

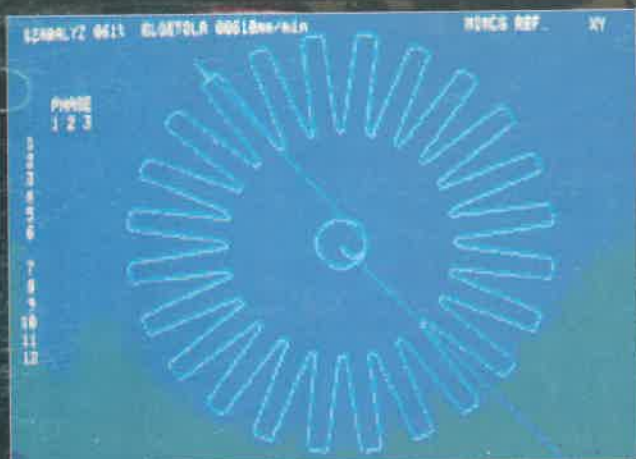
HEGESZTÉS- TECHNIKA

MHE

*A Magyar Hegesztéstechnikai
Egyesülés folyóirata*

91/4.

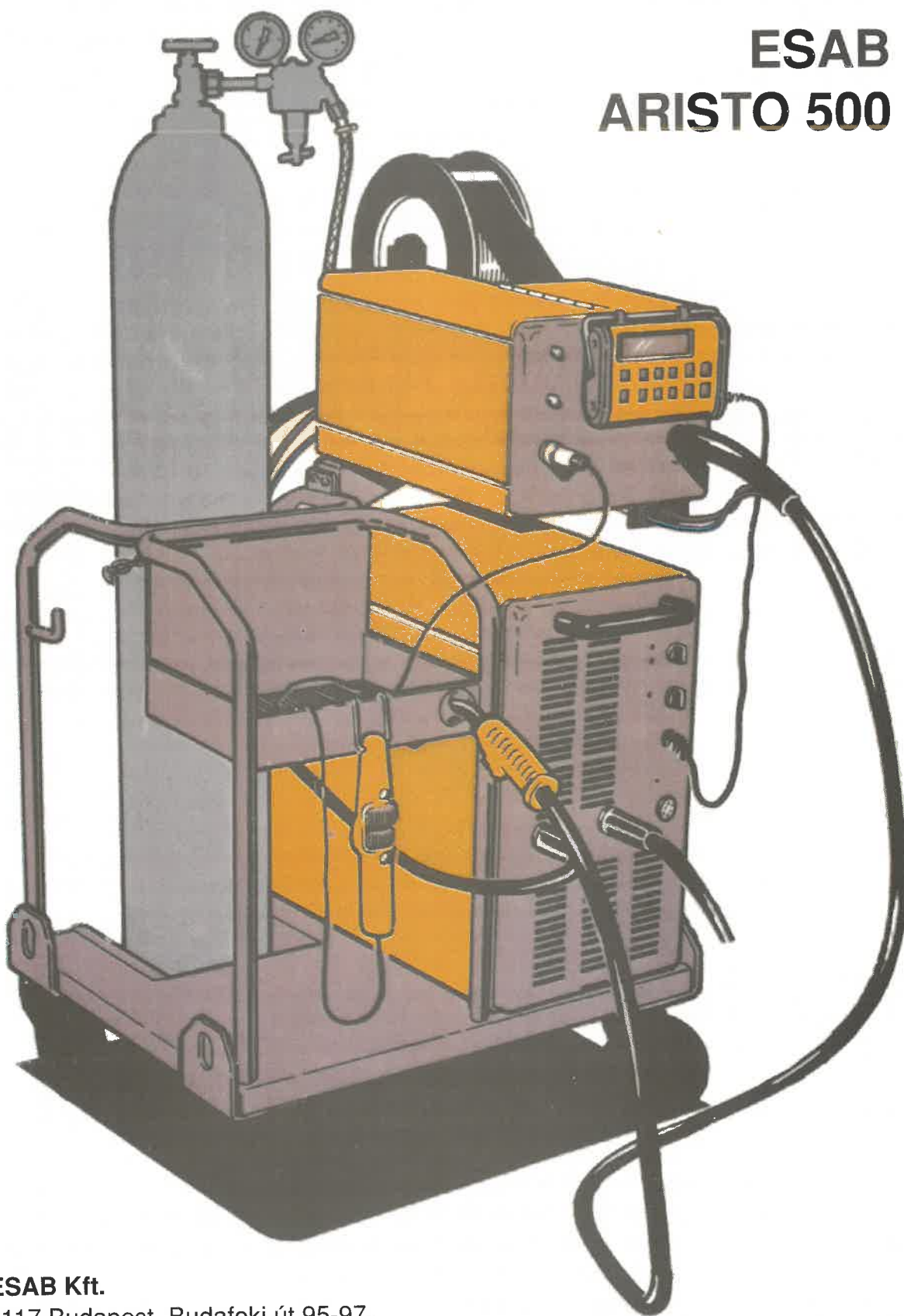
II. évfolyam 4. szám



ESAB-HANCOCK

ÚJ MINŐSÉG A HEGESZTÉSTECHNIKÁBAN

ESAB ARISTO 500



ESAB Kft.

1117 Budapest, Budafoki út 95-97.

Tel.: 18-13-979

Fax: 16-69-084

Aristo

ESAB

technicut



RÉGI LÁNGVÁGÓGÉPEIT

*újávaráztatja
az Egyesült Királyság
elsősorú szakcége.*

*Lángvágógépeinek felújítása során
KORSZERŰBB VEZÉRLÉSI MÓDOT
biztosítunk.*

*Növeli a teljesítményt,
egyúttal költséget takarít meg.*

*SZÉLESKÖRŰ választási
lehetőség új, korszerű
lángvágógép-családunkból.*



MAGYARORSZÁGI VEZÉRKÉPVISELET:

autogéntechnika

2120 Dunakeszi, Alagi major.

Telex: 22-6771, 22-4039.

Telefon: (27)42-091.

Tel.+fax: (27)42-105.

TECHNICUT

POLAND STREET, AUDENSHAW,

MANCHESTER. M34-5HN, ANGLIA.

Tel.: (44)61-370-3021. Fax: (44)61-370-2702.

- ◆ csőszereelő
- ◆ szakipari
- ◆ építési

VÁLLALKOZÓK LEGOLCSÓBB GÉPELLÁTÓJA

Kezdéstől a befejezésig,
barkácsolástól az ipari
méretig

MINDEN GÉPET MEGTALÁL

- ◆ daruzás
- ◆ műszaki bolt
- ◆ autójavítás
- ◆ gépjavítás
- ◆ hegesztési varratok
helyszíni hőkezelése



CSŐSZER

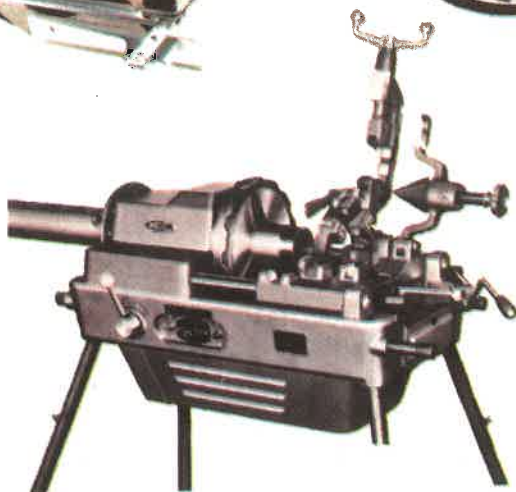
GÉPKÖLCSÖNZŐ



SZOLGÁLTATÓ KFT.



1117 BUDAPEST,
BUDAFOKI ÚT 95-97.
T.: 181-0992



- ◆ hegesztő
- ◆ cső- és lemez-
megmunkáló
- ◆ kézi és gépi
emelő
- ◆ áramfejlesztő
- ◆ kompresszor
- ◆ cső-besajtoló
- ◆ cső-kihúzó

- ◆ raktár
- ◆ lakó
- ◆ öltöző
- ◆ fürdő

KONTÉNEREK

GÉPEK

HEGESZTÉSTECHNIKA

A Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés lapja.

II. évfolyam 1991/4. szám, 1991. november.

A Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés tagvállalatai:

Aprítógépgyár, Á4 Gépipari Művek, Á4GM Röck Energetic, Autogénteknika, Bánki Donát Gépipari Műszaki Főiskola, Beton- és Vasbetonipari Művek, BÖHLER Kereskedelmi Kft., Budapesti Kőolajipari Gépgyár, Budapesti Műszaki Egyetem MTAI, Budapesti Vegyipari Gépgyár, Csepel Művek Oktatási Vállalata, Csőszerezőipari Vállalat, DUNAGÁZ Kft., Dunai Kőolajipari Vállalat, Eötvös L. Gépipari Szakközépiskola, Erőműjavító és Karbantartó Vállalat, Euroqua Kft., Ganz Acélszerkezeti Vállalat, Ganz Danubius Daru- és Gépgyár, Ganz Hunslet Rt., Gép- és Felvonószerelő Vállalat, Gyár- és Gépszerelő Vállalat, Ipari Technológiai Intézet, KEVISZ Vas és Elektromos Ipari Szövetkezet, KODA Rt. (KGYV-Dunaferr), Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat, Kőolajvezeték Építő Vállalat, Láng Gépgyár, Mátraaljai Szénbányák, Miskolci Gépipari Műszaki Középiskola, Miskolci Műszaki Egyetem, ME, Dunaújvárosi Főiskola, Szakmai Továbbképző és Átképző Vállalat, Szellőző Művek, TÜV Rheinland Hungaria Kft., Vegyiműveket Építő és Szerelő Rt., VISZÉK Villamossági Szolgáltató és Kíséggyártó Ipari Szövetkezet.

FELELŐS SZERKESZTŐ: DR. DÖMÖTÖR ZOLTÁN

TERVEZŐSZERKESZTŐ: GÁBOR NÓRA

A szerkesztőbizottság tagjai: Czitan Gábor, dr. Dománovszky Sándor, dr. Dömötör Zoltán, Kaposi Pál, dr. Komócsin Mihály, Magó Kálmán, dr. Petró István, dr. Palotás Béla, dr. Romvári Pál, Szentiványi Ede.

Szerkesztőség: 1117 Budapest, XI. Budafoki út 95-97.

Telefon: 181-0992, 181-3720/667. Telefax: 182-1502.

Felelős kiadó: dr. Sébor József,

a Monteditio Kft. ügyvezető igazgatója.

Kiadóhivatal: 1075 Budapest, VII. Tanács krt. 5/a.

Telefon: 132-7360/425, 141-2890.

A folyóirat évente négyszer jelenik meg. 1 példány ára: 100,-Ft. Évi előfizetési díj: 400,-Ft. Előfizethető a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülésnél (1148 Budapest, Fogarasi út 10-14.) és a Monteditio Kft.-nél.

Nyomdai munkák: Monteditio Kft.

Felelős vezető: Hegyi Ferenc.

