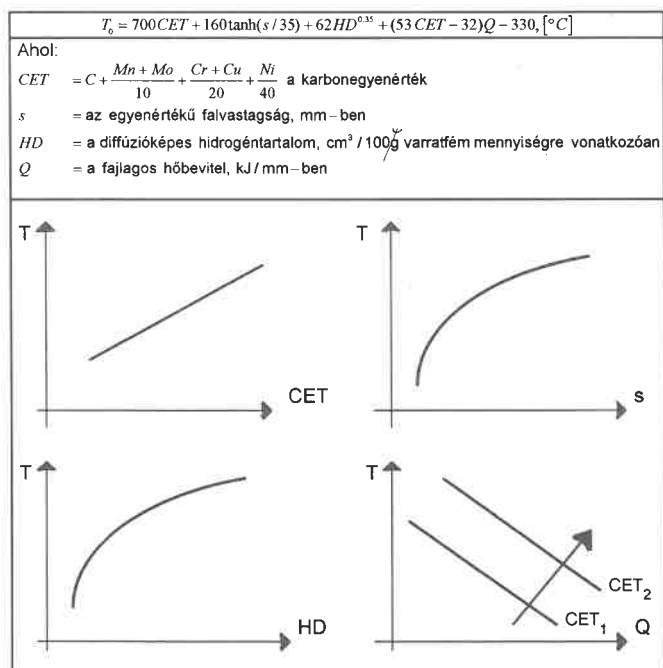
- az alapanyag vagy varratfém edzhetőségétől,
- a varratfém hidrogén tartalmától és
- a maradó feszültségektől

függ.

Több számszerűsíthető jellemző is megadható, ame-
lyek a hidegrepedés-érzékenységet jellemzik, illetve
jelzik, így például a

- karbon egyenérték,
- kritikus keménység a hőhatásövezetben,
- kritikus lehűlési idő,
- kritikus implant feszültség,
- kritikus lemezvastagság,
- minimális előmelegítési hőmérséklet, stb.

Kevés olyan repedésérzékenységet jelző összefü-
gés van, amely az összes befolyásoló tényezőt figye-
lembe veszi. Numerikus módszert alkalmazva, neve-
zetesen többparaméteres regresszióval kapta Uwer a



7. ábra Többparaméteres regressziós összefüggés az előmelegítési
hőmérséklet számítására

7. ábra szerinti összefüggést [5]. Az ábra a fő paramé-
terek hatását is mutatja az előmelegítési hőmérsékletre
[6].

Ahogyan a [7]-ben arra rámutattunk, a szakiro-
dalomban található összefüggéseket alkalmazva
ugyanarra a feladatra, az előmelegítési hőmérséklet
értékében akár $100^{\circ}C$ különbség is lehet. Adott feladat-
hoz szükséges hőbevitel számításakor is azt kaptuk,
hogy ahány módszer, annyi eredmény.

Természetes a szakemberek körében a bizonytalan-
ság arra vonatkozóan, hogy melyik módszert használ-
ják. Olyan általános összefüggés meghatározása,
amely minden tényezőt figyelembe véve alkalmas a
hidegrepedés előrejelzésére, még várat magára. Éppen
a matematikai modellezés fejlődésétől remélhetünk
eredményt.

Jobb híján, a [7]-ben közölt algoritmus használatát
javasoljuk.

Melegrepedés-érzékenység modellezése

A melegrepedés-érzékenység ötvöztelen-, gyengén-
és mikroötvözött acéloknál

- a kémiai összetételtől,
 - a varrat alakjától és méretétől és
 - a feszültségektől (előmelegítési hőmérséklettől)
- függ elsősorban.

Az 1. táblázatban néhány empirikus összefüggést
gyűjtöttünk össze, amelyek a melegrepedés előrejelzé-
sét célozzák. A felsorolt összefüggések hibája, hogy
csak a kémiai összetételt veszik figyelembe. Egyedül a
 H_{CR1} számszerűsíti a varrat alakjának hatását is.

Összefüggés	Kritérium
$HCS = C \left(S + P + \frac{Si}{25} + \frac{Ni}{100} \right) / (3Mn + Cr + Mo + V) \cdot 10^3$	$HCS \leq 4$ nem érzékeny $HCS > 4$ érzékeny
$CE_{HOT} = C + 2S + \frac{P}{3} + \frac{Si}{10} + \frac{Mn}{12} + \frac{Ni}{12} + \frac{Cu}{15} + \frac{Cr}{15}$	$CE_{HOT} > 0.45$ esetén érzékeny
$CE_{\gamma} = C + \frac{Ni}{28} + \frac{Mn}{110} + \frac{Cu}{83} - \frac{Si}{15} - \frac{Mo}{21} - \frac{Cr}{76}$	CE_{γ} ha nő, illetve ha $UCS_{1,2,3}$ nő,
Niöböttvöztetésű acélra: $UCS_3 = 230C + 190S + 75P + 45Nb - 12,3Si - 5,4Mn - 1$	a repedés érzékenysége nő, $UCS_3 > 30$ repedés érzékeny $UCS_3 < 10$ nem érzékeny
C-Mn acélra: $UCS_1 = 184C + 970S + 188P - 18,1Mn - 4760CS -$ $- 1240CP + 501PMn + 32600SP + 12,9$	
Gyengén ötvözött acélra: $UCS_2 = 223C + 197S + 100P + 48Nb - 14,3Si -$ $- 6Mn - 16Al - 1$	
Auszténites hegesztőanyagra: $L = 299C + 8Ni + 142Nb - 5,5(\% \delta_{\kappa})^2 - 105$	$L > 0$ érzékeny
$\Delta H = 700C + 17Cr - 37Ni - 117Nb + 29Mo + 188$	$\Delta H < 0$ érzékeny
$L_T = 70 \left(C - \frac{Si}{12} - \frac{Mn}{9} + 9P + 4S + \frac{Ni}{23} + \frac{Cr}{35} + \frac{Mo}{70} \right)$	L_T nő, az érzékenység nő
Likvációs repedésre: $tg \alpha_{\kappa} = 4,166 + 361,36C - 4540,7(C + S) -$ $- 117,27C \frac{Cr}{Ni} + 90,6(P + S) \frac{Cr}{Ni}$	$tg \alpha_{\kappa} < 0,8$ érzékeny $tg \alpha_{\kappa} > 1,2$ esetén nem érzékeny
$H_{CR1} = C + 0,75S - 0,03Mn - 0,06\varphi + 0,09$ φ = belső alakítótevékenység	$H_{CR1} < 0,15$ esetén nem érzékeny

1. táblázat

A leggyakrabban alkalmazott modellezési módszereket a 4. ábra mutatja [2]. A hegesztés területén az összes módszerre láthatunk példát a vonatkozó szakirodalomban. Az ábrán néhány tipikus alkalmazási területet is feltüntettünk.

A továbbiakban példákat mutatunk be hegesztési jelenségek modellezésére.

Numerikus matematikai módszerek (Áttekintés)		
Egyszerű algebrai egyenletek	Differenciál számítás	Optimumszámítás
-Intervallum felezés	-Interpolációs polinom	-Szimplex módszer
-Fixpont módszer		-Gradiens módszer
-Newton módszer		-Gauss-Newton módszer
-Négyzetes interpoláció		
-Bairstow's módszer		
Egyszerű lineáris egyenletrendszerek	Integrálszámítás	Közelítő számítás
-Gauss-elimináció	-Trapézszabály	-Lineáris regresszió
-Gauss-Seider-iteráció	-Simpson szabály	-Nemlineáris regresszió
-Egyszerű iteráció	-Romberg integráció	-Csebisev polinom
	-Predictor-Corrector módszer	-Lineáris többszörös regresszió
	-Gauss-féle integráció	-Közelítés spline-al
	-Lobatto- és Konrod integráció	
Interpoláció	Egyszerű differenciál egyenlet	Egyéb módszerek
-Newton-Gregory módszer	-Euler módszer	-Monte Carlo módszer
-Lagrange-Polinom	-Módosított Euler módszer	-Claster módszer
-Spline interpoláció	-Runge-Kutte módszer	-Variáció számítás
-Fourier interpoláció	-Adams módszer	-Faktoranalízis
-Hermite féle interpoláció	-Milne módszer	-Fourier transzformáció
	Parciális differenciál egyenlet	-Végelelem módszer
	-Implicit módszer	-Határ elem módszer
	-Explicit módszer	-Fraktál geometria
	-Crack-Nicholson módszer	-Káosz elmélet
		stb.

3. ábra Numerikus módszerek

ANALITIKUS MEGOLDÁS	SZTOCHASZTIKUS MODELL	KARAKTERISZTIKUS ELEM MÓDSZER	SÁV MODELL
Többnyire 1-dim. $\frac{f(x)-f(x_0)}{x-x_0} = \frac{f'(x_0)(x-x_0)}{2\sqrt{a}} + \frac{f''(x_0)(x-x_0)^2}{2\sqrt{a}} + \dots$	1,2 dimenziós 	1,2 dimenziós 	1,2 dimenziós
Speciális problémák leírása és megoldása. + Analóg elemzés	Elmozdulások, Vonzási, taszítási folyamatok.	Fázishatár felületi jelenségek, Harmadlagos diffúzió, Mikrostrukturális változások, Szemcsedurulás.	Átalakulási folyamatok, Henger-szimmetrikus számítások.
VÉGES DIFFERENCIÁK MÓDSZERE	VÉGES TÉRFOGATOK MÓDSZERE	VÉGES ELEM MÓDSZERE	EGYÉB
1,2 -dimenziós 	2,3 - dimenziós 	2,3 - dimenziós 	Határelem módszer, speciális elemek.
Hőmérséklet mező, Diffúzió, Változások leírása.	Hőmérséklet mező, Áramlási folyamatok a varratömlékben, Dermedési folyamatok szimulációja.	Hőmérséklet mező, Áramlási számítások a varratömlékben, Elektromágneses mező, Rezgési probléma, Mikrofolyamatok, Átalakulási folyamatok.	

4. ábra Modellezési módszerek

Hegesztési jelenségek modellezése

A legtöbb szakirodalom hegesztésnél [4] és [6] alapján

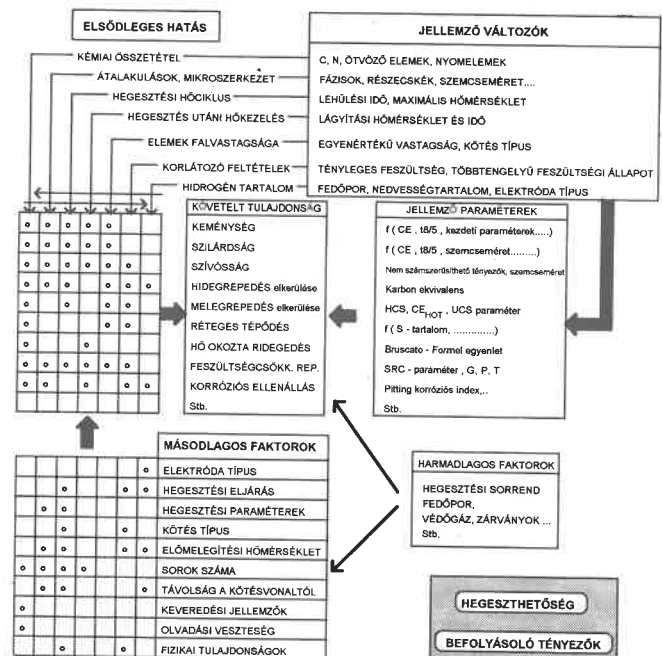
- a hő- és elektromos potenciál-eloszlás modellezésével,
- a szilárdulási folyamat modellezésével,
- a varratban lejátszódó jelenségek modellezésével,
- a hőhatásövezetben lejátszódó jelenségek modellezésével és
- a feszültségek-alakváltozások modellezésével foglalkozik.

Egy más fajta csoportosítást mutat [3] alapján az alkalmazott elméletekkel együtt az 5. ábra.

Hegesztési folyamatok modellezése		
A modell típusa	Modellezett jelenség (elmélet)	
Szilárd szerkezet modell	Rugalmas mező	(Hooke)
Hőhatásövezet modell	Rugalmas-képlékeny mező	(tartósfolyás)
Varratfűrdő modell	Viszkoplasztikus mező	(hővezetés)
Hegesztőív modell	Hőmérséklet mező	(Maxwell)
Hegesztőláng modell	Elektromágneses mező	
Elektróda leolvadási modell	Hidrosztatikus nyomásmező	
Varratlencse modell	Termokapilláris áramlás	(Marangoni)
Sűrűlő réteg modell	Lamináris és turbulens áramlás a varratfűrdőben	(Newton, Navier-Stokes)
Szb.	Konvektív áramlás	(Buoyancy)
	Mikroszerkezet termokinetika	(szemcsenövekedés, szemcseátalakulás)
	Hidrogén diffúzió	(Fick)
	Szb.	

5. ábra Hegesztési folyamatok modellezése

Jelen közlemény keretében nincs lehetőség arra, hogy minden témakörrel foglalkozzunk, így a hőhatásövezetben lejátszódó folyamatok, a varratban szilárduláskor lejátszódó folyamatok és jelenségek modellezésével foglalkozva, főleg a hideg- és melegrepe-



6. ábra Acélok hegeszthetőségét befolyásoló tényezők

Hegesztési folyamatok matematikai modellezése

Már Galileo Galilei (1564–1642) felismerte, hogy a modern tudomány elképzelhetetlen a matematika nélkül, amikor azt mondta:

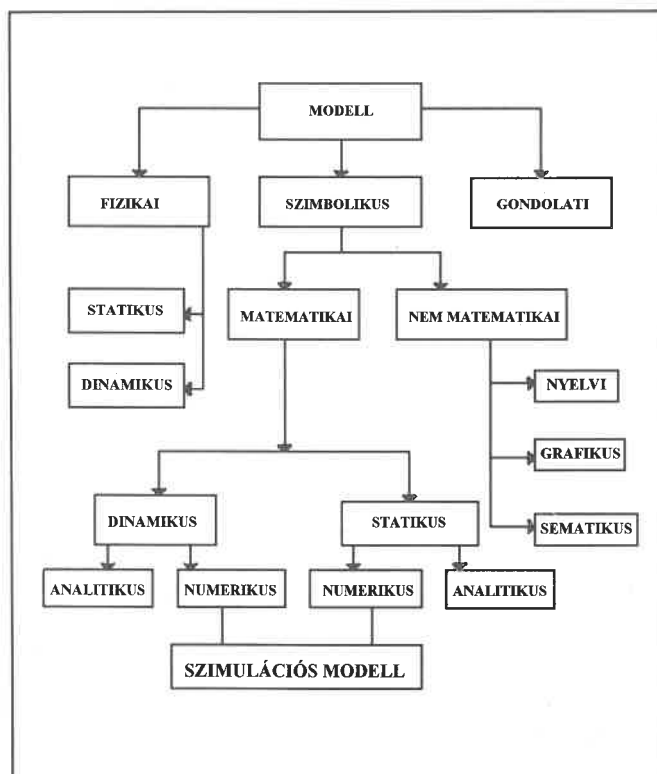
„A természet könyve a matematika nyelvén van írva”.

Természetesen az anyagtudomány, anyagtechnológiák területén is jól alkalmazhatók a matematikai modellezési módszerek, így a hegesztés területén is. A hegesztési folyamatok leírásával, a hőhatásövezetben lejátszódó átalakulások előrejelzésével, a várható mechanikai tulajdonságok meghatározásával stb. az elmúlt évtizedekben számos munka foglalkozott például [1], [2], [3], [4], [5], [6], nem törekedve a teljességre.

Jelen közlemény célja az, hogy a matematikai modellezés elméletéből kiindulva néhány példát mutasson be a hegesztés területéről elsősorban azért, hogy kiindulásul szolgáljon ezen a fontos területen, amely a jövő meghatározó módszere lesz.

A matematikai modellezés módszerei

A matematikai modellezés és az egyéb modellezési módszerek viszonya az 1. ábrán látható. [1] Hegesztés területén természetesen a fizikai modellezések is jól alkalmazhatók.



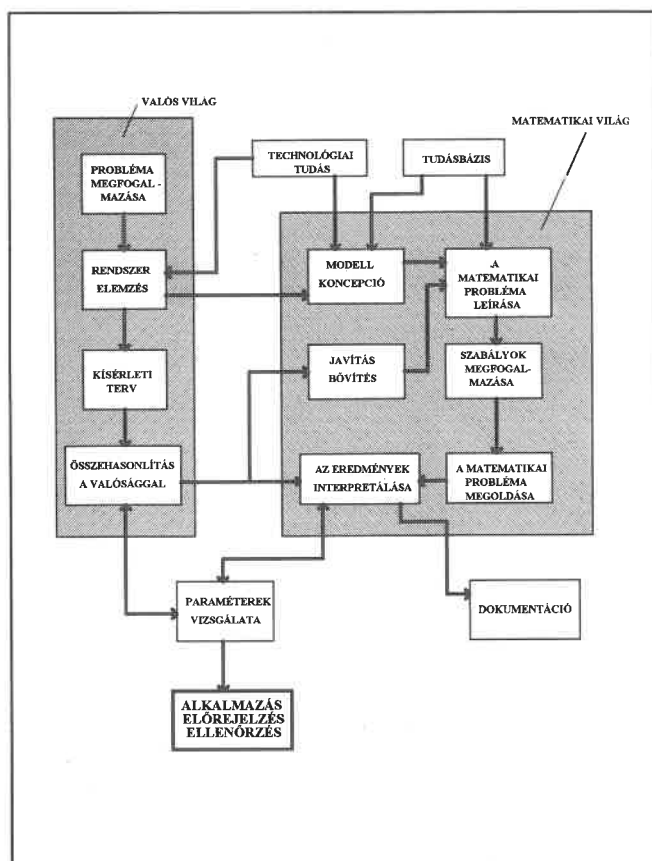
1. ábra A modellezés típusai

Maga a modellalkotás egy összetett tevékenység, melynek során számos szempont figyelembevételére van szükség (2. ábra). A modell nem lehet öncélú, annak szervesen kell kapcsolódnia a valósághoz. Végeredményben a működő modellhez iteratív úton jutunk el. A modellezés folyamatában különösen fontos a megbízható dokumentálás.

A matematikai modellezéseken belül különösen nagy szerep hárul a numerikus módszerekre, hiszen a legtöbb jelenséget analitikus úton megoldható egyenletekkel nem tudjuk leírni. A gyakorlatban alkalmazott numerikus módszereket a 3. ábrán foglaltuk össze. [11]

A numerikus módszereket legtöbbször valamilyen modell alapján felírt egyenletek megoldásakor, kísérleti adatok feldolgozásakor stb. használjuk. Természetesen a numerikus módszerek alkalmazásának előnye napjainkban érzékelhető igazán, hiszen a számítástechnika adta lehetőségek alapján nagy pontosság és elfogadható számítási sebesség érhető el.