A CÍMLAPON: INTELLIGENS CNC-VEZÉRLÉS TESZI EGYSZERŰVÉ ÉS JÓL ELLENŐRIZHETŐVÉ A GÉPI LÁNGVÁGÁS TELJES TECHNOLÓGIAI FOLYAMATÁT. (ESAB HANCOCK GMBH, D-6367 KARBEN, ROBERT BOSCH STRASSE. KÉPVISELET ÉS SZERVIZ: ESAB KFT, 1117 BP. BUDAFOKI ÚT 95/97. TEL.: 18-13-979, FAX: 16-69-084.)

TARTALOM

Minőségbiztosítás, minősítés

MAGÓ KÁLMÁN: A DIN-EN hegesztőminősítések próbatestjeinek vizsgálati követelményei	5
LOVÁSZ SZABÓ TAMÁS: A minőségbiztosítás fejlődése	8
SOMOGYI SÁNDOR: ASME Kongresszus Floridában	11
R. OBERHAUSER - K. MACH - K. FELBERMEYER: Minőségbiztosítás az acélszerkezetek gyártása/szerelése területén	14

Technológia

DR. DOMANOVSKY SÁNDOR: „E” minőségű acélok hegesztése (II. rész)	17
DR. VISONATY ISTVÁN: Az autogénteknika gázellátási kérdései	21
MEGYASZAI FERENCNÉ: Észrevételek az MSZ 6280 használhatóságáról	24
KRISTÓF CSABA: Gépesített lángvágás - ésszerűen	26
DR. HORVÁTH IVÁN: Hegesztett keménypolietilén csőkötések szilárdsága	30

Kutatás, fejlesztés

MIHALA FERENC: Alakra történő hegesztés (I.rész)	32
SZÚCS PÁL: Az endoszkópia lehetőségei a hegesztési varratok minőségellenőrzésében	34

Információk, újdonságok

DR. VISONATY ISTVÁN: Kifulladásig...?	42
Újdonság: Böhler Fox Duplex Cu1 és Cu3 kézi ívhegesztő elektródák	43
Újdonság: A T.I.M.E eljárás	44
Megjelent a „Hegesztés” című kézikönyv	44

Tekintettel arra, hogy ez lapunk idei utolsó száma

— ha kissé korán is —

KELLEMES KARÁCSONYI

ÜNNEPEKET

és BOLDOG ÚJ ESZTENDŐT

KÍVÁNUNK

minden Kedves Olvasónknak,

a magyar

hegesztőtársadalomnak!

INHALT

Qualitätssicherung, Qualifizierung

KÁLMÁN MAGÓ: Prüfungsforderungen an der Prüfstücken der DIN-EN Schweisser-Qualifizierungen	5
TAMÁS LOVÁSZ SZABÓ: Entwicklung der Qualitätssicherung	8
SÁNDOR SOMOGYI: ASME Kongress in Florida	11
R. OBERHAUSER - K. MACH - K. FELBERMEYER: Qualitätssicherung auf dem Gebiet der Produktion und Montage von Stahlkonstruktionen	14

Technologie

DR. SÁNDOR DOMANOVSKY: Das Schweißen von Stählen der Güteklasse „E“ (Teil II.)	17
DR. ISTVÁN VISONTAY: Fragen der Gasversorgung im Autogentechnik	21
FRAU FERENC MEGYASZAI: Bemerkungen zur Anwendung der Norme MSZ 6280	24
CSABA KRISTÓF: Mechanisiertes Brennschneiden - vernünftig!	26
DR. IVÁN HORVÁTH: Festigkeit der hartpolyethylen Schweissverbindungen	30

Forschung, Entwicklung

FERENC MIHALA: Formgebendschweissung (Teil I.)	32
PÁL SZÚCS: Möglichkeiten der Endoskopie in der Qualitätprüfung der Schweissverbindungen	34

Informationen, Neuigkeiten

DR. ISTVÁN VISONTAY: Bis zum letzten Atem...?	42
Neuigkeit: Handschweisselectroden Böhler Fox Duplex Cu1 und Cu3	43
Neuigkeit: Das T.I.M.E Verfahren (Transferred Ionized Molten Energy)	44
Neuigkeit: Handbuch „Das Schweißen“	44

CONTENT

Quality assurance, qualification

MAGÓ, KÁLMÁN: Examination of requirements of test-pieces of the DIN-EN welding qualification	5
LOVÁSZ SZABÓ, TAMÁS: Developpe of quality assurance	8
SÁNDOR, SOMOGYI: ASME congresse in Florida	11
R. OBERHAUSER - K. MACH - K. FELBERMEYER: Quality assurance on the field of manufacturing/mounting of steel constructions	14

Technology

DR. DOMANOVSKY, SÁNDOR: Welding of „E” quality steels (2nd part)	17
DR. VISONTAY, ISTVÁN: Gas supply questions in oxy-acetylene technic	21
MEGYASZAI, FERENCNÉ, Mrs.: Comments to the applicability of MSZ (Hungarian Standard) 6280	24
KRISTÓF, CSABA: Automatic flame cutting - in rational way	26
DR. HORVÁTH, IVÁN: Solidity of welded hard-polyethylene pipe joints	30

Research, development

MIHALA, FERENC: Shape welding (1nd part)	32
SZÚCS, PÁL: Possibilities of endoscopy in quality control of welding joints	34

Information, news

DR. VISONTAY, ISTVÁN: Till short-windedness..?	42
News: Manual arc welding electrodes type Böhler Fox Duplex Cu1 and Cu3	43
News: The T.I.M.E (Transferred Ionized Molten Energy) Process	44
„Welding” handbook is published already	44

MAGÓ KÁLMÁN
(EUROQUA Kft.)

A DIN-EN hegesztőminősítések próbatestjeinek vizsgálati követelményei

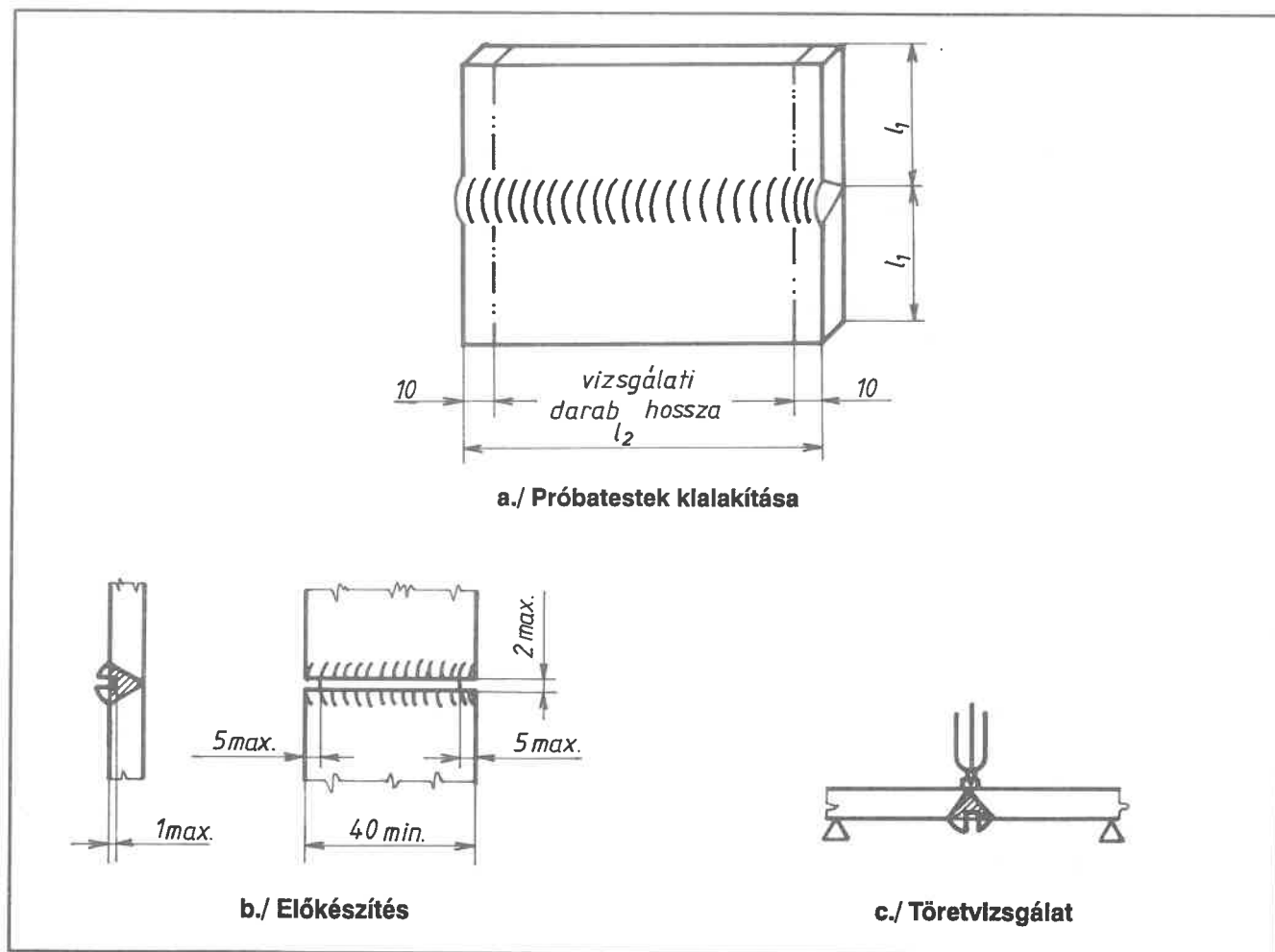
Az acélhegesztők minősítésével foglalkozó DIN-EN szabvány nemcsak a minősítéshez szükséges vizsgadarabok hegesztésével foglalkozik, hanem rögzíti azokat a követelményeket is, amelyeket a hegesztett vizsgadaraboknak ki kell elégíteniük, és megadja ehhez a vizsgálati feltételeket is.

A DIN-EN hegesztőminősítések bemutatásával foglalkozó cikksorozat jelen folytatásában ezt kívánja ismertetni.