A matematikai modellezéseket más szempontból is szokás csoportosítani, például a módszer neve alapján.



2. ábra A modellalkotás folyamata

hogy megfelelően felkészült hegesztők esetén ennek az eljárásnak az alkalmazása semmiféle problémát nem jelent.

A duplex-acélok plazmahegesztésével foglalkozó előadás bizonyította, hogy az eljárás a metallurgiaiilag szenzibilis anyagok hegesztéséhez azonos vagy hasonló (szuperduplex) hozaganyagokat kell használni. A nitrogén ausztenitképző hatását növelt nitrogéntartalmú védőgázzal lehet kihasználni. A vita azt mutatta, hogy még további kutatások szükségesek az élélőkészítés és a metallurgiai kérdések területén.

A 4. ábra egy védőgázos többponthegesztő portálberendezést mutat, melyet vagonok padlózatának hegesztéséhez használnak. Az előadás kitért a vezérlés és a berendezés kialakításán kívül – a mintegy 1000 hegypontot készítő teljes gyártás folyamatellenőrzési rendszerére, amely minden egyes hegypont áramerősségét, feszültségét és gázmennyiségét ellenőrzi.

A gépjárműtengely – elemek nagysebességű fogyóelektródás, védőgázos ívhegesztésének optimalizálásával foglalkozó előadás alátámasztotta a nagysebességű hegesztés egyenletes jó minőségét, mely gazdasági előnyökkel is párosul. Felmerült a vita során a forgóíves technika, illetőleg a kéthuzalelektrodás hegesztés alkalmazhatósága.

Egy előadás a könnyűszerkezetes építéshez (pl. sínjárművek) kifejlesztett 1.4589 anyagszámú öt-

vözet ponthegeesztett kötéseinek tulajdonságaival foglalkozott, különös tekintettel a hegesztett kötések kifáradási határára. A tapasztalatok szerint sikerült megfelelő tulajdonságokat elérni, amely a kifáradási határ tekintetében a folyamatparaméterektől független volt. A vita kimutatta, hogy ez mind a ferrites korrózióálló acélok vonatkozásában, mind pedig a járműgyártás egyéb területén is érdeklődésre tarthat számot.

A lézersugaras hegesztés járműipari alkalmazásával kapcsolatban foglalkoztak a finomszemcsés szerkezeti acélok lézersugaras hegesztésének anyag- és vizsgálattechnikai jellemzőivel, különös tekintettel a különböző vékonylemezek kötésére. Összehasonlították a lézersugaras hegesztést az elektronsugarassal. A melegsizlárd acélok esetén a nagyenergiájú lézersugaras hegesztés alkalmazása az előnyös, mivel ilyen esetben gyakran el lehet hagyni a hegesztést követő utóhőkezelést.

A számítógépvezérlésű, háromdimenziós szenzoros, lézersugaras portálhegesztő berendezés különösen eltérő vastagságú lemezekből álló platinák (Tailored Blanks) hegesztésére alkalmas. A szenzor és a gyártási rendszer alkalmazásával rugalmas és a mindennapi munkában hasznosítható megoldással ki lehet használni a nagy sugárminőségű lézert. Vizsgálták, hogy milyen módon lehet különböző Al-öt-vözetekből levő lemezeket különböző sugárforrással egyesíteni.

Egyértelműen kiderült, hogy a lézersugár kiválóan alkalmas alumínium egyesítésére, ha az eljárásra jellemző tényezőket figyelembe vesszük. Az előadást kiegészítették olyan tapasztalatokkal, amelyeket Nd:YAG lézerrel történő hegesztés során tapasztaltak hozaganyag alkalmazása, kétsugaras technika, illetve a sugármozgatás esetén.

Sugaras eljárások

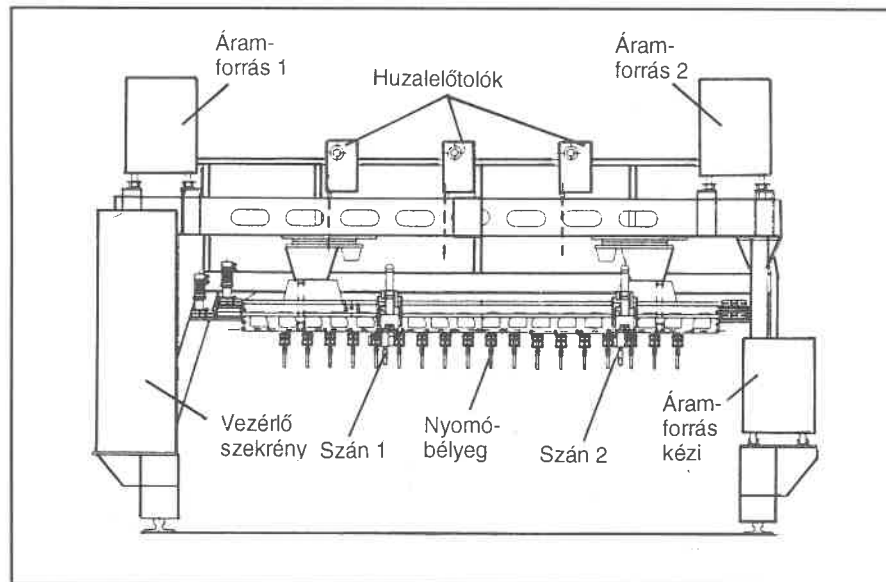
Korszerű elektronsugaras hegesztőberendezés alkalmazásával az érintkezők gyártásánál integrált minőségbiztosítást és optimális kihasználást lehet elérni az egységes folyamatszabályozás racionalizálásával. A nagyszilárdságú Al-öt-vözetek elektronsugaras hegesztésének nagy előnye például a hagyományos hegesztőeljárásokkal, a ragasztással, illetve más mechanikus kötési eljárással szemben, hogy az előírt paramétereket állandó érteken lehet tartani. A hőhatásövezetben fellépő repedésképződést a hozaganyag és hegesztési sebesség megválasztásával meg lehet akadályozni.

Egy intézetekből és cégekből álló konzorcium foglalkozik a könnyűszerkezetek lézersugaras hegesztésének fejlesztésével. Többek között kifejlesztettek egy módszert az elhúzóerők minimalizálására. Az alumíniumiparban fellépő problémákat megfelelő módszerekkel meg lehet oldani és a sugárhegesztés előnyeit meghatározott technológiai feltételek között a gyártásban ki lehet használni.

Az 5. ábra egy szén-dioxid gázlézeres berendezést mutat, mellyel volfrám-karbid tartalmú port lehet a felületre feljuttatni. A felrakott réteg minősége, illetve az eljárás szélesebb körben is alkalmazható, ami a megfelelő folyamatszabályozással és a felrakott réteg kedvező tulajdonságaival magyarázható. Bár a lézertechnológia kiválóan alkalmas az automatizálásra, a jelenlegi ár-teljesítmény arány az eljárással elérhető minőséghez viszonyítva még nem tűnik olyan kedvezőnek.

Termikus vágás

A termikus vágóeljárások közül az iparban a plazmavágás mellett a lángvágás a legelterjedtebb. A vágáskor azonban a vágandó vastag-



4. ábra. A fogyóelektródás, védőgázos ponthegeesztő berendezés kialakítása

áramú hegesztőfejnél nagy árammal terhelhető, nedvességgel szemben ellenálló és megfelelő szemcsézetű. Más esetben metallurgiai szempontból optimális tömör- vagy porbeles huzalkombinációra van szükség. Így például az egyik huzal egyenárammal, az azt követő három vagy négy huzal pedig maximum 1000 A váltakozó árammal terhelhető. Fontos szerepet játszik itt a huzalátmérő, a huzalok egymástól való távolsága, illetve a huzalok hajlásszöge.

A 2. ábra egy teljesen automatizált függőleges helyzetű fedett ívű hegesztést szemléltet, amelynél a szalagelektrodát a hegfürdőhöz vízszintes síkban vezetik be. Az eljárás alkalmazható tompavarratok, sarokvarratok készítésekor, felrakáskor mind szerelési, mind pedig építési körülmények között. A 10 mm x 1 mm-es méretű tömör szalaggal minimalizálható a kitöltendő varratérfogat. A kisebb varratkeresztmetszet és a nagy leolvadási teljesítmény lehetővé teszi a hegesztési sebesség növelését és a fajlagos hőbevitel csökkentését (30...50%-kal lehet kisebb, mint az elektrogáz hegesztésnél). A kedvező dermedési feltételek miatt nem kell melegrepedések keletkezésével számolni. Érdekes megemlíteni, hogy viszonylag keskeny hőhatásövezet jön létre, mely eljárás várhatóan a következő két-három évben el fog terjedni az iparban is.

A szerkezeti elemek felületét plazma felrakóhegesztéssel lehet kopásállóvá tenni, amely felület csak kismértékű utánmunkálást igényel. A nagytérfogató alakos elemeknél a felrakás többretegű, a kistérfogatóknál egy- vagy kétretegű lehet. A plazma felrakóhegesztés alkalmazására főként a berendezések gyártásánál van nagy igény.

A vákuum-plazmaszórással kiegészítve hajlamos elemek, mint például titán vagy tantál vihető fel 100...1000 µm vastagságban. A felvitt felület keménységét, porozitását és felületi érdességét változtatni lehet a plazmagáz tisztasága (különböző tisztaságú argon) által.

Az alumíniumötvözetek kombinált lézer-AWI hegesztésekor csökkenthető a fajlagos hőbevitel, javítható a varratminőség, növelhető a termelékenysége. A nyomásos Al-öntvényeknél elhagyható a költség-

ges előkészítés, azonban a hegesztendő élfelületeken levő öntési kergét el kell távolítani, különben nem lehet megfelelő kötést kialakítani. Mivel az ív hossza megnövelhető, összehegeszthetők az öntvények sarokrészei is.

Bemutatták a hegesztőáramforrások jelenlegi szintjét is. Az újonnan fejlesztett áramforrások kezelése – a bonyolult belső szerkezeti kialakításuk ellenére – egyszerű és áttekinthető.

A plazma- és nagyfrekvenciás impulzustechnikával kapcsolatos kérdésre az előadók azt a választ adták, hogy ezek az áramforrások majdnem mindent tudnak, de nem lehet minden előnyét műszakilag kihasználni.

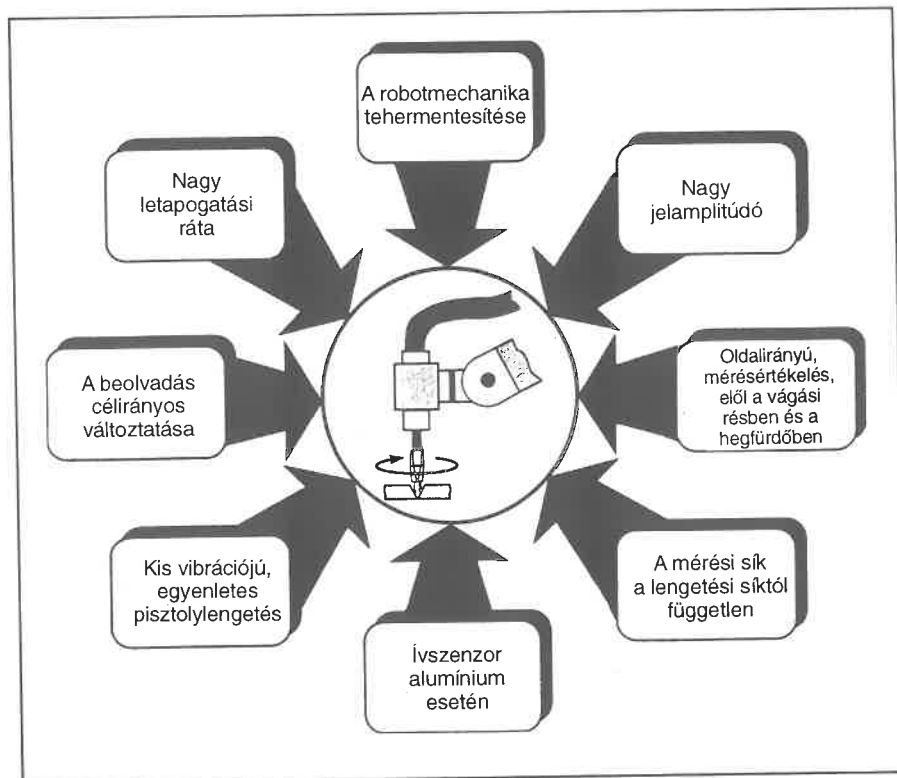
Egy új fejlesztésű áramforrásnak majdnem ideális áramlefutást kell szolgáltatnia. Ezzel olyan impulzusalakok érhetők el, amelyek hegesztéstechnikai alkalmazása még további kutatást igényel. Úgy tűnik, hogy a használhatóság határát a zajemisszió szintje korlátozza.

A huzalelőtoló rendszerek vizsgálatával foglalkozó előadások vitája során egyértelművé váltak a modern push-push/push-pull előtolórendszerek alkalmazásának igen nagy előnyei. A huzalelőtoló rendszereket és tömlőköteget a

normál felhasználó számára kell optimalizálni. Igényként merült fel, hogy a huzalelőtolás alkalmazkodjék a gyakorlatban használt technikákhoz, s ezért át kell dolgozni a huzalelőtolással foglalkozó DVS irányelveket.

Számos kutatási munka foglalkozott az ívszenzortechnikával a kéthuzalos fedett ívű hegesztés, a számítógépes kiértékelés és robotvezérlés, a forgóíves hegesztés és a mérési jelérzékelés semleges hálózata kapcsán. A 3. ábra a nagysebességgel forgó huzalvég-technika alkalmazásának előnyeit mutatja. Az előadást követő vita a szenzortechnika gyakorlati alkalmazására irányult, és pedig olyan területekre, mint a gyártóhelyen történő alkalmazása, a nem megfelelő élelőkészítés kérdése, illetőleg az orbitális hegesztés területe, amelyek az ívszenzorok lehetőségeit jelenleg meghaladják.

A nikkelanyagok impulzusos fűzőelektrodás, védőgázos ívhegesztése alkalmazásával kapcsolatban az erre a célra kifejlesztett keverékgázok hatását ismertették és néhány alkalmazási példa bemutatásával érzékeltették a módszer gazdaságosságát és nagyobb teljesítményét. Az ily módon elkészített szerkezeti elemek bizonyították,



3. ábra. A gyorsan forgó huzalelektroda vég előnye

alakzat közvetlen közelében ébredő összetett feszültségeket és a vizsgált próbák alapján meghatározták a kritikus húzófeszültségeket. A hőalakzattal hevített próbatesteknél az ütmunka nem változott. Ha a láng egyengetés hőmérséklete $900\text{ }^{\circ}\text{C}$ felett van, akkor a szakítószilárdság csökkenésével kell számolni.

A munkabiztonság tárgykörén belül foglalkoztak a központi gázellátó berendezésekkel szembeni követelményekkel is. Manapság elég sok rendelet és előírás szabályozza a vizsgálati feltételeket, a biztonsági előírások mellett például a tömítetlenség a gázköltség növekedését, a védőgázok szennyeződését vonja maga után.

A tudomány és a kutatás fóruma

A hegesztési kutatási témák közül az egyik előadás a sugárhegesztett munkadaraboknál jelentkező elhúzóerők és/vagy sajátfeszültségek véges elem módszerrel történő meghatározásához olyan programrendszert dolgoztak ki, amelynek segítségével a különböző sugárparaméterek hatását lehet kiszámítani. Így például az átalakulásmentes anyagoknál a lehűlési időt és a hőhatásövezet méretét lehet előzetesen meghatározni.

A „ferrit-ausztenites hegesztett kötések összeolvadási határának metallurgiai jellegzetességei” című előadás a ferrites és ausztenites anyagok hegesztett kötésében végbemenő diffúziós folyamatokkal és az abból eredő jellegzetes fázisviszonyokkal foglalkozott. Az szerzők a metallográfiai vizsgálatok alapján ajánlásokat adtak a megeresztési időre és a maximális üzemi hőmérsékletre. A feldolgozott adatok lehetővé teszik a módszer más anyagra történő alkalmazását is.

Egy másik előadás a Fourier-hővezetési elv felhasználása, illetőleg a gázok hegfürdőből történő kijutási sebességének vizsgálata alapján modellt dolgozott ki nyomásos öntéssel készített alumíniumöntvények bevont elektródás kézi ívhegesztési paramétereinek és a megengedhető porozitásméret meghatározására. Ha ez utóbbi nem haladja meg a 10 ml/kg értéket, akkor az öntvény még hegeszthető. Az á-

mított eredmények jól egyeztek a gyakorlati vizsgálati eredményekkel. Jóllehet a hegfürdő mozgását a kutatók még nem vették eddig figyelembe, a modell alkalmas hibás élelőkészítésből eredő porozítások meghatározására.

Kazánok és nyomástartó edények hegesztése

A kazánok és nyomástartó edények gyártása területén a hegesztéssel történő feldolgozási lehetőségek és a költségelemzés igen fontos tényezők, függetlenül attól, hogy milyen anyagokat hegesztenek össze. A X10CrMoVNb9-1 típusú melegsílárd acélcső körvarratát csak megfelelő szaktudás és jártasság esetén lehet hibamentesen hegeszteni. Ezért fontos a megfelelő hozaganyag és védőgáz kiválasztása a nagyobb hegesztési sebesség elérése és a megfelelő áthegeztetés érdekében.

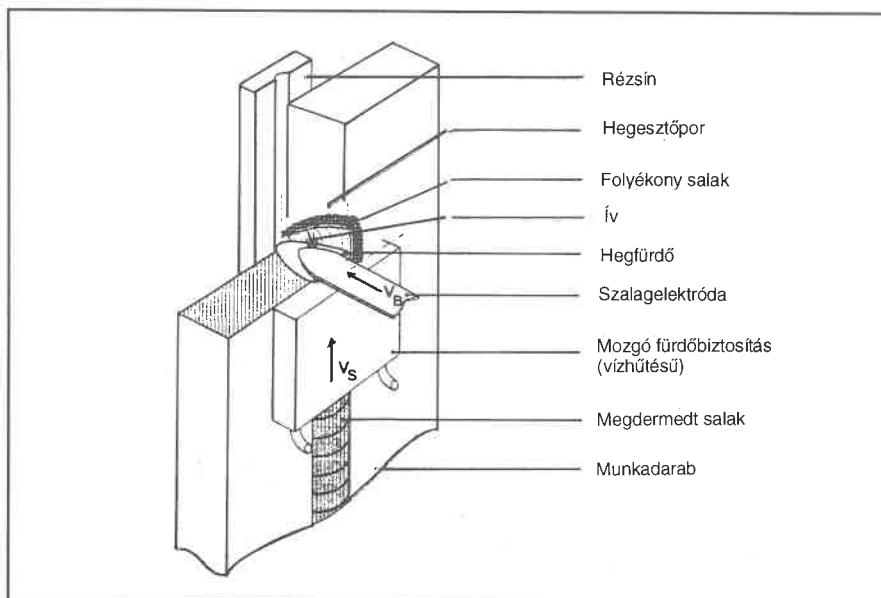
Gazdaságossági és minőségi szempontok indokolják a fogyóelektródás, aktív védőgázos orbitális hegesztésnél a porbeles huzalok alkalmazását. Kíváncsú lenne például, ha az eredményes kísérletek alapján a sivatagi csőfektetési munkáknál a gyökérteg és a „Hotpass” réteg készítésére a gépesített fogyóelektródás, aktív védőgázos hegesztést alkalmaznák.

A korábban kézzel hegesztett csövek összekötése manapság többnyire gépesített módon történik, ami a teljesítmény növelését,

reprodukálható, jobb minőség előállítását és a gyártási költségek csökkentését eredményezi. Példaként hozták fel a 150 mm névleges átmérőjű, RSt 37.2, illetve a X6CrNiMoTi 17-12-2 típusú, $4,6\text{ mm}$, illetve $5,0\text{ mm}$ -es falvastagságú csövek illesztési hézag nélküli egyrétegű orbitális plazmahegesztett kötését, ahol különös gondot kellett fordítani arra, hogy a hegesztendő élek közötti éleltolódás 1 mm alatt maradjon. Van példa természetesen arra is, amikor gyakorlati megfontolásból kedvezőbb a bevont elektródás kézi ívhegesztés, mint például az X4CrNiMo16-5 típusú légymartenzites anyagból készült 40 mm -es névleges méretű, 2500 bar névleges nyomásra tervezett cső hegesztése, amelynek biztonságos elkészítéséhez az alapanyagra, hozaganyagra és hegesztési technológiára vonatkozó átfogó know-how áll rendelkezésre.

Ívhegesztés

Nagy falvastagságú (max. 50 mm), nagyátmérőjű csövek hosszvarratainak fedett ívű hegesztésekor észrevehető teljesítménynövekedést lehet elérni 4 és 5 huzalelektrodás rendszer alkalmazásával, ahol a hegesztési sebesség elérheti a 3 m/min értéket is. Ehhez nagy áramterhelhetőségű és gyors hegesztésre alkalmas fedőporra van szükség, amelynek megömlesztésekor keletkező folyékony salak jó nedvesítőképességű, az egyen-



2. ábra. Függőleges helyzetű fedett ívű hegesztés elve vízszintesen adagolt szalagelektrodával

„Ismeret-transzfer” szélesebb bázison

Beszámoló az 1995-ben, Drezdában tartott „Große Schweißtechnische Tagung”-on elhangzott előadásokról. Wissenstransfer auf breiter Basis. Tömörítővény a Schweißen und Schneiden 12/1995 száma 1000–1015. oldaláról. Fordította és tömörítette: dr. Kovács Mihály

A közlemény egy rendkívül tartalmas konferenciáról számol be, tömörített fordításban. Mivel az eredeti szöveg is már tömörítővény, a beszámoló csak bizonyos részek elhagyásával (pl. ultrahangos hegesztés, leolvasztó tomphagesztés, ellenállás felrakóhegesztés, tervezés stb.) vált lehetővé.

Azon olvasóink számára, akik valamely témáról bővebb információt kívánnak – a mindkét német szaklapban megjelent, azonos, német nyelvű szövegen túlmenően – az előadások teljes szövegét a DVS által kiadott 170. sorszámú kötetben találhatják meg.

Új ismeretek és tapasztalatok a hegesztőüzemek számára

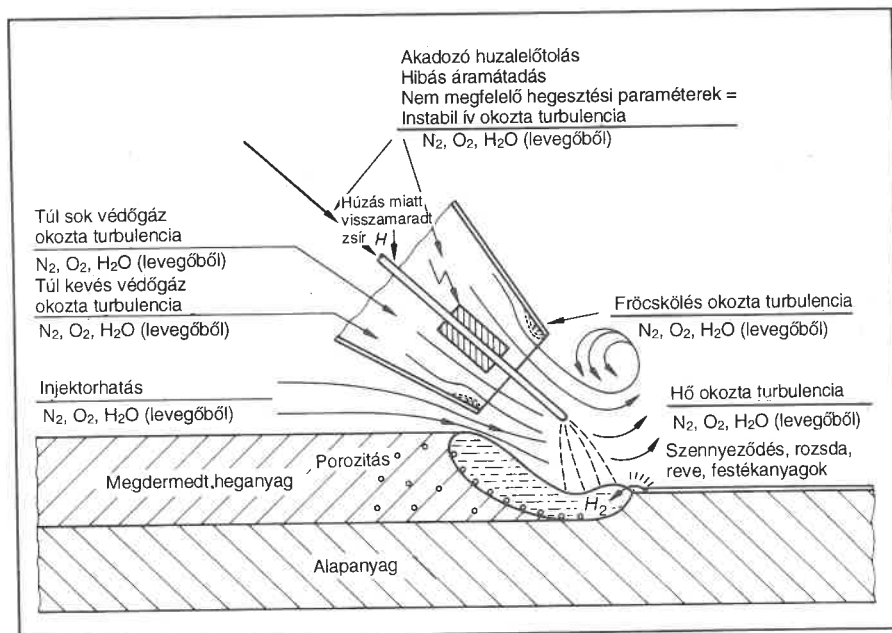
A hegesztéssel foglalkozó német üzemekben a fogyóelektródás, aktív védőgázos ívhegesztés a leolvasztott hegyanyagra vonatkoztatva több mint 70%-ot tesz ki. A hegesztett kötések minőségével és a gyártási költségekkel szembeni követelmények egyre nagyobb szerepet kapnak. A fogyóelektródás, aktív védőgázos ívhegesztés növekvő térnyerését magyarázza az eljárás sokoldalú alkalmazhatósága, az „intelligens” hegesztő-berendezések elterjedése, a védőgázok és a hegesztőhuzalok növekvő választéka. A két- és háromkomponensű gázkeverékekben például csökken az aktív védőgáz aránya, ami a hegyanyag minőségének javulását, a költségek csökkentését eredményezi.

Az alumínium volfrámelektródás, illetve fogyóelektródás, védőgázos ívhegesztésének egyik fő problémája a porozitások és oxidzárványok jelenléte, de számolni kell a hegesztéskor fellépő nagyobb vetemedéssel, kötészhibák és

repedések keletkezésével is. Az alumínium szilárd állapotában csak kis mennyiségben képes a hidrogént oldani, ezért, ha a hidrogén a folyékony hegfürdőből nem tud kiválni, úgy jelentős porozitással kell számolni. A hidrogén hegfürdőbe történő bejutásának lehetséges okai: a vízhűtésű pisztoly hűtőrendszerének tömítetlensége, a nedves és szennyezett hozaganyag, illetve hegesztendő élfelületek, az alapanyag, illetve a hozaganyag felületi oxidjai, a fröcskölés megtapadását gátló közeg maradványai, a turbulens gázáramlás miatt bejutó levegő stb. Mivel a hidrogén bejutását nem lehet teljesen megakadályozni, olyan hőbevitellel kell dolgozni, hogy a gázok az ömledék lehűlése során a hegfürdőből ki tudjanak jutni. Egy vékony oxidréteg jelenléte kedvező lehet, mivel ekkor az ív azon nyugodtabban ég, s így kisebb a környezeti levegő bejutásának veszélye.

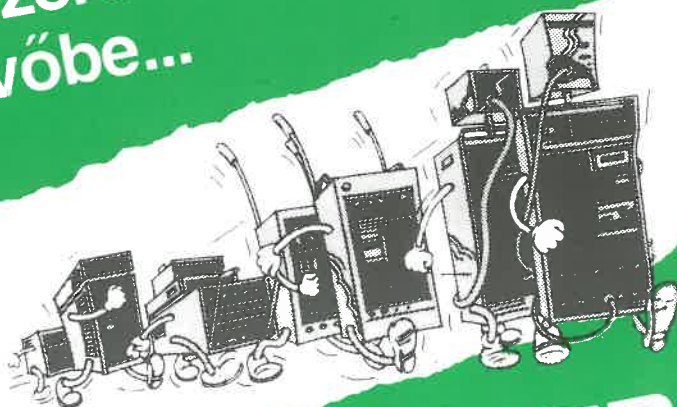
A metallurgiai folyamatok miatt fellépő porozitások mellett a szakemberek vizsgálták a mechanikai eredetű porozitások keletkezését is (pl. horganyzott acélok hegesztése). Az 1. ábra a porozitások keletkezésének lehetséges okait mutatja a DVS 0912 Merkblatt alapján fogyóelektródás, aktív védőgázos ívhegesztés esetére. A porozitások jelenléte minden esetre kisebb veszélyt jelenthet, mint például a szegélybeégés, repedés vagy kötészhiba. Bár a porozitások jelenléte köszőrüléssel és utánhegesztéssel csökkenthető, el kell dönteni, hogy a varrat típusától és terhelésétől függően milyen mértékű porozitás engedhető meg. Irodalmi adatok szerint ha a porozitások összfelülete 6..10% között van, akkor az még nem csökkenti a kötés minőségét.

Bár a hegesztett elemek hő útján történő egyengetése nem új keletű, még mindig sok titok veszi körül különösen a láng egyengetést, melynek alapelve régóta ismert. A szakemberek termomechanikusan kezelt, nagyszilárdságú, finomszemcsés szerkezeti acélokon (QStE690 TM és TStE 690 V) mérték a hegyvarrat közepén, illetőleg a hő-



1. ábra. A fogyóelektródás, védőgázos hegesztés gázfelvételi lehetőségei

Korszerű hegesztéstechnikával
a jövőbe...



MIGATRONIC

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

RENDKÍVÜLI AKCIÓ! 25 ÉV = 25 %

A MIGATRONIC 25 éves évfordulója alkalmából
1995-ben meghirdetett akciónkat 1996-ban is folytatjuk.
Hegesztőgépeink árából 25 % engedményt biztosítunk.

JELENLEGI FORGALMAZÓINK ÉS SZERVIZEINK:

BAUTECH Kft.

4032 DEBRECEN, Komlóssy u. 43.

Tel./fax: 52/348-980, Autótél.: 30/433-712

PROMT Kft.

7400 KAPOSVÁR, Zalanyi ltp. 18/a

Tel.: 82/321-519, Autótél.: 60/368-346

SYNERGIC BT.

6000 KECSKEMÉT, Forrás u. 15/a

Tel.: 76/329-331

SZINTÉZIS Kft.

6800 HÓDMEZŐVÁSÁRHELY, Szabadság tér 51.

Tel.: 62/341-140, Autótél.: 60/354-827, Fax: 62/346-019

TOVÁBBI FORGALMAZÓINK ÉS KÉPVISELŐINK:

CS & CS Kft.

1165 BUDAPEST, Veres P. u. 110.

Tel./fax: 1/407-5865, Autótél.: 60/315-208

HEGESZTÉSTECHNIKA BT.

3200 GYÖNGYÖS, Városcsokor u. 7.

Tel.: 37/312-016, Autótél.: 20/410-096

Heinrich Rezső

1031 BUDAPEST, Nánási u. 12.

Tel.: 1/180-3441

Molnár Sándor

7400 KAPOSVÁR, Csalogány u. 51.

Tel.: 82/321-729

ványügyi Hivatal utolsó ténykedései közepette az a szándék, hogy mindazokat a magyar szabványokat, amelyekre „európai szabvány” kidolgozásra kerül, helyezze hatályon kívül. Továbbá helyezze hatályon kívül azokat a szabványokat is, amelyek egy nagyon szűk területet fednek le és amelyek két vagy három fél közötti megegyezéssel világosan, egyértelműbben, pontosabban szabályozhatók. Magától értetődő volt, hogy azokat a szabványokat, amelyeket az egyes tárcák kötelezővé tesznek, valamint azokat a szabványokat, amelyeket a különböző biztonsági szabályzatokon keresztül tettek kötelezővé, azokat természetesen továbbra is kötelező érvénnyel kell hatályban tartani, hiszen a Magyar Szabványügyi Hivatal Elnökének utasításai jóval alacsonyabbrendű jogszabályok, mint a miniszteri rendeletek, amelyekkel egyrészt a szabványok kötelezővé tételét, másrészt a biztonsági szabályzatok hatályba léptetésével a szabályzatokban foglalt szabványokat tették kötelezővé.

A Magyar Szabványügyi Hivatal azt a lehetőséget, amely az európa-szabványokhoz való igazodást tekintette volna meghatározónak, figyelmen kívül hagyta, helyette csoportosan szüntetett meg szabványokat, tekintet nélkül arra, hogy közben azt esetleg egy másik – fent már hivatkozott – jogszabály vagy biztonsági szabályzat kötelezővé tette. A MSZH Elnökének az az utasítása, amely elrendeli, hogy a különböző ágazati szabványok – úgy ahogy voltak – mindenestől érvénytelenek; gyakorlatilag fenekestől felfordította az alkalmazások körét és egy olyan káoszt hozott létre, amelyben még nem lehet tudni, hogy milyen tevékenység mikor és mitől minősül szabálytalannak. Függetlenül attól, hogy jelenleg egyetlen egy szervezet sem vállalja a szabványok betartásával, ellenőrzésével kapcsolatos feladatokat, mégis tudomásul kell venni, hogy bármely baleset vagy károkozás esetén a bíróságok, illetve előtte a nyomozó hatóságok a szabványok alapján fognak dönteni, nyomozni, illetve ítélni.

A Magyar Szabványügyi Hivatal megszűnésével valahogy át kell

majd adni a Szabványtárat, az ott kezelt szabványokat.

A Magyar Szabványügyi Hivatal szabványmegszüntetési ténykedéséből kifolyólag kérdéses, hogy mit őriznek meg azokból a „műszaki törvény” jellegű dokumentumokból, amelyek évtizedeken keresztül a termelés, az ipari élet alapjait képezték és amelyeknek alapján visszamenőlegesen is tudni kell dönteni. Mi lesz a sorsa ezeknek a dokumentumoknak, hová kerülnek? A legnagyobb aggodalom tölt el, hogy a megszüntetéssel együtt már azok az anyagok, amelyek rendelkezésre álltak, a hulladékba kerültek és csak a zúzdák munkáját szaporítják.

A nemzetközi tevékenységről

A Magyar Szabványügyi Hivatal ragaszkodott a nemzetközi kapcsolataihoz, másrészt önmagától adódott, hogy a Nemzetközi Szabványosítási Szervezet (ISO) és az Európai Szabványosítási Szervezet (CEN) egyaránt csak egy állami, illetve egy állam hivatalos, erre kijelölt szervével tart kapcsolatot és ezen keresztül folyik kölcsönös tájékoztatás.

Nos, részt véve a Nemzetközi Hergesztési Intézet Szabványosítási Különbizottságának ülésén, saját tapasztalatomból kiindulva tudom, hogy ez a kapcsolatrendszer eddig sem működött valami fényesen.

Kérdés, hogy a Testület milyen módon lesz képes tájékoztatni a különböző szakterületeken működő gazdasági egységeket nemzetközi kapcsolatairól, milyen módon juttatja el a beérkezett információkat, hogy azok nem egy ruháskosárban kerüljenek gyűjtésre, hanem eljussanak a szakmai fórumokig. Van-e már elképzelés, hogy az európához történő igazodást milyen rendszerben kívánja a Testület meghatározni?

Pénzügyi kérdések

Már az alakuláskor meghatározásra került, hogy a Magyar Szabványügyi Testület közhasznú társaság. Kérdés, hogy mi ebből a köz és mi ebből a haszon?

Rendkívül leegyszerűsítve a dolgokat, de talán a lényegre ta-

pintva, ez azt jelenti, hogy a közhasznú társaság tagjai fizetnek azért, hogy ott munkát végezhesse- nek és eltartsák a magyar szabványosító testületet, amely azután ha történetesen valamilyen érdekeltég vagy feladat felmerül, akkor áthárítsák az újabb fizetési kötelezettségeket arra a szervezetre, amely közvetlenül is szeretne részt venni a munkában.

Attól tartok, hogy ez így csak felesleges pénzkidobás lesz. Az, hogy az állam kivonult a szabványosításból, természetesen mindenre anyagi és munkafeladatot ró, de hogy az egyes tagvállalatok, tagintézmények azért fizessenek, hogy az általuk befizetett összegek egy tört részét visszakapják saját munkájuk megítélésére, illetve végrehajtására; ez egy picit ellentmondásnak tűnik.

Szinte már előre hallom, hogy annak a vállalatnak vagy más gazdasági egységnek, amelynek érdekeltége van és amely anyagilag támogatja a Szabványosító Testületet, esetleges részvételi szándéka esetén a Testület részéről történő hivatalos válasz elutasító lesz, hivatkozva, hogy erre nem áll rendelkezésre anyagi fedezet.

Ezt fogják mondani azoknak, akik gyakorlatilag többszörösét fizették be az olyan költségeknek, amennyibe a közvetlen részvétel kerülné a Nemzetközi Szervezetekkel való kapcsolat érdekében.

Összefoglalás

Az elmúlt rövid, néhány hónapos időszak alatt a szabványosítással kapcsolatos ülések során tapasztaltak meglehetősen kilátástalan képet festenek a jövőre nézve a szabványosítással kapcsolatos belföldi és nemzetközi tevékenységről.

Természetesen ez csak most van kialakulóban, de e sorok célja az volt, hogy néhány olyan – fontosnak vélt – dologra hívja fel a figyelmet, amelyek mind a belföldi rendszerezés, mind a külföldi kapcsolat szempontjából alapvetőknek tűnnek.

Remélhetőleg jószándékomhoz nem fér kétség, annál is inkább, mert ennek a munkának szerény személyem is részese.

Kedves Olvasónk!

Lapunk jelen számában egy új, nem állandó, igény szerint megjelenő rovatot indítunk

„Vitaforum”

rovatcímmel. E rovatban helyet kívánunk adni az egyéni,
de talán nem érdektelen véleményeknek.

Kimondott szándékunk, hogy a beérkező
– az olvasóink szélesebb körében vélhetően érdeklődés kiváltó –
támogató, vagy ellenvéleményeknek is helyet biztosítsunk.

Dr. Visontay István (Autogéntechnika Kft.)