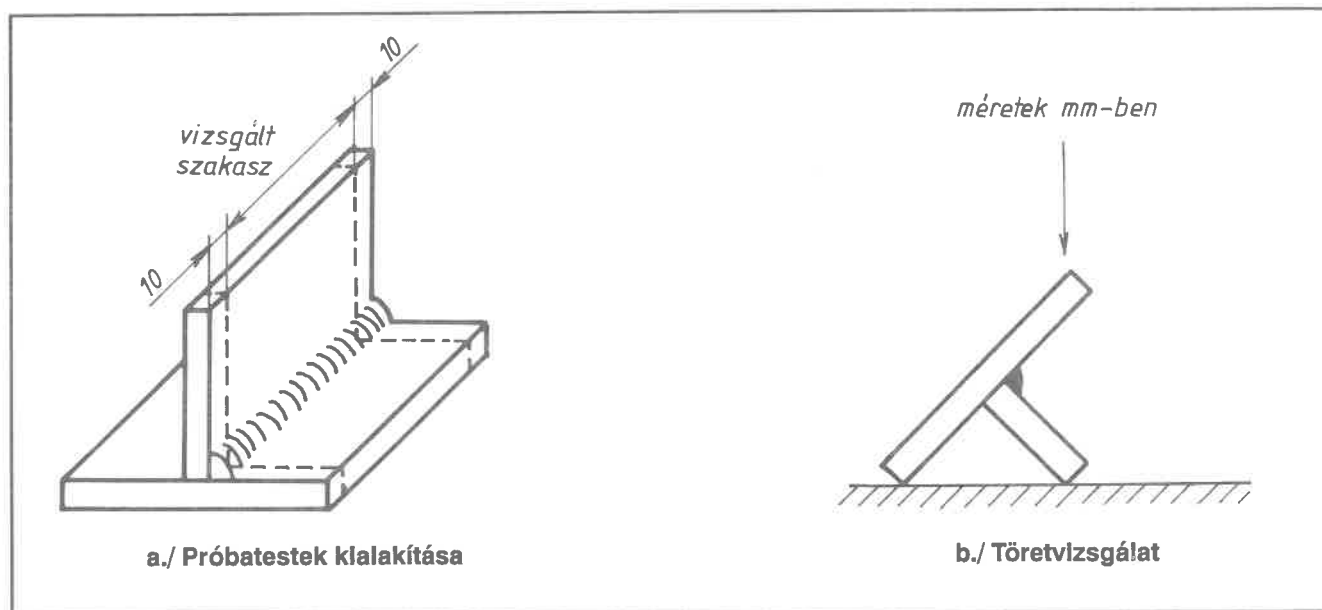
TOMPAVARRATOK VIZSGÁLATA LEMEZEN

Az átvilágító vizsgálatot a vizsgadarab utólagos megmunkálása nélkül, az ISO 1106/1-B vizsgálati osztálynak megfelelően kell végezni, a varrat teljes hosszán.

Amennyiben töretvizsgálat is követelmény, akkor ehhez a varrathossz kezdő és befejező 10-10 mm-es szakaszát nem lehet felhasználni, és a töretpróba minimális hossza 40 mm kell legyen (1. ábra). A varrat heganyagában való törés biztosításához szükség esetén a varratfelületen be-



1. ábra. Tompavarratok töretvizsgálata lemezen.



2. ábra. Sarokvarratok töretvizsgálata lemezen.

metszést kell készíteni az 1.b. ábra szerint.

Hajlító vizsgálat szükségessége esetén 2-2 próbatestet kell vizsgálni az ISO 5173 szerint úgy, hogy a gyök-, illetve korona oldal legyen a húzott oldal. Húzott gyökoldallal végzett hajlítópróbára csak akkor van szükség, ha egy oldalról végezték a gyök meghegesztését (ng, nb hegesztési körülmény).

A legalább 4 t átmérőjű (t = lemezvastagság) hajlító-tüske, vagy görgő alkalmazásával legalább 120° -os hajlítási szöget, vagy ha az kisebb, az alapanyagra előírt határértéket kell elérni.

Nagyobb, legalább 10 mm-es lemezvastagság esetén a hajlítóvizsgálat az ISO 5177 szerinti, 4 oldalhajlító próbával végezhető.

SAROKVARRATOK VIZSGÁLATA LEMEZEN

Sarokvarrat töretvizsgálata esetén sem eshet a vizsgált hosszba a varrat kezdő és befejező 10-10 mm-es szakasza (2.a ábra). Ezzel a feltétellel szükség esetén a vizsgadarab több próbatestre darabolható. A törés módját a 2.b. ábra mutatja.

Makrociszolat vizsgálathoz 5 próbatestet kell (az egyenlő méretekre feldarabolt vizsgadarab-részek mindegyikéből 1-1-et) kimunkálni.

TOMPAVARRATOK VIZSGÁLATA CSÖVEKEN

Átvilágító vizsgálatot a vizsgadarab utólagos megmunkálása nélkül, az ISO 1103/3 B vizsgálati osztálya szerint kell végezni.

Töretvizsgálat igénye esetén a vizsgadarabot legalább három próbatestté lehet darabolni. Amennyiben ehhez a

csőátmérő túl kicsi lenne, két vagy több vizsgadarabot kell hegeszteni.

A töretprobák vizsgált szakasza legfeljebb 40 mm lehet. A varrat heganyagában való törés biztosításához szükség esetén a varratfelületen utólag bemetszést lehet készíteni a 3.b ábra szerint.

Hajlító vizsgálat kivitelezésénél 3 mm-es falvastagság felett 2-2 próbatestet kell gyökoldalra, illetve koronaoldalra hajlítani és vizsgálni az ISO 5173 szerint. A legalább 4 t átmérőjű (t = csőfalvastagság) hajlító-tüske, vagy görgő alkalmazásával legalább 120° -os hajlítási szöget, vagy ha az kisebb, az alapanyagra előírt határértéket kell elérni.

A PF, PG és H-1045 hegesztési helyzetben hegesztett vizsgadarabokból a próbatesteket a különböző helyzeteknek megfelelően kell kimunkálni.

Nagyobb, legalább 10 mm-es csőfalvastagság esetén a hajlítóvizsgálat az ISO 5177 szerinti, 4 oldalhajlító próbával végezhető.

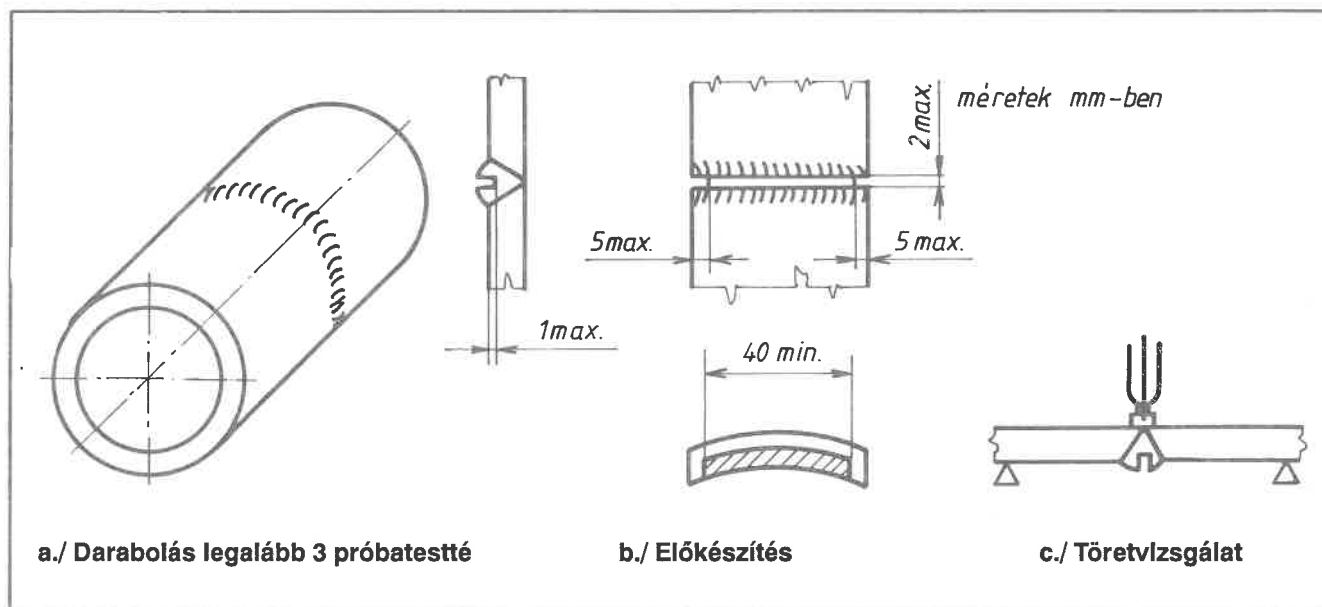
SAROKVARRATOK VIZSGÁLATA CSÖVEKEN

Töretvizsgálathoz a vizsgadarab lemezét 4 vagy több próbatest kimunkálásával a 4. ábra szerint kell felosztani.

Makrociszolati próbatesteket – szükség esetén – a csőkerület mentén, egyenletes elosztásban kell kimunkálni.

A VIZSGADARABOK ÉRTÉKELÉSI KÖVETELMÉNYEI

A vizsgadarabokat szemrevételezéskor az egyes hibafajtákra előírt értékelési követelménynek megfelelően kell elbírálni. A hibafajták pontos magyarázatát az ISO 6520



3. ábra. Tömpavarratok tőretvizsgálata csöveken.



4. ábra. Sarokvarratok tőretvizsgálata csöveken.

rögzíti. Egyéb megállapodás hiányában az értékelési követelményeknek az ISO/DIS 5817.2 B osztályának kell megfelelni. Átvilágítással és/vagy más roncsolásmentes vizsgálati eljárással végzett vizsgálatnál is utalni kell az érvényes előírásokra. Minden roncsolásos és roncsolásmentes vizsgálatához az előírt eljárást kell alkalmazni.

Sikertelen a hegesztő vizsgálója, ha a szemrevételezéssel feltárt hibák meghaladják az ISO/DIS 5187.2 B osztályának megfelelő értékeket.

KIEGÉSZÍTŐ VIZSGÁLATOK

Abban az esetben, ha egy vizsgadarab nem elégíti ki az előírt követelményeket, a hegesztő azonos hegesztési feltételekkel egy új vizsgadarabot készíthet. Amennyiben egy hajlító-, vagy töretprobánál adódik nem megfelelő eredmény, megengedett ugyanabból a vizsgadarabból két további próbatestet felhasználni, vagy ha nem áll rendelkezésre, a vizsgadarabból kimunkálni és megvizsgálni. Mind-

két kiegészítő próbatest vizsgálatánál megfelelő eredményt kell kapni. Rögzített tengellyel készített cső vizsgadarabok kiegészítő próbatestjeinél természetesen tekintettel kell lenni a hegesztési helyzetre. Ha a két kiegészítő próbatest közül bármelyik vizsgálata nem megfelelő eredményt ad, meg kell állapítani, hogy ezt mi okozza. Olyan megállapításnál, hogy a hiba a hegesztő tudásának hiányára vezethető vissza, a hegesztő pótlólagos képzés nélkül nem kísérelheti meg ismételt a vizsga követelményeit teljesíteni. Metallurgiai vagy más, a hegesztői tudástól független hibák esetén egy pótlólagos vizsgálattal szükséges az alapanyag és/vagy az új vizsgafeltételek hatását egyértelműen megállapítani.

A hegesztőminősítő vizsgák értékelése az új európai szabvány előírásai szerint semmivel sem tűnik szigorúbbnak a jelenleg érvényes előírásoknál. A leglényegesebb elem az értékelés kétségtelenül egységesebb lehetősége a nemzetközi szabványokra való utalás követelményével.

LOVÁSZ SZABÓ TAMÁS
(TÜV Rheinland Hungaria)

A minősegbiztosítás fejlődése

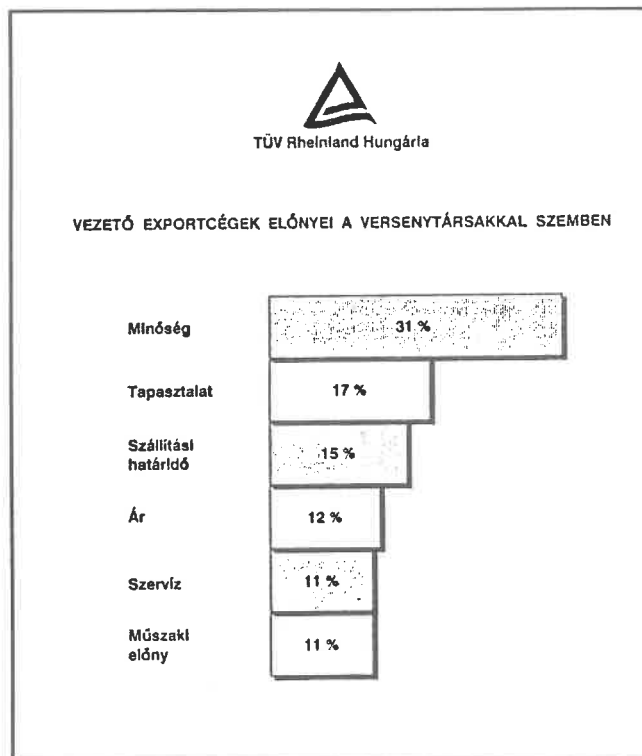
A jelenlegi gazdasági helyzetben egyre több vállalatnál vetődik fel a kérdés, mit kell tennie ahhoz, hogy a piacváltás, a piacgazdaságra történő átállás időszakában biztosítani tudja a vállalat jelenét és jövőjét, fel tudja venni a versenyt a már biztos piacokkal rendelkező hazai és külföldi vállalatokkal.

A nyugati országokban már régóta foglalkoznak azzal a kérdéssel, hogy vajon mi teszi az egyes ipari cégeket sikeressé, míg mások hátrul maradnak a versenyben. A sokféle szempontból végzett vizsgálatok csaknem azonos eredményre vezettek. Mint ahogy az 1. ábrán a Koblenzi Ipari és Kereskedelmi Kamara közvéleménykutatásából is kiderül, az eredményesség legfontosabb forrása a vállalat által kibocsátott termékek minősége, tehát az, hogy a vállalat termékeivel mennyiben voltak és vannak a vásárlók megelégedve, mennyire képesek az igényeket kielégíteni, legyenek azok írásban rögzítettek, vagy a konkrétan meg sem fogalmazott elvárások. A koblenzi vizsgálatból az is kiderül, hogy az ár meglehetősen alárendelt szerepet játszik. A vásárlók tehát hajlandók megfizetni a jobb minőséget, a bevált szállítókat, a pontos szállításokat. A magyar vállalatoknak természetesen külön nehézséget jelent az, hogy termékeikkel, még ha azokat versenyképes minőségben, pontos szállítási határidők tartásával és elfogadható áron kínálják is, be kell jutni olyan piacokra, ahol a versenytársak már nagy tapasztalatokkal rendelkeznek, sok éves küzdelemben maradtak talpon és hírnevükkel sok esetben uralják a piacot. Kimondva-kimondatlanul, de számolni kell bizonyos előfeltételekkel, amelyek nem csak a hazai vállalatokkal szemben, hanem a volt szocialista tervgazdálkodást folytató országok iparvállalataival szemben is tapasztalhatók a nyugati vevők körében. Az átlagos nyugati polgár igen keveset tud hazánkról, és amit tud, nem minden esetben jelent kedvező feltételeket a magyar termékek értékesítésének. Aligha találni valakit, aki egy bizonyos terméket éppen azért vásárolna meg, mert az Magyarországon készült.

A gazdasági nehézségeink mellett tehát jó adag szubjektív hátránnyal is számolni kell. A legfontosabb feladat, hogy a magyar vállalatok termékei, a termékek minősége, megbízhatósága iránt megfelelő bizalmat tudjunk kelteni. Ez igen komoly feladat, hisz nem elég egyszer megfelelő minőséget, pontos határidőre leszállítani, hanem biztosítani kell a megrendelőt afelől, hogy a termékek minősége a további szállítások folyamán is azonos marad, sőt tovább javul, kielégítve ezzel a vásárlók nem csak jelenlegi, hanem a jövőbeli igényeit is.

Az elmondottakból kitűnik, hogy milyen fontos a termék minősége a vállalat talponmaradása érdekében.

Egy másik kutatás összegyűjtötte azokat a legfontosabb



1. ábra.

ismérveket, melyek a sikeres vállalatokat jellemzik. Ezek:

- Aktív cselekvés, hibák értékelése és nem a bűnbakok keresése.

- Áttekinthető vállalati szervezet, egyértelmű felelősségek és hatáskörök.

- Felesleges papírmunka minimumra szorítása.

- Minőség mindig az előtérben szerepel.

- A vevők igényeit mindig szem előtt tartani, visszajelzésüket megszívlelni.

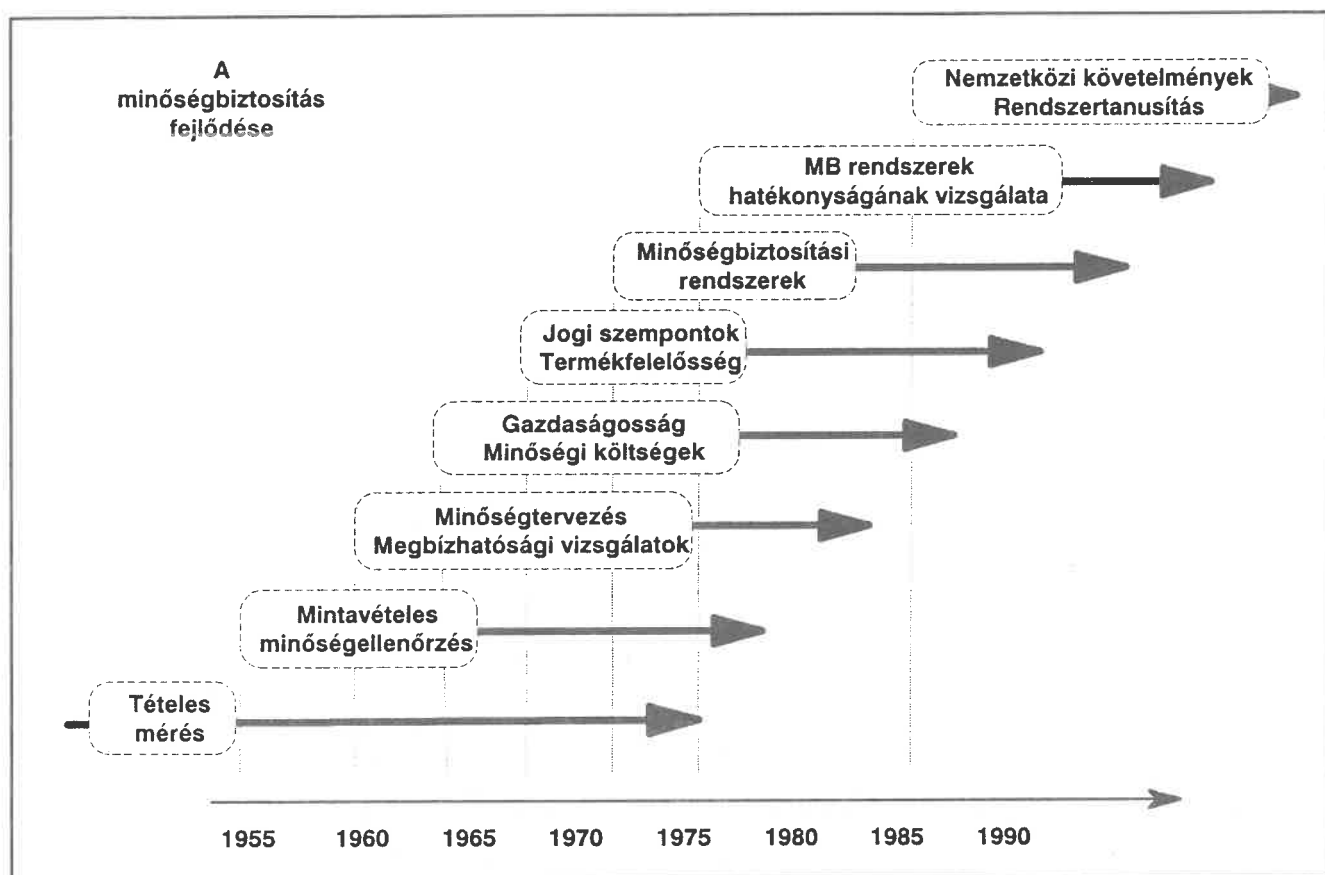
- A munkatársak motivációja a minőség érdekében.

- Valamennyi munkatárs érzékeli személyes hozzájárulását a vállalati célok eléréséhez.

- Határozott, világos, követhető cégfilozófia.

- A vállalatvezetés eltökélt, saját példamutatásával maga után vonja valamennyi munkatársát.

A minőség, a minőség biztosításának szerepe tehát vitathatatlan. Az alkalmazott módszerek az ipar fejlődése során folyamatosan változtak, az egyedi munkadarab mérésektől a rendszert átfogó vizsgálatokig. A fejlődés jól követhető a 2. ábrán. 1955-ig a minősegbiztosítás alatt elsősorban a gyártás során végzett és a gyártást követő



2. ábra.

átvételi vizsgálatokat, egyedi, tételes méréseket értették. A minőséget akkor találták elfogadhatónak, ha a mért érték a gyártmányra vonatkozó specifikációk, szabványok tűrésmezijén belül volt. A tűrésmezőn kívül eső termékeket átválogatással tudták elkülöníteni. Az átválogatás azonban a növekvő darabszám mellett egyre nehezebben hajtható végre, egyre nagyobb költséggel járt. Ehhez járult még az a tényező is, hogy a növekvő darabszám esetén csökkenteni kell a hibaszázalékot, hisz a közvetlen költségnövekedésen túl azzal is számolni kell, hogy növekvő darabszám esetén, azonos hibaszázalék mellett abszolút értékben nő a végellenőrzésen átcúsúzó, vagy nem kielégítő megbízhatóság esetén a használat során meghibásodó termékek száma, ami a termék hírnevét, és ezzel a termék eladhatóságát jelentős mértékben rontja, itt még nem is említve a később létrehozott termékfelelősségből eredő kockázatot.