Egy öreg szabványos friss tapasztalatai

Megszületett a Magyar Szabványügyi Testület, az alapszabály, a működés részletei és minden más olyan működési feltétel, ami a jövőben biztosítja az ország szabványosítási feladatainak maradéktalan kielégítését; egyúttal betöltve azt a feladatkört, amelyet a Magyar Szabványügyi Hivatal néhány évtizeden keresztül úgy ahogy, mind a jelenig ellátott.

A szabványosítás területén eltöltött négy évtizedes múlt során bőséges tapasztalatom nyílt, mind a szabványosítással kapcsolatos magyarországi mentalitás megismerésére, mind a szabványok gyakorlati alkalmazására és ennek alapján többször – sok fórumon – említésre került, hogy az országban tapasztalható szabványosítási kultúra rendkívül alacsony fokon áll. Ezek után az utóbbi egy, másfél év alatt ezt a szabványosítási kultúrát – ami nyomaiban ugyan még létezett – aláásta logikátlan, áttekinthetetlen, értelmetlen és egymással ellentmondó intézkedések halmaza, amely egyaránt tapasztalható volt minisztérium, szabványosító szervek, szabványt gyakorlatban alkalmazók, sőt a szabványok érvényességét és betartását ellenőrző szervezetek részéről is.

Sikerült a négy évtized alatt megszokott rendszert felbomlasztani, a szabványok kezelését és ki-

adását gondozó szerv részéről a rendeleteknek ellentmondani, belső ellentmondásokat szülni, feleslegesen; sőt olyan utasításokat, útbaigazításokat kiadni, amely az egyszerű, hétköznapi szabványalkalmazó számára a teljes tanácstalanságot biztosítja.

A szabványok besorolási szakrendi rendszere

Nem képezheti vita tárgyát, hogy annak idején az úgynevezett „Szakrendi besorolás” jó volt-e, megfelelő volt-e, vagy csupán a szovjet minta átvétele került magyar szabványosítási módszertanba.

Ez volt és hosszú évtizedeken keresztül ez került alkalmazásra, ennek alapján készültek el az éves szabványjegyzékek és azok, akik egy kicsit járatosak voltak a szabványosításban tudták, hogy melyik címszó alatt lehet nagy valószínűséggel megtalálni az őket érdeklő szabványokat.

Ezen kívül ismeretes volt a Nemzetközi Szabványosítási Szervezet (ISO) technikai bizottságainak szakrendje, amely a különböző szakterületeket egyértelmű, magyar szóval jelölte, ehhez megadva a technikai bizottság számát, amely eléggé egyértelműen határolta be az arra a szűkebb szakmára érvé-

nyes szabvány-jellegű dokumentumokat. A kettő között – bár nem volt szoros kapcsolat – aránylag könnyen lehetett összefüggést találni, hiszen a technikai bizottságoknak a megnevezése és a magyar szakrendbeli besorolások aránylag könnyen azonosíthatók voltak. A Magyar Szabványügyi Hivatal megszűnése előtt a két eddigi rendszer mellé bevezetett egy harmadikat, amelynek az említettek közül egyikhez sincs semmi kapcsolata. Az ISO rendszeréhez látszólag hasonló, attól viszont teljesen eltérő bontásban szerepelteti a szabványokat teljesen felesleges munkabefektetéssel.

Ez a rendszer nem azonos a nemzetközivel, holott könnyű lett volna azt mondani, hogy a magyar szabványok szakmai besorolása egyezzen meg az ISO besorolással. Igazodva, a már új szakrendszerhez a műszaki bizottságok számaihoz, ez lett volna logikus.

Ugyanakkor nem volt indokolt a régi szakrend megszüntetése sem, hiszen úgyis megszűnik az új rendszer bevezetésével egy újabb szabványjegyzelek kiadásakor.

A szabványok hatálytalanításáról

Első pillanatban teljesen logikusnak tűnt a Magyar Szab-

Közlemény

Értesítjük a t. érdekelteket, hogy a 18/1996. (I. 31.) Korm. számú rendelet felhatalmazta az ipari és kereskedelmi minisztert a hegesztők minősítéséről szóló miniszteri rendelet kiadására.

Az ipari miniszter a felhatalmazás alapján adta ki a Hegesztők Minősítéséről szóló 6/1996. (II. 21.) IKM számú rendeletét.

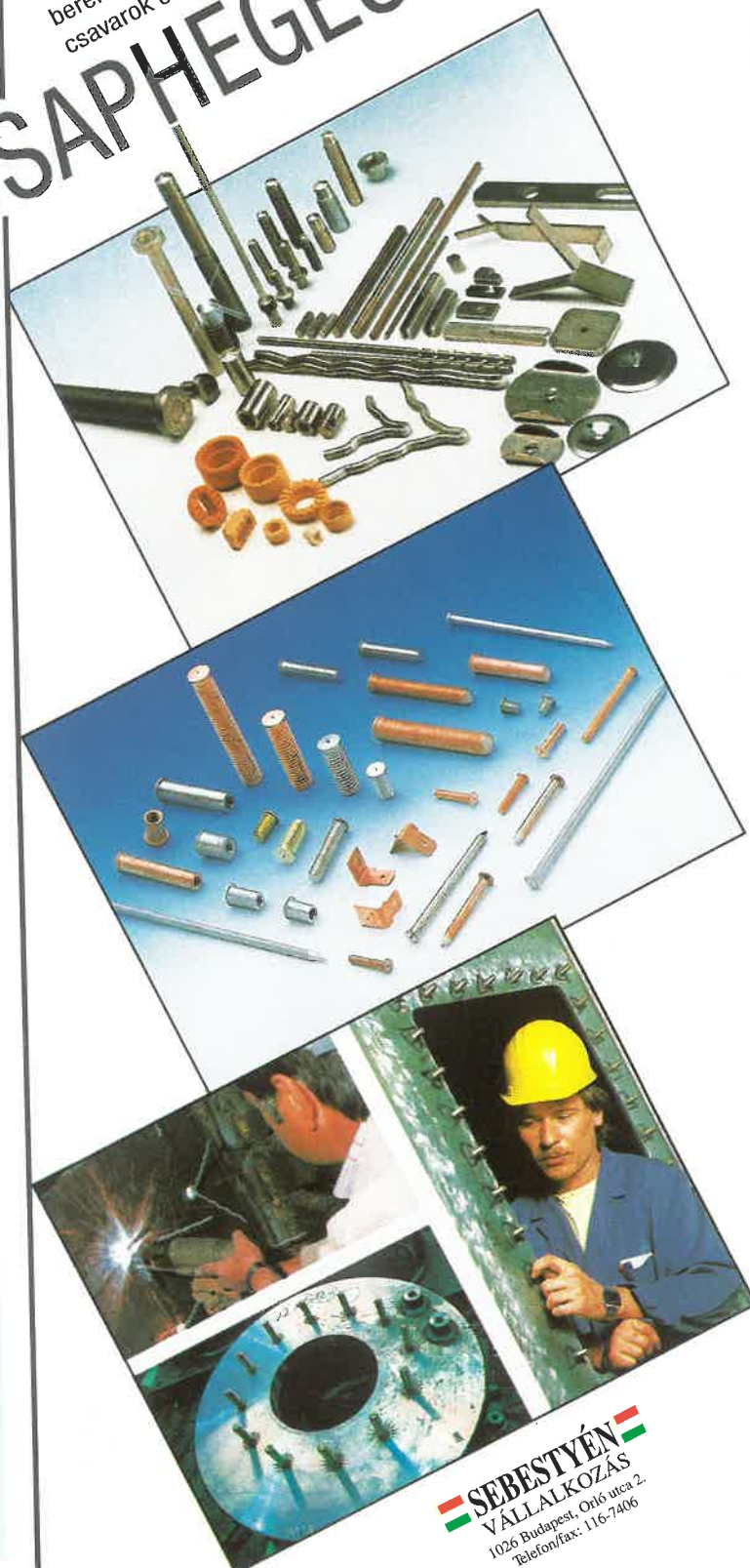
A minősítési rendszert, a rendelet 1. mellékletében felsorolt 24 főhatóság, szakmai és érdekképviselői, valamint gazdálkodó szervezet képviselőiből álló Magyar Hegesztőminősítő Testület (MHT) 1996. március 21-én megalakult. Magyar Hegesztőminősítő Testület tisztségviselőinek és tagjainak névsorát, az ipari és kereskedelmi miniszter által jóváhagyott MHT Szervezeti és Működési Szabályzat-ot, valamint a hegesztők minősítésének Eljárásrend-jét a következő számunkban közöljük.

Ugyancsak a következő számban közöljük a különböző szakmai főhatóságok saját területükre meghatározott minősítési többletkövetelményeket is. Értesítjük továbbá az érdekelteket, hogy a Magyar Hegesztőminősítő Testület határozatilag a minősítő helyek vonatkozásában előírja, hogy:

„a bázis 1996. december 31-ig rendelkezzen az alkalmasság tanúsításában meghatározott tevékenységi körökhöz legalább egy-egy, a 18/1995. (VI. 6.) IKM számú rendelet szerint megfelelő képesítésű hegesztő gyakorlati oktatóval”.

A Csaphegesztési technológia egy kézben SEBESTYÉNNÉL
Csapok • csavarok • fejes csapok • szigetelő tűk • elemek
1-30 mm átmérőben és a kívánt hosszban acél, rozsdamentes acél, alumínium és sárgaréz anyagból. Csaphegesztő berendezés eladás, szervíz, alkatrészellátás. Csapok, csavarok és elemek szállítása.

CSAPHEGESZTÉS



SEBESTYÉN
VÁLLALKOZÁS
1026 Budapest, Otló utca 2.
Telefon/fax: 116-7406

FELHÍVÁS M & O

Magyar-Osztrák 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.

Az alkatrészekre referenciák is vannak.

Érdeklődni Budapesten a 131-5527-es telefonszámon (8-16^h) és Szentendrén a 26/312-872 tel./fax számon (16-20^h) lehet.

Kód: 20

F E L H Í V Á S

A Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés, mint az IKM Hegesztő és Anyagvizsgáló Szakmai Vizsga-és Értékelésmódszertani Központja – az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium Humánpolitikai Főosztályával egyetértésben – az OKJ 86 9 3419 12 3 0 03 számon nyilvántartott

Hegesztő Gyakorlati Oktató I. és II.

szakképesítés megszerzésére kéri, illetve szólítja fel a regisztrált és tanúsított hegesztőképző, képesítési és minősítési helyek, illetve bázisok gyakorlati oktatóit, mivel a tanúsítások feltételrendszere megköveteli a hegesztő gyakorlati oktatók megfelelő szintű képesítését.

Bővebb felvilágosítást és/vagy tájékoztató anyagot a 183-5268 vagy a 163-3687 számú telefonon kaphatnak.

Kód: 21

PROFI CSŐHAJLÍTÁS - DEFORMÁCIÓ NÉLKÜL

- 80% idő- és költségmegtakarítás - Programvezérlés - sorozatgyártásra is

Felhasználható

- Fémszerkezet építés
- Technológiai csővezetéképítés
- Fémbútor gyártás
- Gépgyártás
- Építőipar
- Energiaipar
- Védőkorlát gyártás

Jellemzők

- 6-60 mm átmérő tartomány
- Hajlítás belső tükével, vagy anélkül
- Réz-, alumínium, acélcső
- Zártszelvények, rudak, laposvasak hajlítása
- Spirálcső hajlítás



JUTEC

... mindig egy hajlítással előbbre!



**Minden rádiuszban
térbeli hajlítások**

Forgalmazza: GRIMAS KFT.

Levélcím: 1214 Bp., Erdősor u. 167.

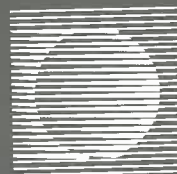
Telephely: 1214 Bp., II. Rákóczi F. u. 189.

Telefon: 277-44-70, Fax: 276-05-57

Kód: 18

Az Ön partnere az ANYAGVIZSGÁLATBAN

- REPEDÉSVIZSGÁLAT
- UH VIZSGÁLAT
- FALVASTAGSÁGMÉRÉS
- RÖNTGEN és IZOTÓP vizsgálat
- FUJL ipari röntgen film
- HŐMÉRSÉKLETMÉRŐK
- KRÉTÁK, FESTÉKEK, TOLLAK
és más jelölő anyagok



GRIMAS

Ipari Kereskedelem

Levélcím: 1214 Bp., Erdősor u. 167.

Telephely: 1214 Bp., II. Rákóczi F. u. 189.

Telefon: 277-44-70

Fax: 276-05-57

Minden műszer és vizsgálóanyag, szabványos ellenőrző és mérőetalon

Kód: 19

ban jelentősen javul az alapkivitelhez képest. Az ilyen acél szakadási kontrakcióját a lemezfelületre merőleges irányban az **EN 10164** szabvány szerint kell mérni, s az acél minősége a kontrakció előírt szintjének megfelelően kiegészül a **Z15, Z25** vagy **Z35** jellel.

A javított képlékenység annak köszönhető, hogy az ilyen acéloknál alkalmazott célirányos üstmetallurgiai kezeléssel az S-tartalmat 0,005% alá csökkentik, s az ennek a csekély S-tartalomnak megfelelő szulfidzárványok alakja is lényegesen kedvezőbb. Ennek köszönhetően a termék alkalmassá válik a felületre merőleges irányú húzóigénybevétel elviselésére is, például T-alakú hegesztési kötésben.

Ismeretünk csak ilyen nagyvonalú áttekintést adhatott a DUNAFERR jól hegeszthető lemeztermékeiről és az **S355K2G3** minőségű termékek tulajdonságairól. Az anyagmegválasztás és a -feldolgozás technológiai kérdéseiben a DUNAFERR Acélművek Kft. és a DUNAFERR Kutatóintézet szakemberei készséggel állnak érdeklődő partnereink rendelkezésére.

Felhasznált irodalom

1. Melegen hengerelt, max. 0,05% C-tartalmú, mikroötvözött, növelt folyáshatárú acélok kifejlesztése a képlékeny-

ség és a szívósság növelésével. Kutatási jelentés. DUNAFERR Kutatóintézet, 1993.

2. Melegen hengerelt termékek kifejlesztése az új EN 10025 szabvány követelményeihez. Kutatási jelentés. DUNAFERR Kutatóintézet, 1994.
3. Nagyszilárdságú, melegen hengerelt termékek kifejlesztése az EN 10025 szabvány követelményeihez, különös tekintettel az értékesebb acélminőségi csoportokra. Kutatási jelentés. DUNAFERR Kutatóintézet, 1995.
4. Kóhalmi K. – dr. Horváth Á.: Szerkezeti acél-lemezek gyártástechnológiájának fejlesztése az európai szabványok szerint. Előadás a VI. Anyag- és energiatakarékosság a vaskohászatban c. konferencián. Balatonszéplak, 1995.
5. Dr. Horváth Á. – Kovács M. – Kóhalmi K. – Lőrinczi J.: Hőkezelést helyettesítő szabályozott lemezhengetési technológiák a DUNAFERR-nél. Előadás a XVI. Hőkezelő országos konferencián. Székesfehérvár, 1995.
6. Horváth I. – Kóhalmi K.: Korszerű anyagok gyártásának és továbbfeldolgozásának helyzete a DUNAFERR Rt.-nél. Kohászat, 1995, október.
7. A DUNAFERR Acélművek Kft. acélválasztéka. DUNAFERR Kutatóintézet, 1994.
8. Az S355K2G3 általános rendeltetésű szerkezeti acél. Termékismertető (kézirat). DUNAFERR Kutatóintézet, 1996.



KÖZLEMÉNY



A MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI RENDSZERÜK TANÚSÍTÁSA A DIN EN ISO 9000-9003 SZABVÁNYSOR ALAPJÁN

Összefüggésben a hegesztés DIN EN 729 szerinti minőségi követelményeivel

Az Európai Közösség irányelvei és a jövőbeni európai alkalmazási szabványok minőségirányítási rendszereket írnak elő. Ennek követelményrendszerét Minőség-ügyi Kézikönyvben és Minőségügyi Eljárási Utasításokban kell szabályozni.

Az SLV München - együttműködésben az MHE-vel - rendszeres és üzeméhez alkalmazkodó tanácsadással segíti az Ön vállalatát abban, hogy minőségirányítási rendszerét a DIN EN ISO 9001, 9002 vagy 9003, valamint a DIN EN 729 hegesztéssel kapcsolatos előírásai szerint a DVS ZERT e. V. tanúsíthassa. A DVS ZERT e. V. részéről kiadott minőségirányítási tanúsítvány révén igazolni tudja, hogy üzemén a DIN EN ISO 9001-9003 nemzetközi szabványsorban lefektetett minőségpolitikai elvek alapján tevékenykedik. A tanúsítvány az Önök versenyhelyzetét jelentős mértékben javítja, különösen az acélszerkezet-, a gépszerkezet-, és a készülék-építésben, továbbá azokon a területeken, ahol a hegesztéstechnika mellett más kapcsolódó vágó- és felületbevonati rendszereket alkalmaznak.

Az MHE az SLV München közötti szerződés alapján azok a magyar vállalatok, melyek minőségirányítási rendszerüket a DVS ZERT-tel kívánják tanúsíttatni, a tanúsítást olcsóbban és könnyebben elérhetik.

Az MHE elvégzi:

- a tanúsítás megszervezését;
- a tanúsításhoz szükséges tanácsadást és a tanúsítás előkészítését, az SLV-val közösen megbízott magyar szakemberekkel;
- a tanúsítás adminisztrációs és pénzügyi tevékenységét.

Érdeklődésére a szükséges dokumentációkat, árajánlatokat megküldjük.

az alapanyag előkészítése

LD acélgyártás

kéntelenítés, gáztalanítás

folyamatos öntés

szabályozott hengerlés

gyors hűtés

csévézés

3. ábra A szélesszalaggyártás technológiai folyamata

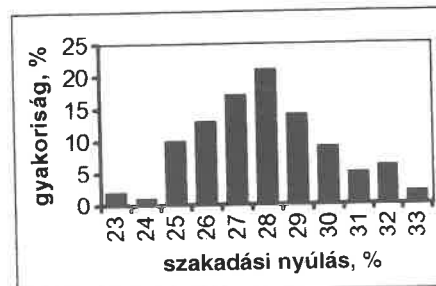
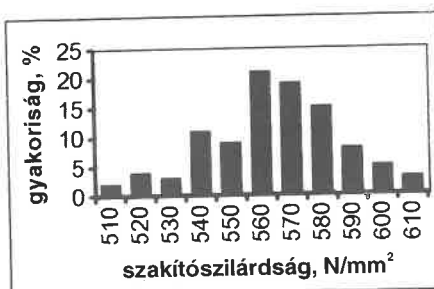
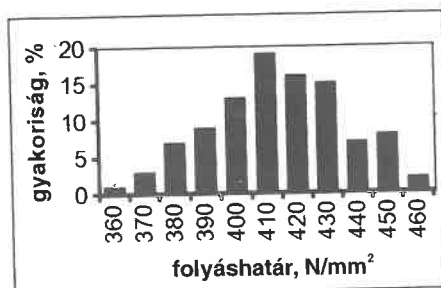
Vegyi összetétel

A táblázat bemutatja, hogy a szabványelőírásokhoz viszonyítva milyen tartományban várható az acél legfontosabb vegyi összetevőinek a változása a szabályozott technológia keretei közt.