1955 körül alkalmaztak először statisztikai mintavételes vizsgálatokat tételekben szállított termékek átvételére. A statisztikai mintavétel több szempontból is jelentős előrelépést jelentett. Annak felismerésével, hogy bizonyos tévedési kockázat vállalásával a nagy tömegben gyártott és szállított termékek ellenőrzése gazdaságosan megoldhatóvá vált, egyre gyakrabban alkalmazták ezen módszert. A statisztikai mintavétel előnyei többek között:

- Alacsonyabb vizsgálati költségek.
- Kevesebb kezelésből adódó károsodás.
- Roncsolásos vizsgálat is lehetséges.
- A szállítmány hamarabb áll rendelkezésre.
- Kevesebb, de jobb felkészültségű személyzet; személyzet speciális továbbképzése.
- Kevésbé monoton, nagyobb értékű munkavégzés jobban motiválja a vizsgáló személyzetet.
- Jobban motivált személyzet kevesebb hibával dolgozik.
- A szállítmányok visszautasításának nagyobb súlya van, mint a hibás elemek kiválogatásának.
- Termékminőség dokumentálható.
- Szállítók minősítése, és minőségképességük követése lehetővé válik.

Az eddig említett minőségellenőrzési eljárások elsősorban a gyártó szempontjából minőséget, azaz a szabványoknak, előírásoknak való megfelelést voltak hivatottak biztosítani. A minőség a vevő szempontjából történő meghatározásánál a vevő igényei, elvárásai a mérvadók, legyenek azok írásban rögzítettek, számszerűsíthetők, vagy konkrétan meg sem fogalmazottak. A gyártó, szállító feladata ezen elvárások pontos felmérése és a gyártmányok tulajdonságainak hozzáigazítása. A minőséget tehát

„bele kell tervezni” a gyártmányba. A minőségtervezés az 1960-as évek elejére vezethető vissza. A vevő a terméktől nem csak a birtokbavétele időpontjában várja el igényei kielégítését, hanem a termék teljes várható élettartama alatt. A gyártónak tehát nem elegendő a termék végellenőrzésével meggyőződni arról, hogy a termék az átadás időpontjában kifogástalan, hanem egyrészt a későbbi meghibásodást, a törvény által előírt, vagy önként vállalt időszak alatt saját költségére ki kell javítania, másrészt a termékét már eleve úgy kell megterveznie és legyártania, hogy az a várható alkalmazási és használati körülmények között a tervezett teljes élettartama során lehetőleg megbízhatóan működjön, a garanciális és javítási költségek alacsony szinten maradjanak. Ez nagyban összefügg a vásárló megelégedettségével és így a gyártmány és gyártó hírnevével. Az egyre bonyolultabb, a vevő igényeihez messzemenőig igazodó, hosszú ideig megbízható termékek előállítása, különös tekintettel az élesedő piaci versenyre, egyre nagyobb költséggel jár. Az elkerülhetetlen automatizálás és gépesítés nagy befektetéseket tesz szükségessé. Mivel ezen beruházások költségeit a termék árában a szabad piaci viszonyok között aligha lehet érvényesíteni, a költségeket csak a javuló termelékenységgel lehet törleszteni, ami rendkívüli módon kiélez mindenfajta selejt vagy utánmunkálásból származó veszteséget. Ehhez jön még az egyre speciálisabb és drágább anyagok alkalmazása, ahol a selejt pótlása igen nagy költséggel jár, és ami egyre bonyolultabb vizsgálatokat igényel. A minőségi költségek, mint vállalati mutatók érzékenyen jelzik az üzemi költségeket, és figyelemmel kísérésükkel lehetővé válik a veszteségforrások feltárása, a veszteségek okainak kiküszöbölése és ezzel a vállalat nyereségességének a javítása. A minőségi költségekkel, a gazdaságosság kérdéseivel 1965 körül kezdtek foglalkozni.

Az egyre bővülő termékválaszték és növekvő termékmennyiség akaratlanul is magával hozza a hibát rejtő termékek piacra kerülését. A hibák, melyek egyrészt a gyártó gondatlanságára vezethetők vissza, másrészt a gyártó legnagyobb gondossága mellett is előfordulhatnak, noha a „tudomány és technika állása szerint” a forgalomba hozatal előtt felfedezhetők lettek volna, a felhasználónál nem csak magában a termékben okozhatnak esetleges kárt, hanem a felhasználó egyéb anyagi javaiban, sőt testi épségében. A fogyasztók érdekeit törvények is védik, ezek közül a gyártó szempontjából a termékfelelősség jogi intézménye jelenti a legnagyobb követelményt. A gyártó, forgalmazó beszállítóival együtt, vétkességétől függetlenül felelősséggel tartozik a terméke által okozott kárért. A gyártónak tehát saját érdeke, hogy minden tőle telhetőt megtegyen a termékeiben keletkező hibák megelőzéséért, feltárásáért, kijavításáért és elsősorban a hiba okának megszüntetéséért, keletkezésének megelőzéséért. Mivel a termékben a hibák a termék tervezési és előállítási folyamatában bárhol keletkezhetnek, illetőleg több tényező kedvezőtlen összhatására vezethetők vissza, a hibák elkerülésének egyetlen lehetséges módja a termék előállítása teljes folyamatának a kézbentartása, minden szakaszát

átfogó, teljes körű minőségszabályozása, minősbiztosítási rendszer alkalmazása.

Az első minősbiztosítási rendszerek az 1960-as évek vége felé jelentkeztek, elsősorban a hadiiparban, az atomenergiaiparban és a repülőipar területén. A minősbiztosítási rendszerek hatékonyságának megítélésére követelményrendszereket szabványosítottak. Az első ilyen szabvány a MIL Q 9858/1963 katonai szabvány volt, ami a nyugati országokban általánosan használttá vált. Ezt követően egy sor vállalatspecifikus, ágazatspecifikus és végül „nemzeti”, azaz ágazatokat átfogó szabvány keletkezett, melyek végül a nemzetközileg elfogadott ISO 9000 szabványsorozathoz vezettek. Mivel az európai szabványosítási szervezet, a CEN ezt az ISO szabványsorozatot az EN 29000-29004 szabvány elnevezés alatt Európai Szabvánnyá emelte, így valamennyi EK ország számára kötelező, az EFTA országok számára pedig nyomtatékosan javasolt annak nemzeti szabványként való átvétele. Hazánk az említett szabványsorozatot MI 18990-18994 műszaki irányelvként honosította. A minősbiztosítási szabványok nem hivatottak a termékszabványok követelményeit kiváltani. Ezeket inkább kiegészítésként, sem pedig alternatívaként kell tekinteni. Igen magas minősbiztosítási és bizonylatolási, tanúsítási követelményeket írnak elő a vállalatokra, hogy ezáltal biztosítsák a vállalat partnereit a vállalat minősbiztosítási képességéről. A már említett MIL Q 9858-ból fejlődött ki az 1970-es évek elején a NATO AQAP 1, 4, 9 szabványsorozata. Ezt a szabványt alkalmazza a NATO a tagállamaiban a hadiipari szállítások biztosítására. Az AQAP 1, 4, 9 három fokozatú szabványsorozat. Az AQAP 1 messzemenőig tartalmazza egy hatékony minősbiztosítási rendszer valamennyi elemét. Az AQAP 4 egy vizsgáló rendszer jellemzőire korlátozódik, míg az AQAP 9 csak azon jellemzőket követeli meg, melyek a minőségi vizsgálatok elvégzéséhez szükségesek. A szerződésben rögzített AQAP fokozat meghatározza a tanúsítás terjedelmét, amit a szerződés tárgyától függően a szállítónak biztosítani kell. Németországban az AQAP alapján szállító, illetőleg gyártó vállalatokat a BWB (Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung) Haditechnikai és Beszerzési Szövetségi Hivatal minősíti. Egy következő fejlődési fokozatot a kanadai CAN 3 – Z 299-85 szabványsorozat jelenti. Ez a szabvány a minősbiztosítási rendszerekkel szemben állított követelményeket 4 fokozatra osztja. A szabvány valamennyi iparágra vonatkoztatható, noha eredetileg az elektromos energiaelőállító rendszerekre fejlesztették ki. Mivel lényegesen később keletkezett, mint az AQAP, így sok tekintetben érthetőbb, precízebb megfogalmazású és részben sokkal átfogóbban van kialakítva. A tanúsítási fokozat kiválasztásához konkrét utalásokat és kritériumokat tartalmaz. Ez a szabvány van először minősbiztosítási funkciók szerint felépítve és kielégítő mértékben tartalmaz utalást a vállalat sajátosságain alapuló minősbiztosítási rendszer felépítéséhez és dokumentálásához. Kanada továbbra is ragaszkodik ezen négy fokozatú tanúsítási rendszerhez, így az ISO 9000 szabványsorozatból is csak az ISO 9004 szabványt vette

át. Szintén négy tanúsítási fokozatot tartalmaz a QSF szabályzat, az Európai Repülési és Űrrepülési Minőségbiztosítási Követelményrendszer. Ez az előírás csak erre a konkrét területre érvényes és nagyrészt az AQAP előírásain alapszik. A C fokozat tartalmazza a legszigorúbb követelményeket, és a szerződéssel kapcsolatos fejlesztésekre is vonatkozik. A B és az A fokozat egyre szűkülő követelményszintet ír elő és egyre szűkebb területre korlátozódik. A D fokozat csak a kereskedőkre vonatkozik. Várható, hogy a QSF szabályzatot az ISO 9000 sorozat felváltja. Az ISO 9000 vagy EN 29000 szabványsorozat a magyar szakemberek számára a már említett MI 18990 Műszaki Irányelvekből ismert. Három tanúsítási fokozatot tartalmaz, melyek meghatározása a gyártó adottságaitól, illetve egy konkrét termék előállításánál a termék minőségbiztosításához szükséges minőségbiztosítási elemektől függ, melyeket a szállítási szerződésben kell rögzíteni. Előfordulhat tehát, hogy bár a vállalat rendelkezik saját fejlesztési részleggel, a konkrét szállítási szerződésben csak az ISO 9002 szerinti tanúsítási fokozatnak megfelelő minőségbiztosítási rendszer meglétét kötik ki, amennyiben a termék konstrukciója adott, és így a termék előállításának ez ügyben már nem kell tevékenykednie. Fontos tudni, hogy az ISO 9001, 9002 és 9003 csak a követelményeket határozza meg, amit a minőségbiztosítási rendszernek ki kell elégítenie. Nincsenek tehát szabványosított minőségbiztosítási rendszerek, minden esetben a vállalatnak magának

kell a saját adottságai, lehetőségei és az általa gyártani szándékozott termék minőségének biztosításához szükséges rendszert kialakítani, melynek azonban ki kell elégítenie a szerződésben rögzített tanúsítási fokozat követelményeit.

A minőségbiztosítási rendszerek hatékonyságáról a megrendelő minden esetben meg kíván győződni, amit vagy saját maga által végzett helyszíni vizsgálat, úgynevezett beszállítói audittal, vagy harmadik szakértő fél megbízásával tud elvégezni. A gyártók, szállítók a több partner esetén ismételődő, és ezzel jelentős leterhelést jelentő auditok megelőzésére gyakran fordulnak egy független, lehetőleg nemzetközileg ismert és elismert tanúsító szervhez és kéri a minőségbiztosítási rendszerük tanúsítását. A tanúsítási audit elvégzése után, amennyiben az pozitív eredménnyel zárul, a tanúsító intézet egy tanúsítványt ad ki, melyben kijelenti, hogy az általa vizsgált vállalat minőségbiztosítási rendszere kielégíti az adott tanúsítási fokozat valamennyi követelményét. A tanúsító szervezet szerződést köt a vállalattal a rendszer felügyeletére, és így garanciát tud vállalni arra, hogy az általa kiadott tanúsítás annak lejártáig a valóságnak megfelelő állapotot tükrözi. Természetesen a megrendelőnek továbbra is jogában áll a rendszer hatékonyságáról személyesen meggyőződni, de a gyakorlati tapasztalat azt mutatja, hogy ezzel a jogukkal csak indokolt esetben élnek.