Összetevő	Vegyi összetétel, %	
	szabványelőírás	várható
C	max. 0,18	max. 0,16
Mn	max. 1,6	max. 1,5
Si	max. 0,55	max. 0,45
P	max. 0,035	max. 0,03
S	max. 0,035	max. 0,015
Al	min. 0,020	0,020...0,060
Nb		0,020...0,040

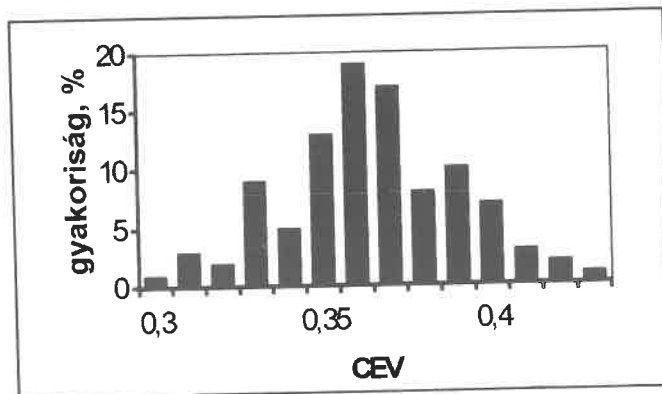
A felhasználási tulajdonságok tekintetében oly fontos szerepet játszó karbonegyenértéket a következő képlettel számítjuk:

$$CEV = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}$$



5. ábra A mechanikai tulajdonságok statisztikai eloszlása

CEV a szabvány szerint legfeljebb 0,45 lehet, tényleges statisztikai elosztását a 4. ábra hisztogramja mutatja.



4. ábra A tényleges CEV statisztikai eloszlása

Mechanikai tulajdonságok

A tényleges mechanikai tulajdonságok statisztikai eloszlását mutatják az 5. ábra hisztogramjai.

Hegeszthetőség

Az S355K2G3 minőségjelű acél általában bármely hegesztési eljárással hegeszthető. Ez az igen jó karbonegyenértéknek és a kedvező fémtani állapotnak köszönhető. A hegeszthetőség azonban nem korlátlan, konkrét esetben függ a készülő szerkezet alakjától, méreteitől és a szerkezetgyártás üzemi feltételeitől. E körülmények függvényében az alábbi ajánlásokat célszerű figyelembe venni.

Melegalakíthatóság

Az S355K2G3 minőségjelű acéltermékek képlékeny melegalakítással való feldolgozásra alkalmasak.

Hidegalakíthatóság

Külön kívánságra ez az acélfajta hidegalakítással, hideg hajlítással, élhajlítással, peremezéssel – való feldolgozásra alkalmas minőségben is gyártható. A minőséggel ilyenkor egy C betűvel kiegészülve a következő:

S355K2G3C

Javított képlékenység a lemezfelületre merőleges irányban

Az S355K2G3 minőségjelű acéltermékek külön kívánságra olyan kivitelben is gyárthatók, hogy az acél képlékenysége a hengerelt felületre merőleges irány-

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 fogyóelektródás hegesztőgépek
- egyen- / váltóáramú AWI berendezések
- robbanómotoros hegesztőgenerátorok
- plazmavágók
- célgépek, célgépelemek
- ívhegesztő robotok



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

- **LANSEC** fényre sötétedő hegesztőpajzsok, fényvédő függönyök
- **ZINSER** lángvágóberendezések
- **THERMADYNE** plazmavágók
- **PROTEM** csővégmegmunkálók
- **ROSORIUS** csőpozicionálók
- **CORAL** elszívóberendezések

Saját tervezésű és gyártású

- hegesztő célgépek, automaták
- forgatóberendezések
- kiegészítő eszközök

WeldMatic Kft.

2310 Szigetszentmiklós, Határ út 12/14.

✉ 2311 Szigetszentmiklós, Pf. 63.

Telefon / fax: 24-366-968

Telefon: 30-404-734, 30-404-735

HEGESZTŐKÉPZÉS

1148 BUDAPEST, FOGARASI ÚT 10–14.
POSTACÍM: 1581 BUDAPEST, PF. 29
TELEFON: (36 1) 252-3444/272, vagy Q 163-3687
TELEFAX: (36 1) 183-7147, TELEX: 22-6263

**ALAPFOKÚ ÉS ÁGAZATI SZAKMUNKÁSKÉPZÉS,
VALAMINT MINŐSÍTÉS MSZ EN 287 SZERINT,
IGÉNY ESETÉN TÜV KITERJESZTÉSSEL,**

A FELKÉSZÍTÉS FELTÉTELEI ÉS ÁRA megegyezés szerint az igényelt képzéstől, illetve a képesítéstől, vagy a minősítéstől stb. függően.

SZEMÉLYI FELTÉTEL: alapfokú képesítéshez 8 általános, szakmunkás képesítéshez, minősítéshez betanított vagy alapfokú hegesztői vagy kapcsolódó szakmunkásbizonyítvány.

VÁRJUK RÉGI ÉS ÚJ PARTNEREINK MEGBÍZÁSAIT!

IPARI TECHNOLÓGIAI CENTRUM KFT.

Finomszemcsés, jól hegeszthető szerkezeti acélok

EN szabvány	Acélfajta	Dezoxidáció	Acélminőség osztálya	Szállítási állapot	Hasonló minőségek	
					MSZ 6280: 1982	DVSZ 197-87
EN 10113-2:1993	S275N	FF	M	N	-	-
	S275NL	FF	M	N	-	-
	S355N	FF	M	N	-	DE 360
	S355NL	FF	M	N	-	-
	S420N	FF	ÖN	N	-	-
	S420NL	FF	ÖN	N	-	DE 420
	-	-	-	-	E 420 C	-
	-	-	-	-	E 420 D	-
	-	-	-	-	E 420 E	-
	S460N	FF	ÖN	N	-	DE 460
	S460NL	FF	ÖN	N	-	-
	-	-	-	-	-	DE 500
EN 10113-3:1993	S275M	FF	M	M	-	-
	S275ML	FF	M	M	-	-
	S355M	FF	M	M	-	-
	S355ML	FF	M	M	-	-
	S420M	FF	ÖN	M	-	-
	S460M	FF	ÖN	M	-	-
	S460ML	FF	ÖN	M	-	-

A finomszemcsés, jól hegeszthető szerkezeti acélok-nál az ütemmunka-követelmények rendszere lényegesen eltér a többi szerkezeti acélok-nál előírtaktól, ezért itt nem alkalmazzák az ennek megfelelő kiegészítő jeleket. A kiegészítő jelekben az acélfajta előírt szállítási állapotát (N vagy M) jelölik, és az ütemmunka-előírás két osztályát az L kiegészítő jel különbözteti meg egymástól.

A nagyszilárdságú finomszemcsés, jól hegeszthető szerkezeti acélokat általában mikroütemvözzel gyártják.

Az S355K2G3 acélfajta tulajdonságai

A DUNAFERR Kutatóintézet az EN szabványok honosításával összefüggésben különös figyelemmel vizsgálta meg a 355 N/mm² folyáshatárú acélcsoport minőségét és gyártási tapasztalatait abból az aspektusból, hogy milyen biztonsággal felelnek meg ezek a régóta rutinosan előállított acéltermékek az EN szabványok követelményeinek. Megállapítottuk, hogy a DUNAFERR Acélművek Kft. mindenben biztonsággal képes kielégíteni az EN 10025 és az EN 10113 követelményeit. A gyártási biztonság érzékeltetésére közlünk néhány információt az S355K2G3 acélfajta-tal kapcsolatos tapasztalatokról.

A különlegesen szabályozott hengerlési eljárásnak köszönhetően a termék jellemzői nagy statisztikai megbízhatósággal kielégítik a szabványkövetelményeket, sőt néhány jelentős felhasználási tulajdonság tekintetében a DUNAFERR gyártmányai figyelemre méltó mértékben jobbakként, mint az a termékektől a szabványkövetelmények alapján elvárható volna.

A DUNAFERR S355K2G3 minőségjelű termékei kiváló tulajdonságaik alapján számos más szabvány-hasonló termékeinek széles körű helyettesítésére alkalmasak. Ezt az acélfajta-t EH 36 minőségjellel több hajó-regisztr (Germanischer Lloyd, British Lloyds' Register, American Bureau of Shipping Bureau Veritas) is hajó-lemez-ként approbálta.

A gyártástechnológia fő fázisairól a 3. ábra tömbvázlata ad áttekintést. A technológia lényeges momentumai az előírt mértékű befejező alakítás, valamint a hengerlési vég hőmérséklet és csévézési hőmérséklet szabályozása a normalizáló, illetve a termomechanikus hengerlés definíciójának megfelelően. Ez a hengerlési eljárás biztosítja, hogy a termékből párhuzamosan kivett hengerelt állapotú, illetve utólag normalizált próbák-on mért folyáshatár legfeljebb 60 N/mm²-rel térhet el egymástól.

ACÉLSZERKEZETGYÁRTÁS

FELSŐFOKON

OSZTRÁK MINŐSÉG - MAGYAR ÁRAKON

jóváhagyások:

ICE

International Construction & Engineering
VOEST-ALPINE I.C.E. UNGARN
S T A H L B A U

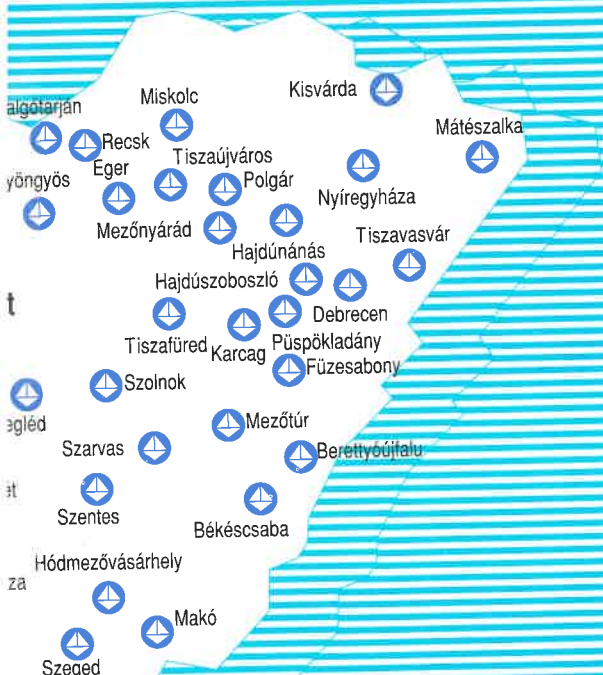
MÁV, ÖBB, DB, SLV/München

45 fő minősített hegesztő

4400 Nyíregyháza, Tünde utca 10/a.

TEL.: 42-460-077, FAX: 42-460-031





ben vagyunk!
g = Messer Griesheim

SZÉKESFEHÉRVÁR 8000 Székesfehérvár, Takarodó u.	22/312-820
TATABÁNYA 2890 Tatabánya II. Búzavirág u. 8.	34/311-672
PÁPA 8500 Pápa, Külső Veszprémi út, Tangazdaság	89/324-908
GYÖNGYÖS 3200 Gyöngyös, Egri út 30.	37/312-437
KAPOSVÁR 7400 Kaposvár, Nagygát u.	82/313-717
KECSKEMÉT	76/485-585
6000 Kecskemét, Izsáki út 2-6.	311-070
SZENTES 6600 Szentes, Bereghát u. 11.	20/468-865
KESZTHELY 8360 Keszthely, Csapás u.	83/314-256
TISZAÚJVÁROS 3581 Tiszaújváros	49/321/471
TOMPA 6422 Tompa, Dózsa György u. 50.	77/351-351
NYERGESÚJFALU 2537 Nyergesújfalu	33/355-244/17/64
AJKA 8400 Ajka, Szent István út 72.	88/311-155/12
KISVÁRDA 4600 Kisvárd, Vásár tér 4.	45/415-227
HAJDÚNÁNÁS 4080 Hajdúnánás, Polgári út 140.	52/381-825
MÁTÉSZALKA 4700 Mátészalka, Jármű út 2.	44/311-413
HATVAN 3000 Hatvan, Bercsényi út 82.	37/341-333
DOMBÓVÁR 7200 Dombóvár, Munkás tér 1.	74/365-644
DUNAÚJVÁROS	25/312-033
2400 Dunaújváros, Papírgyár út 17/a.	312-830
NAGYKANIZSA 8800 Nagykanizsa, Csengery u. 84.	93/312-004
SZENTENDRE 2000 Szentendre, Közúzó u. 18.	26/310-926
KARCAG 5300 Karcag, Villamos u. 109.	59/311-411/31
HÓDMEZŐVÁSÁRHELY	
6800 Hódmezővásárhely, Szántó K. J. u. 180.	62/345-666
TISZAVASVÁR 4440 Tiszavasvár, Vasút u. 13.	42/372-744
CEGLÉD 2700 Cegléd, Budai u. 36.	53/315-170
SZIGETVÁR 7900 Szigetvár, Dencsházai u. 4.	73/310-114
LÁBOD 7551 Lábod, Hosszúfalvi út 143.	82/385-130
SIÓFOK 8600 Siófok, Ipartelep	84/311/121
PÜSPÖKLADÁNY 4150 Püspökladány, Árpád u. 64.	54/351-554
TISZAFÜRED 5350 Tiszafüred, Örvényi út	59/352-333
GÖDÖLLŐ 2100 Gödöllő, Blaha Lujza u. 110.	28/310-527
CSEPEL 1211 Csepel, Gyepsor u. 1.	277-222/30-48
MEZŐTÚR 5400 Mezőtúr, Kossuth u. 65.	56/350-092
BONYHÁD 7150 Bonyhád, Zrínyi u. 25.	74/451-822
PAKS 7030 Paks, Nyárfa u. 2.	75/310-633
MAKÓ 6900 Makó, Návay Lajos tér 8.	62/412-177
KISKUNFÉLEGYHÁZA 6100 Kiskunfélegyháza, Csanyi út 2.	30/459-725
SZIGETSZENTMIKLÓS 2310 Szigetszentmiklós, Csepeli út	24/366-707
VÁRPALOTA 8100 Várpalota, Kossuth u. 66.	88/371-718
TISZAFÜRED 5350 Tiszafüred, Igari út	59/353-671, 353-259
MEZŐNYÁRÁD 3421 Mezőnyárad, Keresztesi u. 2.	49/425-118, 331-401
PILISVÖRÖSVÁR 2085 Pilisvörösvár, Iskola u. 57.	26/331-077
PÁSZTÓ 3060 Pásztó, Kossuth u. 116.	32/360-189
HAJDÚSZOBOSZLÓ	
4200 Hajdúszoboszló, Böszörményi u. 15/a.	52/361-572
NAGYKÖRÖS 2750 Nagykörös, Kecskeméti u. 73.	53/351-993
BALASSAGYARMAT 2660 Balassagyarmat, Szügyi út 63.	35/311-144
RECSK 3245 Recsk, Vásár tér 3.	36/478-222
POLGÁR 4090 Polgár, Rákóczi u.	52/391-825
SZARVAS 5540 Szarvas, Tanya IV. KK. 141.	66/312-713
KISBÉR 2870 Kisbér, Komáromi u. 9.	34/354-033
SZÁZHALOMBATTA	
2443 Százhalombatta, Dunai Finomító Pf. 20	23/352-954
KOMÁROM 2900 Komárom, Marek J. u. 7-9.	34/340-819
FÜZESABONY 3390 Füzesabony, Madách út 3-11.	36/342-308
BERETTYÓÚJFALU 4100 Berettyóújfalu Toldi M. út 3.	54/402-077

MESSER GRIESHEIM HUNGÁRIA KFT. MG HUNGAROGÁZ KFT.

1044 Budapest, Váci út 117.

Levélcím: 1325 Budapest, Pf. 80

Központi telefon: 169-7911

Titkárság: 169-0982 • 169-0201; Fax: 169-1972 Titkárság: 160-1405; Fax: 160-0510

Az ipari gázok teljes választékával és szolgáltatásainkkal állunk rendelkezésükre.

- Cseppfolyós és palackos oxigén
- Cseppfolyós és palackos argon
- Széndioxid
- Acetilén (Disszugáz)
- Cseppfolyós és palackos nitrogén
- Hélium
- Hegesztési, méréstechnikai és egyedi megrendelésű gázkeverékek
- Hidrogén
- Nagytisztaságú és különleges gázok
- Iparigáz-felhasználói rendszerek tervezése, kivitelezése, karbantartása, szervizelése
- Cseppfolyós tartályok, gázfelhasználói rendszerek és palackok bérbeadása
- Házhozzáállítás
- Gázfelhasználással kapcsolatos tanácsadás: 169-3606

MESSER GRIESHEIM HUNGÁRIA KFT. értékesítő hálózata
VÁCI ÚTI ÁTFEJTŐÁLLOMÁS

1044 Budapest, Váci út 117. Központ: 169-7911
Értékesítés: Telefon/Fax: 169-0107
Vevőszolgálat: 169-3606
Rendelésfelvétel: 169-7878; 169-7821
Telefax: 169-7961

KÜLÖNLEGES-GÁZÜZEM 1044 Budapest, Váci út 117. 169-3017

NOSZLOPY ÚTI DISSZUGÁZÜZEM 260-7361, 260-6172
1103 Budapest, Noszlopy út 5/12. Telefax: 262-2714

SOROKSÁRI ÚTI DISSZUGÁZÜZEM 280-8048

1095 Budapest, Soroksári út 119. 280-8051

GYŐRI ÁTFEJTŐÁLLOMÁS 96/311-144; 311-145

9022 Győr, Reptéri u. 3. Telefax: 311-089

DUNAFÖLDVÁRI DISSZUGÁZÜZEM 75/343-223; 343-441

és átfejtőállomás 342-036

7020 Dunaföldvár, Előszállítási u. 86. Telefax: 342-833

SZEGEDI ÁTFEJTŐÁLLOMÁS és lerakat 62/325-480

6728 Szeged, Napos út

BÉKÉSCSABAI ÁTFEJTŐÁLLOMÁS és lerakat 66/326-480

5600 Békéscsaba, Csorvási u. 31.

DEBRECENI ÁTFEJTŐÁLLOMÁS és lerakat 52/413-051

4001 Debrecen, Létfai út Telefax: 418-157

PÉCSI ÁTFEJTŐÁLLOMÁS és lerakat 7622 Pécs, Verseny u. 72/312-505

5000 Szolnok, Újszászi út 56/420-037

SZOLNOKI ÁTFEJTŐÁLLOMÁS és lerakat

4400 Nyíregyháza, Derkovits u. 130. 42/342-856

NYÍREGYHÁZI ÁTFEJTŐÁLLOMÁS és lerakat 46/340-424

3527 Miskolc, József Attila u. 41. 88/323-019

MISKOLC 8200 Veszprém, Ibolya u. 11. 79/323-963

VESZPRÉM 6503 Baja, Koppány u. 32/313-131

BAJA 3100 Salgótarján, Dugdelpusztá 99/311-046

SALGÓTARTJÁN 9400 Sopron, Győri út 94/314-669

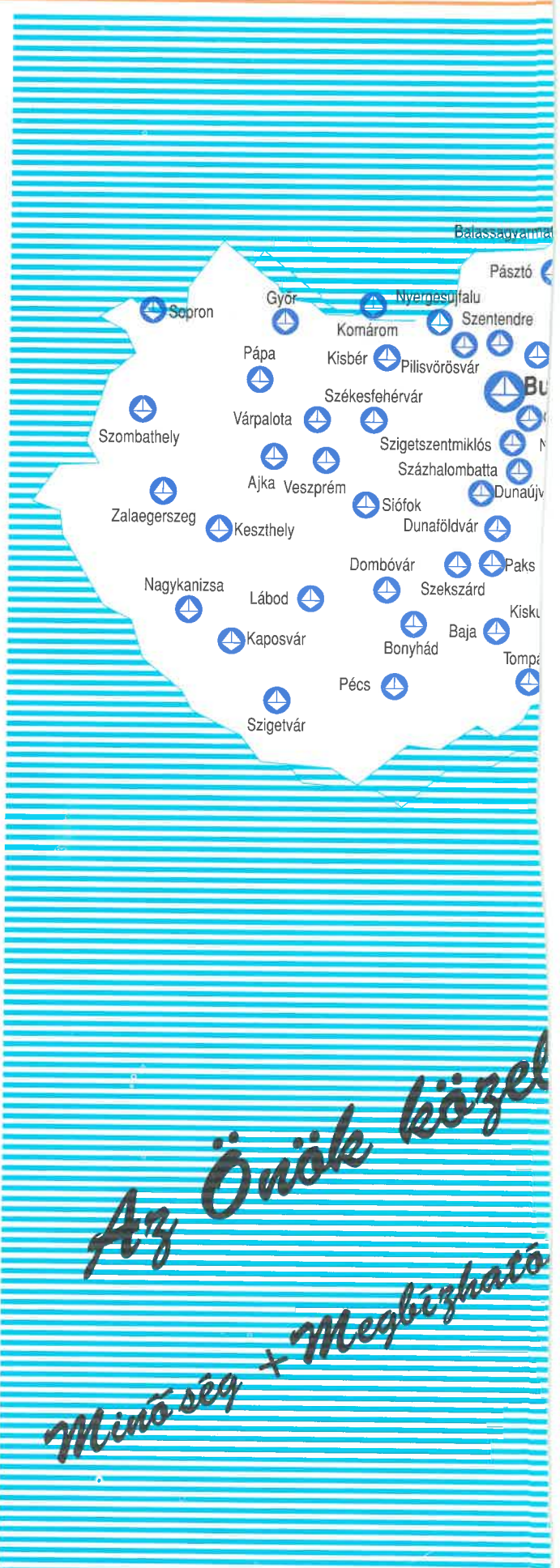
SOPRON 9700 Szombathely, Erdei iskola u. 4. 92/312-295

SZOMBATHELY 8900 Zalaegerszeg, Becsali út 21. 36/311-461

ZALAEGERSZEG 3300 Eger, Kistályai út 74/311-329

EGER 7100 Szekszárd, Sárvíz u. 9.

SZEKSZÁRD



Az Önök közelében
Minőség + Megbízhatóság



„A minőség kérdésében nem köthetünk kompromisszumot!”

Pekka Kempinnen mérnök (Oy Huber AB) véleménye
a svéd ELGA hegesztőanyagokról

ELGA hegesztőanyagok = kiváló minőség + kedvező ár

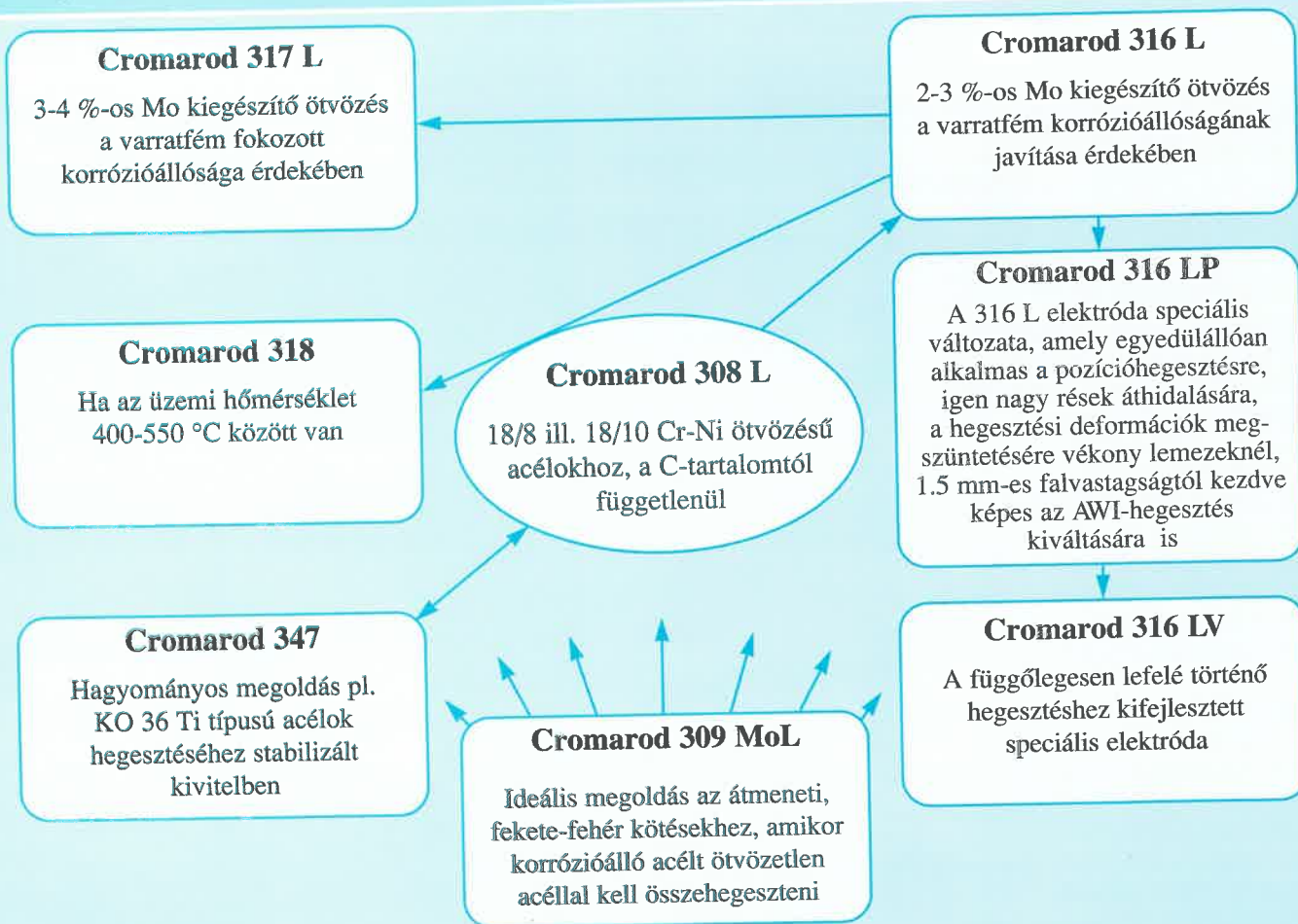
Az ELGA a hegesztőanyagok széles választékát kínálja az ötvöztelen, a gyengén ötvözött és az erősen ötvözött acélok területén.

ELGA hegesztőanyagok hagyományos korrózióálló acélok hegesztéséhez:

- **CROMAROD** rutilos bevonatú elektródák,
- **CROMATIG** AWI/TIG pálcák,
- **CROMAMIG** AFI/MIG huzalok,
- **CROMACORE** (ELGA-KOBE) porbeles huzalok,
- **CROMASAW** fedettív huzalok és **CROMAFLUX** fedőpor kombinációi.

ISO 9001

A legfontosabb **CROMAROD** elektródák családfája:



Az ELGA hegesztőanyagok forgalmazója:
CORWELD Kft.

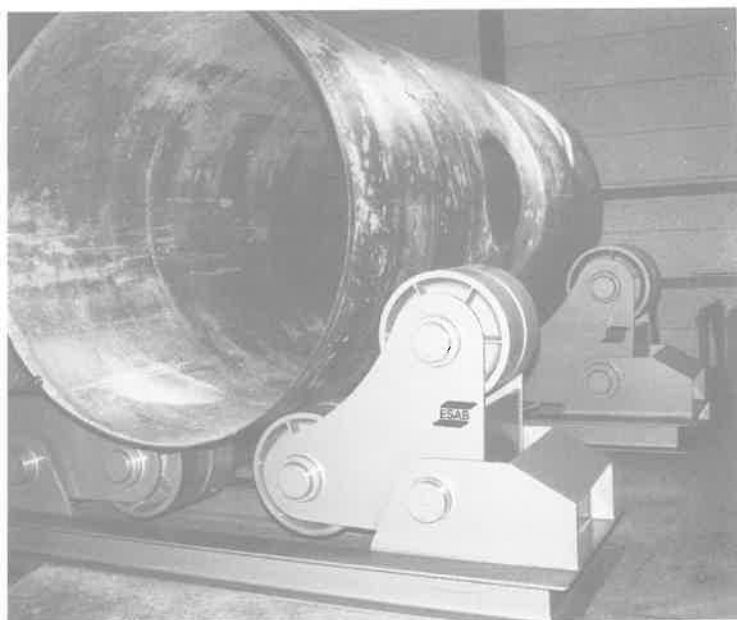
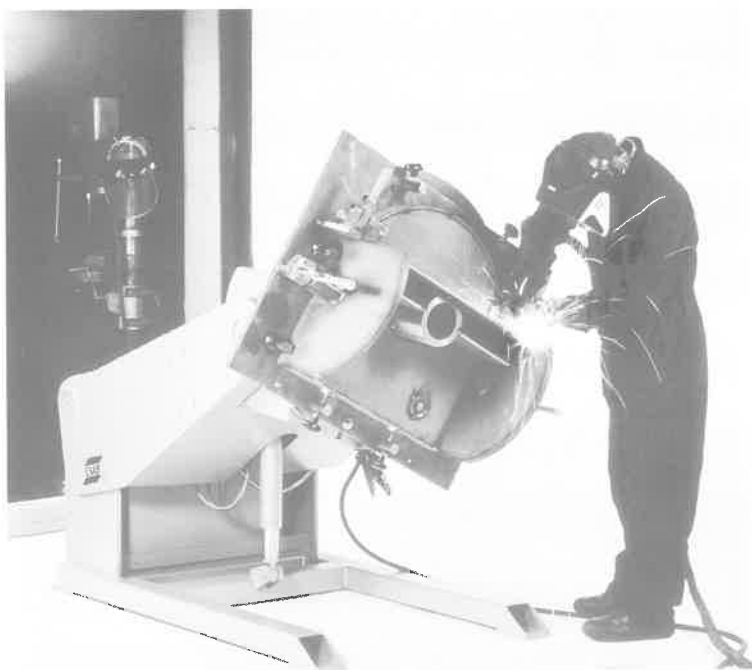
1119 Budapest, Andor u. 60.
Új telefon/fax: (1) 208-4641
Rádiótelefon: 06-20-410-509
Postai cím: 1507 Budapest, Pf. 80

További forgalmazó: FERROGLOBUS Elektróda Raktár
Budapest, VI. ker. Lehel u. 3/b., Tel.: 129-8198

FORGATÓ BERENDEZÉSEK, MANIPULÁTOROK



Forgatók és manipulátorok segítségével a munkadarab a hegesztés szempontjából a legkedvezőbb helyzetbe hozható. Ezáltal a minőség javulásán túl, 70%-ot is elérhet a termelékenység növekedése.



Görgős forgatók • Forgató asztalok L-forgatók



ESAB Kft. 1117 BUDAPEST
BUDAFOKI ÚT 95-97.

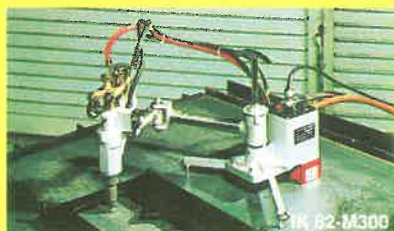
Telefon: (06-1) 204 41 82

Telefax: (06-1) 204 41 86



KOIKE

Nr. 1 a vágástechnikában



IK 62-M300



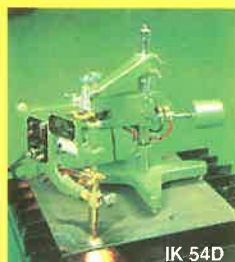
IK 12-BEETLE



HANDY AUTO



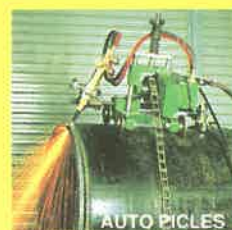
PLAHANDY



IK 54D



VERSAGRAPH



AUTO PICLES



PICLE-1



KHC-600D



BEAVER



MINI MANTIS II



IK-72T

AUTOMATA LÁNG ÉS PLAZMAVÁGÓ GÉPEK

- optikai/CNC vezérlés
- vágási szélesség 30 m-ig
- nagy pontosság
- nagyteljesítményű vágófúvókák különféle gázokra

HORDOZHATÓ LÁNG/PLAZMAVÁGÓK

- széles választék
- megbízhatóság
- egyszerű kezelhetőség
- sokrétű felhasználhatóság

FELÜLETKEZELÉS/SZEMCESZÓRÁS

Vágási és felületkezelési problémáival forduljon hozzánk bizalommal!

KOIKE SCHNEIDESYSTEME

R. Laimer

Himbergerstr. 66

A-2320 SCHWECHAT/WIEN

Telefon: 0043/1/706 3223 Telefax: 706 3225

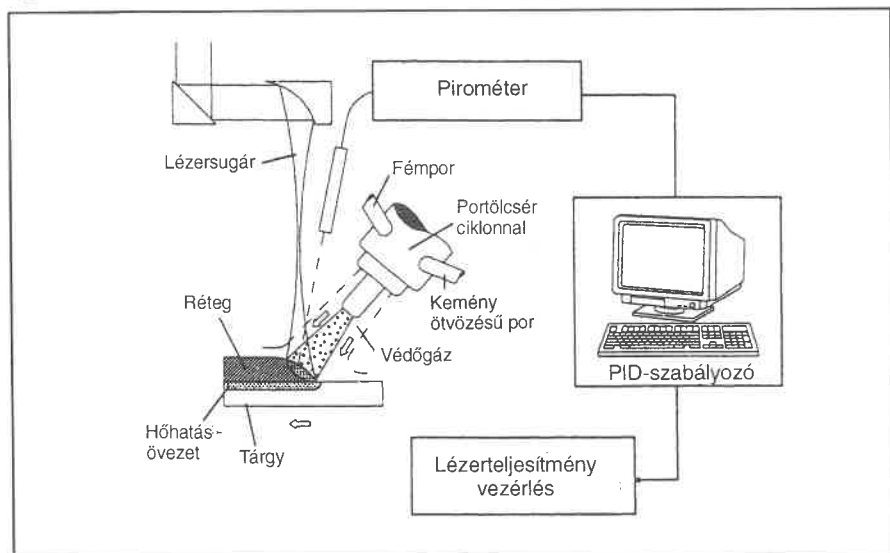
MAGYARORSZÁGI KÉPVISELET:

SMARTY BT

H-6044 KECSKEMÉT

Kossuth Lajos utca 57.

Telefon/fax: 00 36/76/472 583



5. ábra. A hőmérsékletvezérlésű lézer-felrakóhegesztés elve

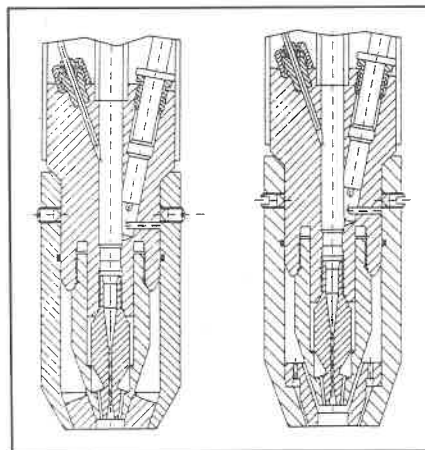
ság növelésével az emisszió (zajhatás, por/aerizolok, szennyező gázok) a megengedett határérték fölé kerül. Ha a lángvágást vízfürdő alatt végzik, akkor a vágott felület minősége – az eljárástól függően – változatlanul jó lesz, miközben jelentősen csökken az emisszió. A 150...300 mm vastagságú lemezeket a 6. ábra jobb oldalán látható különleges vágófejjel vágják el, a vágást belső gyújtás, lángszensor és induktív távolságmérő segítette. A vízfürdős lángvágáskor a 102 decibeles zajszint 67 decibelre csökkent. A keletkező portartalom a vízszint alatt 150 mm-rel történő vágáskor 100 mm-es vastagságú lemeznél 85%-kal, 150 mm-esnél 50%-kal, 200 mm-esnél pedig 30%-kal csökkent. Az S355J2G3 (St 52-3) minőségű acél vágásakor a vágott felületen nem észleltek edződési repedéseket. A vágógázok elszívásához megfelelően méretezett elszívóberendezést alkalmazva a mérgező szennyezőanyagok értéke a megengedett MAK-érték alá süllyed. A szabadabbá váló hidrogén egy része az oxigénnel vízzé egyesül. A vízfürdő felmelegedésének a jelenlegi tapasztalatok szerint nincs jelentősége.