SOMOGYI SÁNDOR
(ÁEEF)

Európára figyelve...

ASME Kongresszus Floridában

Az Amerikai Gépészmérnökök Egyesülete (ASME) és a Kazán és Nyomástartóedény Felügyelők Nemzeti Testülete (NBBI) ezévi, 60. közgyűlését Floridában tartotta, május 20-24. között.

Az NBBI meghívására (és költségére) részt vehet ezen az igen érdekes rendezvényen, melynek jelmondata, „Kicsi a világ” is arra utalt, hogy ez alkalommal a világ más országaival – főleg Európával – fennálló kapcsolatok kerültek a középpontba. Az egész közgyűlés hangulatát jól tükrözi az alábbi előadás, melyet *Michael Sullivan*, a NBBI európai képviselője tartott. (Az előadás szövegét Sullivan úr hozzájárulásával közöljük.)

„Ez év január 31-én az ASME és a Szabványos Technológiák Nemzeti Intézete közös szakértői értekezletet tartott a minőségtanúsítás témakörében.

Az értekezlet fő célja annak tisztázása volt, hogyan segítheti az USA kormánya a nyomástartóedény iparban folyó minőségtanúsítási tevékenységet, hogy ezeket a termékeket más piacokon, pl. a közös piaci országokban értékesíthessék.

A megbeszélésen a kazán és nyomástartóedény ipar különböző területeinek véleményét az ipari szervezetek képviselték; az ASME, a Nyomástartóedény Gyártók Egyesülete, az Amerikai Kazángyártók Egyesülete, jó-

magam a Kazán és Nyomástartóedény Felügyelők Nemzeti Testületét képviselhettem.

Tudom, hogy sokaknak elégük van már az Európa '92 emlegetéséből, de legalább ennyien vannak, akik figyelemmel kísérik az európai eredményeket, különös tekintettel a szabványalkotási folyamatokra.

A kazán és nyomástartóedény biztonság területén meglévő közös érdekeltsége miatt a Nemzeti Testület, bár önálló intézmény, alapítása, 1921 óta együttműködik az ASME-vel.

Partnerek vagyunk az ASME előírások megalkotásában, bevezetésében és végrehajtásában. Együttműködünk az ASME minőségbiztosítási és minőségellenőrzési programok kidolgozásában és karbantartásában. Együtt dolgoztunk az ASME akkreditálási program elterjesztésében világszerte.

A Nemzeti Testület együttműködik az ASME Kazán és Nyomástartóedény Szabályozás bizottságával, s képviselteti magát valamennyi fontos albizottságában. Az ügyvezető igazgató és az igazgatótanács elnöke az ASME Kazán és Nyomástartóedény Bizottság állandó tagjai. Jelenleg a Nemzeti Testület az ASME megbízottjaként részt vesz a nem-nukleáris nyomástartó edények gyártóinak minősítő vizsgálatában az USA-ban, Kanadában és világszerte.

A Nemzeti Testület együttműködik, illetve szoros kapcsolatot tart fenn az USA különböző kormányzati szerveivel (NRC, NASA, OSHA, Közlekedési Minisztérium, Bányászati Hivatal, Posta, Parti Őrség és mások).

Az ASME jelölés, bélyegző, jelkép, mindegy minek nevezzük, valószínűleg az egyik legelismertebb jel a kazán és nyomástartóedény területén világszerte. Jelenleg az USA és Kanada területén kívül 583 nem nukleáris tanúsítvány tulajdonos található. Ezek közül 307 a közös piaci és EFTA, 18 pedig egyéb európai országokban van. Három kivétellel valamennyi EG és EFTA országban van ASME tanúsítvány tulajdonos. A berlini fal 1989 novemberi lebontása óta hat tanúsítványt kaptak csehszlovák, magyar és lengyel vállalatok. Információink szerint további tíz keleteurópai vállalat folyamodott ASME tanúsítványért. Ezen kívül két csehszlovák vállalat készül ASME nukleáris tanúsítvány megszerzésére.

Az elmúlt két évben, mialatt az EG-expressz felgyorsult, 79 új ASME tanúsítványért folyamodtak Európában, kilenc további igényt jelentettek be ez év első két hónapjában.

Az elmúlt év végén megkeresett bennünket egy USA tanácsadó, aki szerződést kötött az orosz Gépipari Minisztériummal. A szerződés tárgya tanácsadási szolgál-

tatás egyes szovjet cégek számára ASME nukleáris és nem nukleáris akkreditálás előkészítésére. Tájékoztatása szerint Oroszországban mintegy 500 gyártóművi ASME akkreditálásra kerülhet sor. Nem tudhatjuk, erre valóban sor kerül-e, azt azonban tudjuk, hogy egyes német gyártóművek, amikor az ASME akkreditálás felüggesztését fontolgatták, olyan tájékoztatást kaptak szovjet vevőiktől; csak akkor szállíthatnak, ha az anyagokat az ASME 3800 program szerint gyártják és tanúsítják.

Ma a világ 81 országában fogadják el az ASME konstrukciót és 36 országban található ASME tanúsítvánnyal rendelkező szervezetek, beleértve az USA-t és Kanadát. Az Európai Közösség és az EFTA országok saját előírásaikon túl leggyakrabban az ASME kazán és nyomástartóedény szabályzatot alkalmazzák.

Véleményem szerint rövid távon az európai változások nem hatnak ki az amerikai kazán és nyomástartóedény iparra. Hosszú távon azonban már nem vagyok ennyire optimista.

Jelenleg az EK országoknak jogukban áll saját biztonsági előírásaikat használni, illetve saját megítélés alapján dönteni a kazánok és nyomástartóedények engedélyezéséről. Ezért az ASME elfogadott számos európai országban, más országokban, főleg Német- és Franciaországban azonban nem. Várhatóan az előírások egyesítése után az USA gyártók elfogadása problémás lesz.

Az ASME 1968 óta működteti akkreditálási rendszerét, amely 1972 óta világszerte elfogadottá vált. Több európai országban elismerik, hogy az általuk kifejlesztett akkreditálási rendszer modellje az ASME. Sok akkreditált tanúsító testület olyan engineering biztosító társaság, amely egyben az ASME által elfogadott meghatalmazott felügyelő intézmény is. Ezek szintén irányelvként alkalmazzák az ASME-t.

Melvin Green, az ASME ügyvezető igazgatója hosszú ideje dolgozik olyan állami intézet létrehozásán, amelynek jogában állna a nemzeti akkreditálási programok felülvizsgálata. Ez az állami intézet tartaná a kapcsolatot más kormányok akkreditáló testületeivel.

A Nemzeti Testület támogatja ezt az elképzelést, főleg ha olyan szervezetek és szektorok bevonásáról van szó, amelyek hasonló feltételek között működnek, mint az ASME és a Nemzeti Testület.

Nemrég értesültem a Regisztrációs és Akkreditálási Testület (RAB) megalapításáról az Amerikai Minőségellenőrzési Társaság keretein belül. Úgy értettem, hogy e testület feladata azon szervezetek akkreditálása, akik az ISO 9000 szerinti minőségellenőrzési programmal

rendelkeznek. Felmerül a kérdés, milyen jogosítvány alapján?

A két legnagyobb európai szervezet, az Egyesült Királyságban a NAACB és a Raad for Certificate Hollandiában kormányfelhatalmazás alapján tevékenykedik.

Hogyan fogják elfogadni az európai hatóságok az amerikai RAB által akkreditált szervezeteket, ha az USA kormányának felhatalmazása nélkül történik az akkreditálás? Ez indokolja egy állami intézet létrehozását.

Javasolták, hogy azon amerikai kazán és nyomástartóedény gyártók részére, akik az európai piacon akarnak maradni, az ASME vagy a Nemzeti Testület legyen az EN 45012 szabvány szerinti akkreditált tanúsító intézmény. Logikusnak tűnik ez a fajta segítség a gyártók számára, azonban több probléma vetődik fel.

Az EN 45012 szerinti tanúsítási eljárás nem felel meg teljesen a független harmadik fél által végzett tanúsításnak. A tanúsító szervezet közvetlen üzleti kapcsolatba kerül a tanúsítást igénylővel, amely a minősítő ügyfelévé válik.

A legnagyobb gondot az érdekek ütközése jelenti. Semmi nem akadályozza meg a minőségbiztosítási rendszert minősítő szervezetet abban, hogy egyúttal terméktanúsító, illetve ellenőrző szervezetként is tevékenykedjen, ha a direktíva ezt előírja.

Ha a gyártó az európai rendszerben kívánja akkreditáltatni magát, az ISO 9000 (EN 29000) szabvány követelményeit kielégítő minőségbiztosítási rendszert kell kidolgoznia és bevezetnie.

Várhatóan a nyomástartó berendezésekre vonatkozó direktíva fogja szabályozni, mely modulokat (COM /89/209) kell alkalmazni a megfelelőség tanúsításához. A gyártó részére választást biztosító modulrendszeren belül biztosra vehető, hogy ezen a területen a saját tanúsítás nem lesz elfogadható, szükség lesz az ún. kijelölt testületek tevékenységére.

Az ISO 9000 alapfeltételként jelentkezik az európai piacon megmaradni kívánó vállalatok számára. Az ISO sorozatot általános érvényű előírásként képzelték el, amely lefedi a teljes üzleti tevékenységet, a kabátgombtól a kazánig.

Ma már látható, hogy az ISO 9000 nem olyan csodaszer, aminek gondolták, s nem alkalmazható valamennyi termék és szolgáltatás esetén. Kiegészítő tervezetek készülnek a gyógyászati termékek, a számítógép software és a hadiipar számára.

Ez évben többször javasoltam az ASME Kazán és Nyomástartóedény Bizottságnak, hasonlítsa össze, illetve közelítse az ASME előírásokat az ISO követelményekhez. Biztos vagyok abban, hogy bizonyítható, az

ASME jelenlegi akkreditálási rendszere, a független kazánfelügyelők alkalmazása és a felülvizsgált minőségbiztosítási követelmények azonos értékűek bármely európai rendszerrel és elfogadtathatók Európában.

A jelenlegi minőségellenőrzési rendszerek revíziója véleményem szerint nem jelentene gondot a gyártók számára, de bizonyára erősítené azt az álláspontot, hogy az ASME rendszer versenyképes az ISO 9000-rel szemben.

Az előadásom elején említett értekezlet egyik témája volt, hogyan segítheti az USA kormánya a nyomástartóedény ipar versenyképességét a nemzetközi piacon.