A modern, teherviselő csőszervezetek gyártásának egyik fontos előfeltétele az összehegesztendő csővégek méretpontos vágása, illetve a korrekt előkészítés. Egy csőszervezetnél gyakran három vagy több csövet kell egy csomóponti kötésben egyesíteni. A számjegyzérlésű plazmavágással igen nagy vágási pontossággal lehet

gazdaságos vágást végezni. Az optimális vágási paraméterekkel szakképzett vágási felület állítható elő, ami feleslegessé teszi a felületek utánmunkálását. A vágáskor képződő káros anyagokat rézből készült, pontszerűen ható, a plazmapisztoly alatt elhelyezett cső szívja el, amelyet egy nagyvákuumú elszívóberendezéshez csatlakoztatnak.

A hajógyártásban is elterjedt a plazmavágás az egyes részelemek készítésénél, mellyel növelhető a gyártás gazdaságossága (nagy vágási sebesség, jó vágott felület, a lemezek elhúzóadásmentes megmunkálása). Az összetett élélőkészítést egyidejűleg több égőfejes (maximum négy) plazmavágó berendezéssel végzik. Gyakran alkalmaznak a végén elkeskenyedő plazmavágófejet (egy ilyen fúvóka élettartama kb. 2000 lyukasztás), annak érdekében, hogy maximum 60°-os szögű vágást lehessen elvégezni. Az ilyen kialakítású plazmavágó berendezés kisebb helyszükségletű és egyben nagyobb merevségű. Ez előnyösen hat a vágási eredményekre. A megfelelő gép- és vezérléstechnika kombinálásával gazdaságos vágás érhető el.

Apormetallurgiai úton (zsugorítással) előállított, erősen ötvöztött szerszámacélok vágása érdekében vizsgálták a lézervágás alkalmazhatóságát. A vizsgálatok azt mutatták, hogy ezen anyagok az alkalmazott vágási paraméterekkel természetesen vágathatók. A vágáskor nem keletkeztek repedések, a vágott felület alsó élén csak igen kis



6. ábra. A hevítőláng gyújtása vízfürdő alatt a vágófúvókába elhelyezett betét útján történik (jobb oldali ábra); ez az így kialakult gyújtó alakú rés a fúvóka előtt kilépő oxigén kaverna stabilitását növeli a csak koncentrikus gázburkolatot képező fúvókával (bal oldali ábra)

dermedési zóna jött létre, ha nem képződött vágási sorja. Amennyiben képződik sorja, akkor a nagyobb méretű dermedési zónában a primer karbidok oldódnak, megszűnik a finom diszperz mikroszerkezet és ezzel az ötvözet tulajdonságai erősen romlanak. Ekkor mikrorepedések jönnek létre, amelyek az alapanyagban továbbterjedhetnek.

A korrózióálló acélok lézersugaras ömlesztővágására szén-dioxid gázlézert alkalmaznak. A hosszfuratos lézervágó fúvóka kifejlesztésével, amelyet kapacitív távolságérzékelő szenzorral láttak el, a munkadarab és a fúvóka közötti távolság 0,5 mm-en belül maradt s 15 bar előnyomás mellett a nitrogén felhasználás 1000 l/min értékről 400 l/min-ra csökkent. Egy 8 mm vastagságú lemez vágásakor a vágási rés szélessége 0,3...0,4 mm volt, s a vágott kontúrban nem tapasztaltak vetemedést.

Erőművi és energiaipari hegesztés

A Drezda-i rendezvény kezdete előtt néhány órával kötötték össze a keleti németek legnagyobb áramszolgáltató és -elosztó üzemének, a Vereinigte Energiewerke AG (VE-AG) cég villamos hálózatát (Rostocktól Markersbachig, ill. a türingiai nyugati határtól Jänschwalde, Boxberg és Hagenwerderig) a nyugat-európai hálózattal. A 2015-ig szóló, közel 25 milliárd márkás beruházás (benne a kiválasztott VE-

AG-erőművek korszerűsítése, ill. egy 800 MW-os, várhatóan 40%-os hatásfokú, új barnaszén-erőmű építése) jelentős munkahelyteremtő lehetőség a melegszilárd, illetve korrózióálló acélok hegesztői számára, s egyben szavatolja Németország áramellátásának nagyobb biztonságát. Örvendetes, hogy a melegszilárd acélok (X10CrMoVNb9-1) feldolgozása vonatkozásában a keleti német cégek eredményekről tudtak beszámolni az induktív hajlítás, a hegesztés, a hőkezelés és a vizsgálatok területeiről.

Senki sem lepődik meg azon, ha valaki egy drágább alapanyagból készült tömör szerkezetet olcsóbb alapanyagból kíván előállítani, felületét megfelelő anyaggal bevonatolva. Így például 40 mm vastag H II anyagminőségű kazánlemezre NiMo 28 anyagminőségű 60 mm x 0,5 mm méretű szalaggal, villamos salakhegesztéssel réteget vittek fel annak érdekében, hogy a kétrétegű felrakással a redukáló közeggel szemben megfelelő korrózióállóságot tudjanak elérni.

Az Off-shore technika, a környezetvédelem és az energiatechnika területén gyakran szükség van nagy szilícium tartalmú króm-acélok és nikkelötvözetek védőgáz hegesztésére. Az ilyen ötvözetek (NiCr28FeSiCe-2.4889, ill. X1NiCrSi24-9-7 1.4390) jelenleg még nem teljesen tisztázott hegeszthetőségére való tekintettel további vizsgálatok végzése szükséges. Ezen anyagokat például a hulladékégető berendezéseknél, illetve forró ásványtartalmú savak aggregátjainál alkalmazzák.

A túlhevítőknél és a forró gőzvezetékknél használt melegszilárd

Cr-Mo-V ötvöztetésű acélok alkalmazásánál hasznos lehet a hegesztett kötések kúszási vizsgálati eredményeinek ismerete. A 7. ábra az X10CrMoVNb9-1 típusú melegszilárd acél, illetve ezen acél X20CrMoV12-1 típusú acéllal készített kötésének kúszási vizsgálati eredményeit mutatják. Ezen eredmények szükségesek ahhoz, hogy a csővezetékek és gőzvezetők építésénél új anyagfeleséget alkalmazhassanak. Sokszor kérdéses ugyanis, hogy például teljes terhelésű hegesztett varratok méretezésekor milyen méretezési értékkel lehet tervezni.

Hegesztő szakemberek képzése és minősítése

Németországban a DVS több mint 600 képzési helyén (16 hegesztéstechnikai oktató- és kutatóbázison, 15 hegesztéstechnikai oktatóbázison és 578 jól felszerelt hegesztéstechnikai képzőhelyen) folyik az üzemek számára hegesztő szakemberek képzése és minősítése. A DIN EN 287-1 szerint acélhegesztők minősítése már több mint két éve megy. A hegesztők képzése pedig a DVS irányelvek szerint, az irányelvekben lefektetett többlépcsős képzés szerint történik. Az egyes képzési szintek végén a hegesztők készségét és jártasságát több DIN EN vizsga ismeri el, melyek során a résztvevőknek az ipari követelményeknek megfelelő gyakorlati feladatokat kell megoldaniuk.

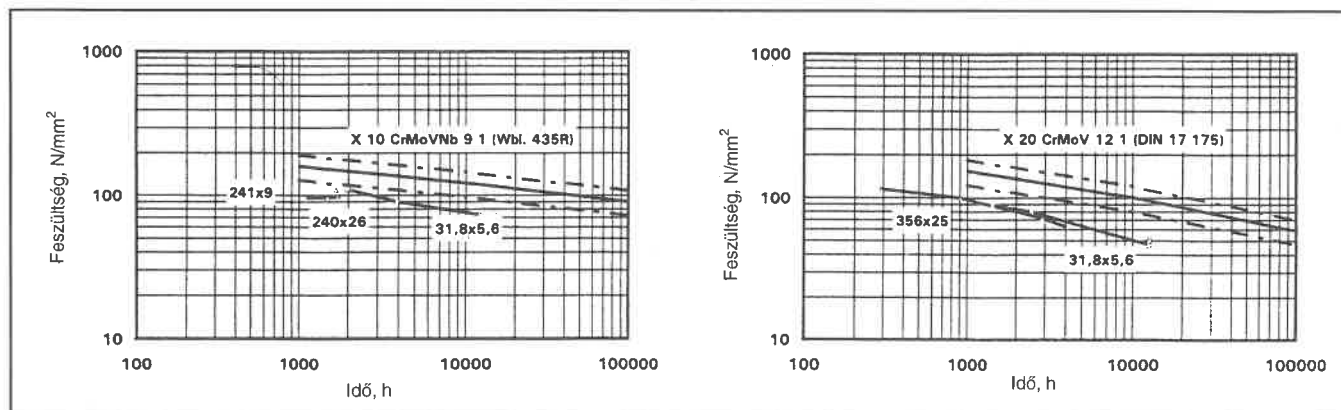
1992 áprilisában jelentek meg az első európai hegesztési szabványok sorában a DIN EN 287-1 (acélhegesztők minősítése) és a DIN EN 287-2 (alumíniumhegesztők minősítése). Jelenleg szab-

ványtervezetként kiadásra kerültek a DIN EN 287-3 (réz és ötvözetek), a DIN EN 287-4 (nikkel és ötvözetek) és a DIN EN 287-5 (titán és ötvözetek) hegesztőminősítő előírások.

A DIN EN 287-1 a hegesztési eljárás szerint csoportosítja a minősítéseket. A szabvány jelenleg folyó felülvizsgálatába bekerült az, hogy a W II-es anyagcsoportra vonatkozó minősítés foglalja magába a W01...W04 anyagcsoportokat is. Törekvések vannak az irányban is, hogy a minősítésben tüntessék fel a hozaganyagokat is. A szabvány korrekciójába bekerült a cső sarokvarratra a PA hegesztési helyzet, illetve a csövek tompavarratára a J-L045 helyzet is. Támogatni kell a jövőben a DIN 8560 szabványban bevált elvet, hogy a csövek tompavarratánál több hegesztési helyzetet is össze lehessen vonni, így például a cső 2/3-át PF, 1/3-ad részét pedig PC helyzetben lehessen hegeszteni.

Alapelvként egy munkadarab elkészítésekor egy minősítést lehet szerezni. Csak a csőhegesztésnél tervezik azt, hogy egy minősítés azonos hegesztési eljárás és alapanyag esetén két vizsgadarab elkészítését tartalmazná annak érdekében, hogy a hegesztő a teljes alkalmazási tartományt még egyértelműbben elkészítse.

A szabványmódosításba bekeült a kombinált kötések készítésekor alkalmazandó új jelölés is. Így ha valaki egy cső gyökét AWI-eljárással készíti, a többi réteget (sort) bevont elektródás kézi ívhegesztéssel, akkor ez a minősítési kódban az alábbi módon jelenik meg: EN 287-1 141/111 T BW W01 wm/B t12,5 D 168,3 PF ss nb/mb



7. ábra X10CrMoVNb9-1 típusú melegszilárd acél, illetve ezen acél X20CrMoV12-1 típusú acéllal készített kötésének kúszási vizsgálati eredménye 600 °C-on

FILTERVAC, a hordozható hegesztési füstelszívó

A Nederman FILTERVAC típusú hordozható füstelszívó készülékek MIG/MAG hegesztőpisztolyra integrált elszívófejeikkel az ív közvetlen közeléből elszívják és megsűrítik a hegesztésnél keletkező füstgázok 99,7%-át. A csekély súlyú szűrőkészülék, az ergonómiailag gondosan megtervezett hegesztőpisztoly és a kiemelkedően rugalmas kábel és tömlőkészlet kényelmes munkafeltételeket biztosít.

A Nederman FILTERVAC készülék optimálisan alkalmazható szerelő, karbantartó jellegű hegesztéseknél.

Egyéb termékeink:

- * Hegesztési elszívókarok
- * Radiálventilátorok
- * Elektrosztatikus és mechanikus szűrők mobil és telepített kivitelben
- * Komplet elszívó- és szűrőrendszerek
- * Modulrendszerű hangszigetelő falak
- * Hegesztő védőfüggönyök és paravánok
- * Egyéni védőfelszerelések
- * Automata kábel- és tömlőfelcsévélők, súlykiegyenlítő felfüggesztések
- * Kipufogógáz elszívó készülékek és rendszerek

Látogasson meg bennünket az **INDUSTRIA '96** nemzetközi szakvásáron a **D pavilon 204/C** standján. (1996. május 14-18.)

Felvilágosítás, szaktanácsadás és képviselet

INTEC KFT.

1138 Budapest, Váci út 168.

Telefon: 120 8363, 270 2255 Fax: 129 6058

Értékesítés és szerviz:

Országos viszonteladó hálózatunkon keresztül raktárról, illetve a készletől függően rövid szállítási határidővel.



FILTERVAC hordozható hegesztési füstelszívó



Nederman 5000 füstelszívókar



WELDOMATIC 2000
automatikus sötétedésű fejpajzs

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 vízhűtéses
AWI gáz- és vízhűtéses
PLAZMA sűrített levegős

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



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

Szaküzletünkben kaphatók:

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

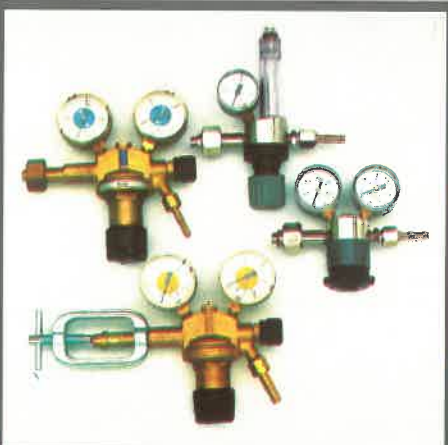
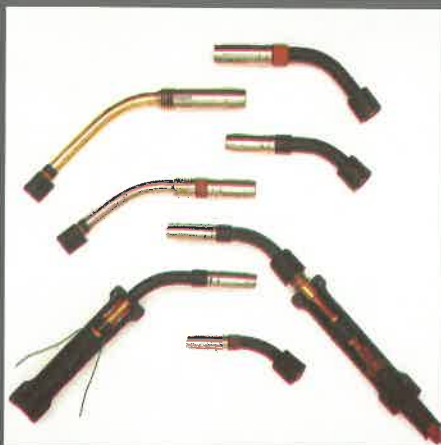


a világszínvonalú

**LINCOLN®
ELECTRIC**

gépeket

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



KÖZLEMÉNY
A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI EGYESÜLÉS
tájékoztatja az érdekelteket az
ÜZEMALKALMASSÁGI TANÚSÍTÁSOK
(magyar és német)
valamint
HEGESZTŐMINŐSÍTÉSEK
(magyar és európai érvényű)
KOORDINÁLÁSÁNAK
lehetőségeiről

A Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés, az SLV-München, illetve a TÜV Rheinland között megkötött kétoldalú megállapodások lehetővé teszik, hogy az MHT operatív szervezete, a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés bonyolításában a magyar gazdasági társaságok a HEGESZTÉSTECHNIKA című folyóiratban megjelent hirdetéseknek megfelelően, felügyeletköteles, Németországban felállítandó termékek gyártásához szükséges hegesztőüzem alkalmassági tanúsításokat rendeljenek meg az MHTÉ-nél.

Lehetővé vált továbbá, hogy az MHTÉ, illetve a TÜV Rheinland egy magyar és egy német vizsgabizonyítvány kibocsátásával, közös vizsgával az MSZ EN 287-1, illetve DIN EN 287-1, AD Merkblatt HP3 vizsgarendszernek megfelelően bonyolítsa a hegesztők európai minősítését.

További lehetőség nyílt arra, hogy a magyar hatóságátvétel köteles, a NYEBSZ, illetve a KBSZ hatálya alá tartozó termékeket hegesztők minősítése, illetve a technológiai vizsgálatok lebonyolítása egyidőben folyjon a TÜV Rheinland által végzett AD Merkblatt HP2/1, illetve HP3 szerinti vizsgálatokkal (lásd Hegesztéstechnika 94/2. számát).

Magyarországon ma a NYEBSZ, illetve a KBSZ hatálya alá eső hegesztett termékek, éghető folyadékokat tároló tartályok gyártásához, szereléséhez, karbantartásához és javításához szükséges tanúsítási okiratok kiadására az ÁEEF Minősítési Osztálya jogosult.

Új lehetőségek

a.) A vevő, a szerződés és a szabvány előírhatja a nem hatóságátvétel köteles hegesztett acélszerkezetek gyártásához, szereléséhez szükséges üzemalkalmassági engedélyek megletét.

A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI EGYESÜLÉS vállalja, hogy lefolytatja és tanúsíttatja a gazdasági társaságok hegesztőüzemi alkalmasságát az MSZ 4362 és az MSZ EN 29000 sorozat szerint.

b.) Az MHTÉ igény szerint a beérkezett megrendelések után koordinálja a tanúsítási eljárás lefolytatását. Ebben az esetben ÁEEF Minősítési Osztálya kiadja a NYEBSZ, KBSZ-MSZ 4362 szerinti üzemalkalmassági tanúsítási okiratot és MHTÉ az MSZ 4362 szerint az MSZ 6442 szabványnak megfelelő tanúsítási okiratot.

c.) Ha a gazdasági társaság, aki DIN 18800/7, illetve AD Merkblatt HPO szerint is tanúsíttatni kívánja tevékenységét és a Magyarországon érvényes magyar jogszabályok által előírt tanúsítási kötelezettségeknek is meg kíván felelni, a hegesztőüzemi tanúsítási eljárás u. n. koordinált eljárás keretében lefolytatható.

Keresse fel
a MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI EGYESÜLÉS-t
Telefon: 183-5268 Telefon/fax: 163-3295

Ügyintéző: Gayer Béla ig. h.

alapját a hegesztett kötések élettartam méretezésének.

Az ismétlődő igénybevételnek kitett hegesztett szerkezetek tervezésénél a DIN EN 25817 szerinti osztálybasorolást (minőségi osztályok) kell figyelembe venni. A fáradási osztályok, illetve a kiválasztott hegesztett kötés alapján a megfelelő Wöhler-görbén meg lehet határozni a feszültséglengési amplitúdót és a lengésszilárdsági viszonyokat. A hegesztett kötések fáradásra történő méretezését elősegítik azok a gyakorlati kísérletekre épülő katalógusok, amelyek tartalmaznak az egyes szerkezeti kialakításokat, illetve elemeket, hozzárendelve ahhoz a mértékadó kifáradási osztályt és a minőség szerinti osztálybasorolást. Ezek figyelembevételével már a tervezés kezdeti fázisában befolyásolni lehet a gyártási ráfordításokat, a termék költségét és a használati értékét.