Véleményünk szerint szilárd tárgyalási pozíciót kell képviselni, amelynek legnagyobb erőssége az ASME elfogadása világszerte. Másik lényeges szempont, hogy az ASME meghatározza az ellenőrző intézményekkel szemben támasztott követelményeket; ez hiányzik az európai rendszerből. Az ASME a felügyelők minimális képesítését előírja, az európai rendszer nem. Az ASME a Nemzeti Testületek képviselőjeként fellépve, megköveteli a minősítő szakértők félévenkénti továbbképzését, az európai rendszerben nincsenek ilyen feltételek.

Véleményünk szerint az USA Kereskedelmi Minisztériuma tárgyalásai során támaszkodhat a nyomástartóedény szektor képviselőinek ismeretanyagára, beleértve az államok jogi hatóságait, amelyek törvényként alkalmazzák az ASME szabályzatokat.

Azt azonban meg kell érteni, hogy a tárgyalásokat kormányzati szinten kell az Európai Közösséggel folytatni.

Fel kell ismerni, hogy a gyártók napi munkájába az állami beavatkozás mértéke más és más az USA-ban és Európában. Az európaiak a kormányt partnerként fogadják el, míg az USA-ban a kormánnyal tanácsadási kapcsolatban állnak az üzletemberek. Az európai kormányok nyitottabbak az ipar exportképességének pénzügyi támogatásában, illetve a szabványosítás területén.

Úgy gondoljuk, hogy a nyomástartóedény szektor és az USA kormányzat között partnerkapcsolatot kell létrehozni. Az akkreditálás témakörében a tárgyalásokat iparágunként kell folytatni.

Utolsó megjegyzésem: remélem, hogy azok, akik arra összpontosítanak, mi történik Európában, nem feledkeznek meg a világ más részeiről. Ahogy itt ma már elmondtuk, olyan helyeken is, mint Kína, Oroszország, Románia, találhatók vállalatok, amelyek ASME tanúsítványt kívánnak szerezni, hogy az így gyártott kazánokat és nyomástartó edényeket saját országukban állítsák fel és üzemeltessék, s ez a tény magáért beszél."

R. OBERHAUSER, K. MACH ÉS K. FELBERMEYER
Fordította: Érsek László (GFV)

Minősegbiztosítás az acélszerkezetek gyártása/szerelése területén (Ausztriai helyzetkép)

A bevezetőben utalni kell arra, hogy a minősegbiztosítás az acélszerkezetek gyártása, szerelése területén a közeljövőben – az egész EG-EFTA - régió harmonizációs törekvései hatására – lényeges változásoknak lesz alávetve. Az EG-regió irányelveivel és a CEN-szabványokkal lesznek a jövőben az osztrák szabványok folyamatosan pótolva. A következőkben a minősegbiztosítás jelenlegi ausztriai helyzetéről lesz szó.

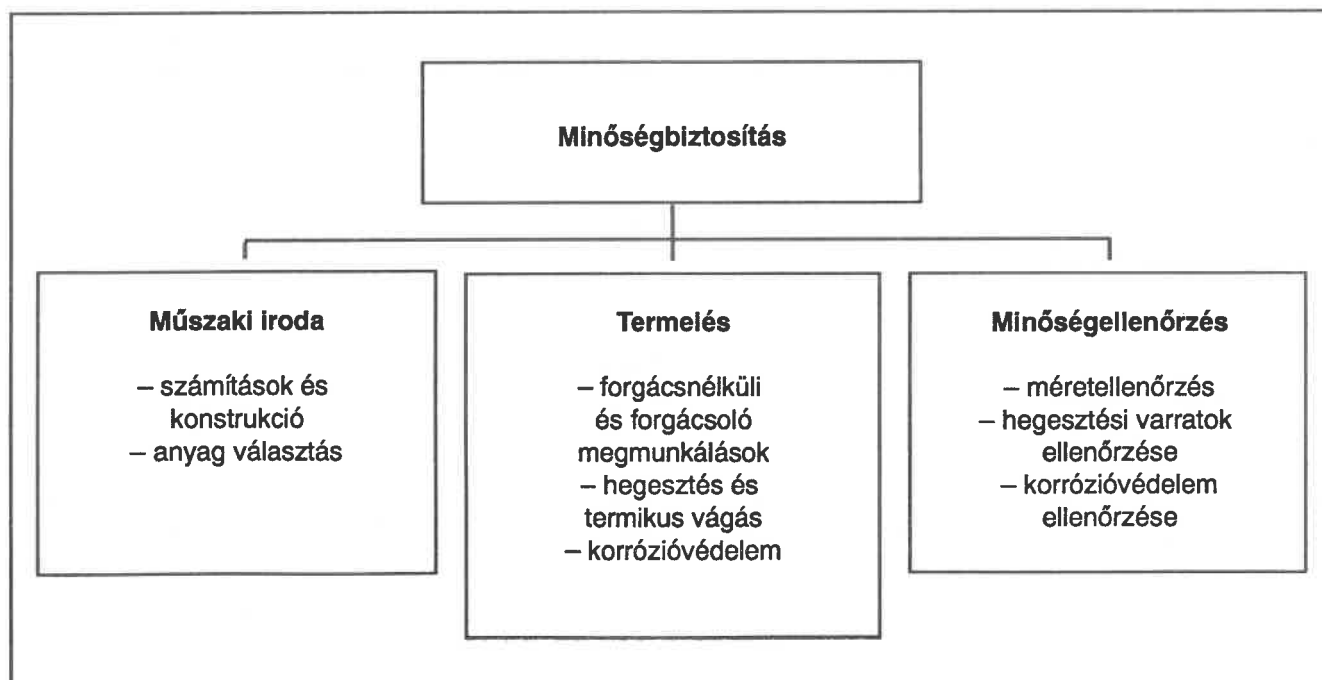
A nevezett alkalmazási terület az általános acélszerkezeteket, a magasépítményeket, a víz-építési szerkezeteket, a daru-gyártást, a hídépítést és a tornyok építését foglalja magában, melyek egy jelentős részénél az általános gépgyártáshoz és a járműgyártáshoz hasonló előfeltételek – mindenekelőtt a hegesztésre és a vizsgálatra – érvényesek.

A minősegbiztosítási intézkedések ezért integrált al-

kotórészei a termék előállítás minden fázisának és Ausztriában jelenleg ÖNORMOKKAL lefedett. Amíg a gőzkazán a nyomástartóedény gyártása szövetségre kiterjedő törvényeknek és rendeleteknek van alávetve, az egész acélszerkezeti terület a 9 szövetségi tartomány illetékességébe tartozik. Az építési rendeletek egyrészt – vagy közvetlenül a B 4600 acélszerkezeti szabványt idézik, vagy azt, hogy az acélszerkezet kivitele a technika jelenlegi állásának feleljen meg – illetve másrészt a kiírásokkal és szerződésekkel összekapcsoltak, így a vonatkozó szabványok alapján kötelező jellegűek. A szabványok szigorú figyelembevétele és alkalmazása ezért elengedhetetlen.

Azon kevés területre, amelyek nincsenek ÖNORMOKKAL, illetve EN-szabványokkal lefedve, Ausztriában elsősorban a DIN-szabványokat alkalmazzák.

Az alkalmazott minősegbiztosítás az acélszerkezetek gyártása, szerelése területén általában az alábbi táblázat szerint tagolódik.



MŰSZAKI IRODA

Az acélszerkezetek számítását és az igénybevételeknek megfelelő méretezését Ausztriában az érvényes ÖNORM-ok szabályozzák, melynek során egyrészt általános érvényű (pl. az ÖNORM B 4600), másrészt a szakterületre vonatkozó szabványokat (pl. a B 4602 – országúti hidak) kell figyelembe venni. Ezekben a méretezési és kivitelezési szabványokban alapvetően különbséget tesznek a túlnyomóan nyugvó és a dinamikus igénybevétel között és megfelelő számítási irányértékek, valamint intézkedések vannak megadva a formai kialakításra és a részletek kidolgozására vonatkozóan. Említésre méltó ezzel összefüggésben az újonnan megjelent „Irányelv a fáradásra igénybevett acélszerkezetek méretezésére” is.

Az anyagválasztásra vonatkozóan az ÖNORM M 3116 ad részletes adatokat és minőségi előírásokat az alkalmazható acélokra vonatkozóan, itt különösen a szavatolt hegesztési alkalmasságra és a hajlíthatóságra vonatkozó kritériumokat kell figyelembe venni. Az ÖNORM M 3000 szabályozza ezen felül a minőségi igazolások fajtáját és terjedelmét lemezekre, profilanyagokra és csövekre.

TERMELÉS

Az ÖNORM B 4600 keretében egy sor minőségbiztosítási intézkedés van megadva a forgácsolás nélküli és a forgácsoló megmunkálásokra vonatkozóan. Korlátozó intézkedések vonatkoznak mindenekelőtt az ollózásra, a kivágásra, a hajlításra és a lángvágásra. Továbbá részletes tárgyalásra kerülnek itt a szegecs-, a csavar- és a hegesztett kötések műszaki feltételei.

A legjelentősebb és legátfogóbb intézkedések egy átfogó minőségbiztosítási rendszerre vonatkozóan kétértelműen a hegesztéstechnika területén vannak. Bár Ausztriában az acélszerkezetek területén nincsenek törvényi előírások, mégis a hegesztett teherhordó acélszerkezetek gyártására a minőségbiztosítási intézkedések sora már egyedül szerződési és felelősségi okokból elengedhetetlenül szükséges. A minőségi rendszer szerkezetileg az alábbiak szerint tagolódik.

Követelmények a hegesztéstechnikai személyzettel szemben

A hegesztőknek érvényes hegesztőbizonyítvány birtokában kell lenniük, amely a mindenkor követelményeknek az eljárásra, az anyagminőségre, a falvastagságtartományra és a hegesztési helyzetre vonatkozóan megfelel (jelenleg az ÖNORM M 7806, 7807, 7808,

7816, 7818, melyek rövidesen EN-szabványokkal lesznek helyettesítve). A hegesztőket államilag vizsgázott hegesztési felügyelők (hegesztőtechnológusok, hegesztőművezetők, hegesztő szakemberek az ÖNORM M 7805 szerint) által ki kell oktatni és állandóan felügyelni kell a munkájukat.

A hegesztett acélszerkezetek – a veszélyességi fokozatuk által okozott hegesztéstechnikai problémáknak megfelelően – 4 minőségi osztályba vannak sorolva, s ezeknél közvetlen kapcsolat van a hegesztést felügyelő személy képzettségi fokával.

Az összefüggések – példákkal támogatva – az ÖNORM M 7812 1. és 2. részében vannak szabályozva.

Követelmények a hegesztőüzemmel szemben

Annak a bizonyítékeként, hogy egy üzem hegesztett szerkezetek gyártásához a szükséges minősítéssel rendelkezik, egy, az ÖNORM M 7812 1. sz. melléklete szerinti *vizsgakönyv* szükséges.