A hegesztett kötések fáradási szilárdságát a varratalak optimalizálásával és/vagy mechanikus utánkezeléssel lehet javítani. A hegesztett kötések, illetve varratoknál jelentkező bemetsző hatások az alapanyagra megengedett kifáradási határt csökkentik. Növekvő nyílásszöggel a kifáradási határ is nő. Kimutatták például, hogy az AWI hegesztett tompavarrat kifáradási határa nagyobb, mint a fogóelektródás, aktív védőgázos ívhegesztésé. A hegesztett kötés szemcseszórása szintén növeli a kifáradási határt.

Optimalizálni lehet a hegesztett kötések a lézersugaras hegesztés alkalmazásával. A sajátos gyártási feltételek, a vékony lemezek, Cr-Ni acélok és anyagkombinációk (pl. acél/alumínium), keskeny varratok esetén (miáltal csökkenthető a hegesztést követő utánmunkálás) célszerű a lézerhegesztést alkalmazni. Ezzel az eljárással kom-

binált kötést (forrasztás), illetve borított lemezkötéseket lehet elkészíteni. Ezáltal egyértelműen csökkenthető a hegesztési idő és lehetőség nyílik új szerkezeti kialakítások tervezésére is.

A finomszemcsés szerkezeti acélok lézersugaras hegesztéssel készített varratai szilárdsági jellemzőinek meghatározására a szabályzatokban, illetve irányelvekben rögzített vizsgálóeljárások és kritériumok csak feltételeken alkalmazhatók. Emiatt költséges és nem mindenütt érvényes szerkezetvizsgálatokat kell elvégezni. A vizsgálatok kimutatták, hogy a bemetszett hegyanyagpróbák szakítóvizsgálata során a szilárdság növekedett. Többtengelyű igénybevételek esetén szobahőmérsékleten a hegesztett kötések kielégítik a statikus szilárdsági követelményeket: a hidegtörés okozta károsodást el lehet kerülni.

FIMER hegesztőgépek

- Csúcstechnika, inverterek IGBT technológiával,
- Kis súlyú és méretű, könnyen hordozható gépek,
- 100%-os illetve 60%-os bekapcsolási idő,
- Nagyfrekvenciás gyújtás,
- Alacsony üresjáratú feszültség,
- 220/380 V hálózati feszültség,
- Távszabályozás (kézi illetve lábpedálos),
- Impulzus technika is,
- HOT START, ARC FORCE, ANTISTICKING funkciók,
- Olcsó árak!

Kérje tájékoztatónkat még ma!



A FIMER magyarországi képviselője:
CORWELD Kft.

1119 Budapest, Andor u. 60. Új telefon/fax: (1) 208-4641
Rádiótelefon: 06-20-410-509 Postai cím: 1507 Budapest, Pf. 80

1996. 05. 08-09.	HALLE	1996. 08. 31.– 09. 07.	BUDAPEST
4. Konferenz „Strahltechnik“ Felvilágosítás: SLV Halle Telefon: (0345) 52460		49th Annual Assembly IIW Felvilágosítás: GTE Budapest, Telefon: 36-1-131-5969	
1996. 05. 09.	MAGDEBURG	1996. 08. 28–30.	MISKOLC
Schweißtechnische Fachtagung Felvilágosítás: SLV Magdeburg Telefon: (039203) 7610		7th International Symposium on Tubular Structures Felvilágosítás: Dr. J. Farkas ME, Telefon: 36-45-174-355 111	
1996. 05. 09.	MÜNCHEN	1996. 08. 31. – 09. 07.	BUDAPEST
Tagung „WIG-Orbitaltechnik – Schweißen von Rohrverbindungen in Pharmazie, Chemie und Chipindustrie“ Felvilágosítás: SLV München Telefon: (089) 1268020		49th Annual Assembly IIW Felvilágosítás: GTE Budapest, Telefon: 36-1-131-5969	
1996. 05. 09–10.	DUISBURG	1996. 09. 25–27.	HANNOVER
Duisburger Schweißtage 1996 „Europäische Normung – Neue Fügetechniken“ Felvilágosítás: SLV Duisburg Telefon: (0203) 37810		Große Schweißtechnische Tagung des DVS Felvilágosítás: DVS Telefon: (0211) 15910	
1996. 05. 14–18.	BUDAPEST	1996. 10. 01–04.	KIEW
„INDUSTRIA '96“ nemzetközi kiállítás Felvilágosítás: HUNGEXPO		„Szvarka '96“ Nemzetközi szakkiállítás Felvilágosítás: DVS Telefon: (0211) 15910	
1996. 05. 21–22.	MÜNCHEN	1996. 10. 02–03.	KIEW
Tagungsreihe „Dünnblechverarbeitung“ Felvilágosítás: SLV München Telefon: (089) 1268020		„Hegesztés az energetikában“ Nemzetközi rendezvény Felvilágosítás: DVS Telefon: (0211) 15910	
1996. 05. 29–31.	BÉCS	1997. 05. 12–14.	JENA
„Schweißen '96“ nemzetközi hegesztési szakkiállítás Felvilágosítás: GTE NKI Telefon: 202-0582		5. Internationales Kolloquium CGM '97 „Fügen von Keramik, Glas und Metall“ Felvilágosítás: DVS Telefon: (0211) 15910	
1996. 06. 10–14.	SANGHAI	1997. 07. 13. – 07. 19.	SAN FRANCISCO
4. „Beijing Essen Welding“ nemzetközi hegesztési szakkiállítás Felvilágosítás: DVS, Telefon: (0211) 15910		50th Annual Assembly IIW Felvilágosítás: GTE Budapest Telefon: 36-1-131-5969	
1996. 06. 21.	MÜNCHEN	1997. 09. 10–12.	ESSEN
Erfahrungsaustausch QM-Beauftragte Felvilágosítás: SLV München Telefon: (089) 1268020		Große Schweißtechnische Tagung des DVS Felvilágosítás: DVS Telefon: (0211) 15910	
1996. 06. 25–28.	BRNO	1997. 09. 10–16.	ESSEN
Welding '96 Felvilágosítás: VYSTAVISTE Brno, Telefon: 2-5-4115 2880		Internationale Fachmesse „Schweißen und Schneiden“ Felvilágosítás: DVS Telefon: (0211) 15910	
1996. 06. 27.	MÜNCHEN	1997. 11. 13–14.	MÜNCHEN
Technologie-Transfer „Schutzgasschweißen“ Felvilágosítás: SLV München Telefon: (089) 1268020		4. Kolloquium „Hochgeschwindigkeit – Flamspritzen“ Felvilágosítás: SLV München, Telefon: (089) 1268020	
1996. 07. 02.	MÜNCHEN	Tisztelt Hirdetők és Olvasók! Ezúton kérünk elnézést az előző szám gyengébb kivitelezéséért. Biztosítjuk Önöket, hogy a jövőben megszokott színvonalon állítjuk elő a folyóiratot. ITC PLANTIN Kiadó és Nyomda	

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 202-14205 számú számlájára

Cím, ahová a folyóirat postázását kérem:

Aláírás (jogi személyeknél cégszerű aláírás)

Hirdetés megrendelő

Hirdetni kívánok a Hegesztéstechnika alábbi számaiban

Szám	A/4	A/5	A/6	Színes	Fekete-fehér	*	B.I.	B.II.	Beív	B.III.	B.IV.	Meny-nyiség (db)
96/3												
96/4												
97/1												
97/2												
97/3												

Kérem igényem előjegyzését!

*: Kísérőszín száma:

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

Jelentkezőlap cikkíráásra

A Hegesztéstechnika című folyóiratban az alábbi témakörökben kívánok cikket írni (íratni):

- a)

- b)

- c)

- d)

Cikkíró neve:

Címe:

Telefonszáma:

Informálódás hirdetésekről

Lapunk a jobb és szervezettebb informálódás elősegítésére a HIRDETŐK és az OLVASÓK között közvetlen kapcsolatot szeretne teremteni. X-szel jelölje meg az információ formájára vonatkozó kívánságát és az illető hirdetés kódszámát. Soron kívül tájékoztatást kap az Ön által kívánt módon.

Az információ formája:

- ☐ személyes beszélgetést kér
- ☐ prospektus útján
- ☐ egyéb módon

Az érdeklődés fő témája:

1.

2.

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

FELADÓ:

Név: _____

Telefon/Fax: _____

Lakcím: _____

Cég neve és címe: _____



VÁLASZLEVELEZŐLAP



FELADÓ:

Név: _____

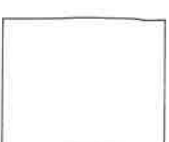
Telefon/Fax: _____

Lakcím: _____

Cég neve és címe: _____



VÁLASZLEVELEZŐLAP



**Magyar Hegesztéstechnikai
Egyesülés**

BUDAPEST,
Fogarasi út 10-14.

1148

**Magyar Hegesztéstechnikai
Egyesülés**

BUDAPEST,
Fogarasi út 10-14.

1148

FELADÓ:

Név: _____

Telefon/Fax: _____

Lakcím: _____

Cég neve és címe: _____



VÁLASZLEVELEZŐLAP



FELADÓ:

Név: _____

Telefon/Fax: _____

Lakcím: _____

Cég neve és címe: _____



VÁLASZLEVELEZŐLAP



**Magyar Hegesztéstechnikai
Egyesülés**

BUDAPEST,
Fogarasi út 10-14.

1148

**Magyar Hegesztéstechnikai
Egyesülés**

BUDAPEST,
Fogarasi út 10-14.

1148

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 hirdetéseknek több kísérszínnel megjelenő hirdetésekre.

Az 1996-ra vonatkozó ÁFA nélküli árak az alábbiak:

	M é r e t				
	A3 (2xA4)	A4	A5	A6	
Színes hirdetés a címlapon	–	70	–	–	eFt
Színes hirdetés a hátsó külső borítón	–	65	–	–	eFt
Színes hirdetés az első belső borítón	–	57	–	–	eFt
Színes hirdetés a hátsó belső borítón	–	55	–	–	eFt
Színes hirdetés a belíven	94	49	32	19	eFt
Fekete-fehér hirdetés a belíven	57	32	18	12	eFt
Fekete-fehér hirdetés a belíven + 1 kísérszín	60	33	19	13	eFt
Fekete-fehér hirdetés a belíven + 2 kísérszín	62	34	20	14	eFt
Fekete-fehér hirdetés a belíven + 3 kísérszín	64	35	21	15	eFt

Az MHtE tagvállalataink 10 % kedvezményre jogosultak. Az a tagvállalat, aki egy évben 4 alkalommal hirdet 15 % kedvezményre jogosult. Az a hirdető, aki nem tagja a MHtE-nek, de egy évben 4 alkalommal hirdet, 7,5 % kedvezményre jogosult. A hirdetések leadásának határideje minden negyedév első hónapjának 15. napja.

Megjegyzés

A lekötött hirdetéseket kódszámmal látjuk el. Ha Ön, tisztelt Olvasó a lapban lévő hirdetések bármelyikével kapcsolatosan további információt igényelne, azt soron kívül megkapja, ha kitölti az erre vonatkozó információs kártyát és beküldi szerkesztőségünkbe.

Tisztelt Ügyfelünk!
Kedves Olvasónk!

Kérjük Önöket,

- terjesszék szakfolyóiratunkat,
- ajánljanak bennünket a hirdetni kívánó vállalatok részére,
- írjanak vagy baráti és szakmai körükkel irassanak közérdeklődésre számot tartó cikket.

Várjuk szíves közreműködésüket és 1996-ra vonatkozó megtisztelő hirdetés-megrendelésüket.

Hoffmann Sándor
főszerkesztő

Hirdetési index	
BÖHLER Kereskedelmi Kft.	B II., 9
Co [®] optim Ipari Kft.	60, B III.
CORWELD Kft.	29, 55, B IV.
Elektrabecum	14
ÉMI-TÜV BAYERN	24
ESAB Kft.	47
FE-MA	52

Grimas	37
Ipari Technológiai Centrum Kft.	34
ISAF	19
ITB Aeroclean	10
Kemppi	B I.
KOIKE	48
Linde Gáz Magyarország Kft.	27
Messer Griesheim	30, 31

MHtE	3, 20, 36, 38, 53
Migatronik	42
M & O Kft.	38
Nederman Intec Kft.	51
Sebestyén Vállalkozás	39
Thyssen Stahlunion GmbH	13
VOEST-ALPINE I.C.E.	32
WeldMatic Kft.	34

Eredeti BINZEL termékek képviselte és forgalmazása

- MIG/MAG gáz-, vízűtésű hegesztőpisztolyok és tartozékai
- WIG/TIG (AWI) gáz-, és vízűtésű hegesztőpisztolyok és tartozékai
- automata (gépi) hegesztőpisztolyok
- toló-húzó (push-pull) hegesztőpisztolyok
- füstgázelszívós hegesztőpisztolyok
- plazmavágó pisztolyok
- központi csatlakozók
- vízűtő berendezések
- fröcskölésgátló spray és paszta

KURT HAUFE termékek képviselte és forgalmazása

- MIG/MAG gázűtésű hegesztőpisztolyok egyenes és központi csatlakozóval, elforgatható nyakkal
- elektródafogók 200-A tól 500 A-ig
- gyökfaragó

KAYSER lánghegesztő eszközök

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

WKS hegesztéstechnikai védő- és segédeszközök

- kézi és fejpajzsok, védőszemüvegek
- OPTREL- fényre sötétedő pajzsok
- áttetsző védőszemüvegek, 1000 órás műanyaglapok
- sötét üvegek DIN 3-13-ig
- védőruházat, - kesztyűk bőrből
- ernyők, elválasztó függöny és tartozékai
- testszorítók, testcsipeszek
- nagynyomású gumitömlők acetilénhez, oxigénhez, propánhoz
- nagynyomású iker-tömlők acetilénhez, oxigénhez
- mágnesalpas hegesztőtűkör, gázgyújtó
- jelölőkréták, varratmérők

Valamint :

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

Co[®]optim
HEGESZTÉSTECHNIKA

Co[®]optim
HEGESZTÉSTECHNIKA

Vágás és Hegesztés egy ponton



MIG/MAG

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



WIG/TIG

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



PLASMA

- Vágó pisztolyok
- Automata és különleges vágó pisztolyok



ROBOT KIEGÉSZÍTŐK

- Robot hegesztőpisztolyok
- WIG/TIG/Plasma
- Tartók

Képviselés és kiszolgálás :

COOPTIM Ipari Kft.

2049 DIÓSD Petőfi u. 21.

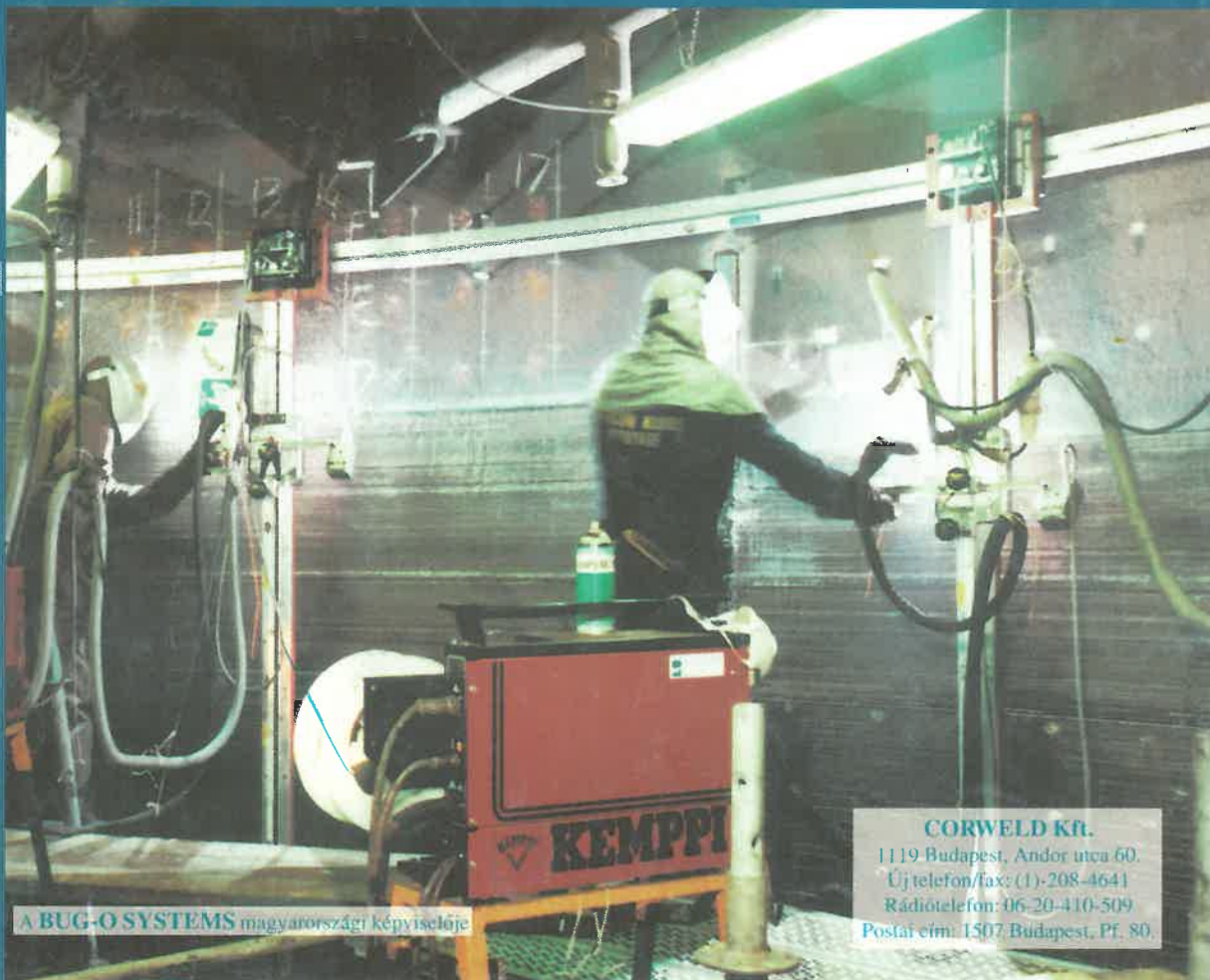
Tel : (23) 382-409, 382-430, 382-431

Fax : (23) 382-321



BUG-O SYSTEMS (USA)

No. 1 a hegesztés és a vágás automatizálásban



A BUG-O SYSTEMS magyarországi képviselője

CORWELD Kft.

1119-Budapest, Andor utca 60.

Újtelefon/fax: (1)-208-4641

Rádiótelefon: 06-20-410-509

Postai cím: 1507-Budapest, Pf. 80.