Ebben a dokumentációban a hegesztést felügyelő személy és a hegesztő személyzet megnevezéseinek kívül az üzemi berendezéseket, a gyártási eljárásokat, az alkalmazott anyagokat, az előmelegítő és (utó)hőkezelő berendezéseket és a hegesztési varratokat ellenőrző személyzetet és berendezéseket is meg kell adni. A vizsgakönyv egy, a szabványban megnevezett vizsgáló intézet által kerül kiállításra, s elkészítése során az idézett minőségi osztályokba sorolás – és így az engedélyezési terület korlátozása – is megtörténik.

Azokra a hegesztési eljárásokra, melyekre nincs egyéni hegesztő vizsga, eljárásvizsgálatot kell végezni, a vizsgáló intézettel tisztázandó terjedelemben. A vizsgakönyv első alkalommal történő kiállítása egy személyes vizsgálattal (audit) van összekötve a vizsgáló intézet részéről. Folyamatos tartalmi karbantartás szükséges; az érvényességi időtartam maximum 3 év.

Követelmények azon hegesztőüzemekkel szemben, melyek a normatív területek alá tartoznak

Az acélszerkezetek bizonyos területein előfordulhat – hasonlóan, mint ahogy a nyomástartó edények területén kötelező – további eljárásvizsgálatok szükségessége. Ezt különösen eljárások kombinációjánál, extrém falvastagsági viszonyoknál, vagy különleges anyagok esetén követelheti meg a megbízó és ez teljességgel megfelel Ausztriában az alkalmazott gyakorlatnak.

Nagyobb mértékben követelik meg a munkapróbákat is, melyek elsősorban azon hegesztési kötésekre korlá-

tozódnak, melyeknél a roncsolásmentes vizsgálat semmilyen belső hibát nem enged meg (nem áthegeesztett T-kötések, lapos kötések beolvadó alátéttel).

Az eljárásvizsgálatok és a munkapróbák terjedelme és értékelési kritériuma többnyire a megbízókkal, illetve a vizsgáló intézettel történő szabad megegyezéssel történik.

Gyakran megkövetelik az érvényes engedélyt a hegesztési hozaganyagokra is.

Teherhordó acélszerkezeteknél a megbízó részéről gyakran fennáll a követelmény a hegesztési specifikáció, és ugyanúgy a hegesztési varratsorrend-terv iránt, már a tervezési fázisban. A hegesztési specifikációknak legalább az alábbiakat kell tartalmazniuk:

- az üzem hegesztéstechnikai engedélye;
- alkalmazott hegesztési eljárások;
- alkalmazott hozag- és segédanyagok;
- termikus elő- és utóhőkezelések;
- a hegesztési varratok vizsgálatának fajtája és terjedelme;
- a foglalkoztatott hegesztők listája, a hegesztőbizonyítványok másolatával.

A minőségileg nagyértékű korrózióvédelem az acélszerkezetek területén egyre nagyobb jelentőséget nyer.

A hatékony és teljeskörű minőségbiztosításra osztrák vonatkozásban szinte kizárólag a DIN szabványok rendszere érvényes (pl. DIN 55928 1-9. rész).

A kifogástalan felületelőkészítésre (szabványos szórással) és az egyenletes alkalmazásra a megengedett tűrés csoportokon belül nagy súlyt kell helyezni; az átvétel üzemi, vagy üzemén kívüli vizsgálószemélyzettel történik, rendszerint több fokozatban és ennek megfelelő költségekkel.

Az igénybevételnek megfelelő bevonóanyag megválasztása kémiai összetételére és a szükséges rétegvastagságra vonatkozóan többnyire az acélszerkezetgyártó üzemre van hagyva, a megbízó gyakran csak meghatározott garanciafeltételekkel biztosítja magát.

MINŐSÉGELLENŐRZÉS

Az acélszerkezet gyártónak a méretellenőrzéshez alkalmas személyzettel és megfelelő mérőberendezésekkel kell rendelkeznie. Ezek rendszerint acél mérőszalagok, szögmérő eszközök, tolómérők és nagyobb építményeknél teodolitok, szintező eszközök és mérőlapok is lehetnek. Fontos, hogy minden eszköz érvényes hitelesítéssel rendelkezzen.

A hegesztési varratok vizsgálata területén az acélszerkezetgyártó üzemek általában csak a roncsolásmentes vizsgálat berendezéseivel rendelkeznek. Aröntgen-, az ultrahangos vizsgálat, a mágneses repedés-

vizsgálat és a felületi repedésvizsgálat festék-diffúziós anyagokkal a leggyakrabban alkalmazott eljárások. Ausztriában a vizsgálószemélyzet képzése roncsolásmentes vizsgálatokhoz az ÖNORM M 3040 1-3. részében van szabályozva és minden egyes eljárásra 3 képzettségi fokozat van. Ezt a szabványt kell alkalmazni, ha a rendelésben vagy az előírásokban határozottan megkövetelik, ami azonban a nagyobb tartószerkezeteknél gyakran előfordul.

Sok üzem azonban sem megfelelő személyzettel, sem alkalmas vizsgálóberendezésekkel nem rendelkezik és a varratvizsgálatot ezért részben vagy teljesen átadja egy alkalmas és engedélyezett vizsgáló intézetnek.

A vizsgálat terjedelmét vagy a vonatkozó szabványok (pl. az ÖNORM B 4600 7. része) vagy a tervezőiroda maga határozza meg.

Az ömlesztőhegesztéssel készült kötések minőségére vonatkozóan az ÖNORM M 7830 és sok esetben a DIN 8563 3. része nyer alkalmazást.

A korrózióvédelem vizsgálatára megfelelő személyzet és a mérőberendezések alapkészlete szükséges. Általában ezek rétegvastagságmérők, precíziós tapadásmérők, higrométerek, rácsvágóberendezések és viszkozitásmérők.

ÁTVÉTEL

Rendszerint a rendelő, vagy egy általa megbízott vizsgáló intézet részéről történik a végátvétel a gyártóüzemben, a nevezett vizsgálati területeken. Sok esetben – különösen acéi tartószerkezeteknél – közbenső ellenőrzés is szokásos. Első megbízás esetén a minőségbiztosítási intézkedések a megbízó részéről az állandó építésfelügyeletig terjedhetnek és csak egy megfelelő bizalmi bázis létrejötte után redukálódnak.

Minden esetben azonban a vizsgálattal kapcsolatos teendőket részleteiben és a gyártás megkezdése előtt tisztázni kell.

ÖSSZEFOGLALÁS

Az Ausztriában általában megkövetelt minőségbiztosítási intézkedések az acélszerkezetek területén messzemenően hasonlóak az NSZK megfelelő előírásaihoz. Az ÖNORMOK nagy része (pl. a hegesztéstechnikára vonatkozók), messzemenően a DIN-szabványoknak felelnek meg, vagy a vonatkozó ÖNORMOK hiányában túlnyomóan a DIN-szabványok szolgálnak a szerződések alapjául (pl. minőségi követelmények a lángvágott felületeknél).

(Schweisstechnik/Wien 7/91. 111-113. oldal.)

DR. DOMANOVSKY SÁNDOR
(Ganz Acélszerkezeti Vállalat)

„E” minőségű acélok hegesztése (II. rész)

Lapunk 91/3. számában beszámoltunk a Ganz Acélszerkezeti Vállalatnál a különféle 360 MPa folyáshatárú, „E” minőségű (szavatolt átmeneti hőmérséklet: TTKV27 = -50°C) acélokkal, azok hegesztésével kapcsolatban szerzett tapasztalatokról. Folytatásként e cikk az MSZ 6280 szerinti E 420 E minőségű (szavatolt folyáshatár: 420 MPa, átmeneti hőmérséklet: TTKV 27 = -50°C) acélok első jelentősebb volumenű alkalmazásba vételének körülményeit ismerteti.

A Ganz Acélszerkezeti Vállalat (GAV) és a VEGYÉPSZER, Vegyiműveket Építő és Szerelő Rt. Jamburgi Igazgatósága között 1990-ben kötött szerződés alapján a GAV 16 db 500 m³ űrtartalmú, 1,8 MPa üzemi nyomású gömbtartály terveit elkészítette, a tartályokat legyártotta, átadta, és Tengizbe szállította. Az átvételt (a VEGYÉPSZER képviselőin kívül) a GAV megbízásából az Állami Energetikai és Energiabiztonságtechnikai Felügyelet (ÁEEF) – VEGYÉPSZER részéről is elfogadott szakértőként – végezte. (A jelenleg folyamatban lévő helyszíni szerelési tevékenység fővállalkozója a VEGYÉPSZER.)

A tartályok palástanyagaként – a korábbi pozitív tapasztalatok alapján (lásd előző cikkünket) – GAV GT 52-es minőségű anyagot javasolt. A DUNAFERR (DV) azonban

(a nikkel ötvöző hiányára hivatkozva) ennek szállítására nem vállalkozott, így helyette végül (a DV és VEGYÉPSZER között létrejött felsőszintű megállapodás alapján) az MSZ 6280 szerinti E 420 E minőségű acél került alkalmazásra. Ennek az acéltípusnak gyártásában és felhasználásában (hegesztésében) érdemi tapasztalatokkal nem rendelkezünk, ugyanakkor a felhasználás körülményei (1,8 MPa üzemi nyomás – 40°C üzemi hőmérséklet) rendkívüli feladatot jelentettek a kellő ridegtöréssel szembeni biztonság megteremtése tekintetében. Ezért alapos és mindenre kiterjedő vizsgálatok voltak szükségesek az alapanyag hegeszthetőségének megismerése és azzal összefüggésben a megfelelő hegesztéstechnológia kiválasztása céljából. A továbbiakban ezt a munkát ismertetjük.

AZ E 420 E ALAPANYAG

A DUNAFERR Lőrinci Hengermű Kft.-nél (LH) összesen 414 db 2000x9000 mm méretű, 25 mm falvastagságú lemez került – táblánként, szakértői átvétellel – bevizsgálásra. (Tartályonként 24 db palást + tartozékok.) Az 1. számú táblázat összegzi a vegyi összetétel, a 2. számú táblázat a mechanikai tulajdonságok műbizonylat szerinti értékeit.

	Szabvány-előírás	Átlag	Minimum	Maximum
C	max. 0,18	0,159	0,14	0,18
Mn	max. 1,7	1,399	1,26	1,51
Si	0,15-0,50	0,372	0,29	0,50
P	max. 0,030	0,0151	0,008	0,025
S	max. 0,030	0,0097	0,005	0,021
Al	min. 0,015	0,028	0,012	0,064
Cr	max. 0,25	0,066	0,04	0,10
Cu	max. 0,30	0,072	0,01	0,15
Ni	max. 1,5	0,029	0,01	0,05
V	0,02-0,10	0,056	0,02	0,06
Nb	0,10-0,06	0,031	0,03	0,07
Ce*	max. 0,45	0,419	0,38	0,45

1. számú táblázat: 414 db E 420 E minőségű lemeztábla műbizonylat szerinti vegyi összetételének összegzése.

* **Megjegyzés:** a Ce külön megállapodás alapján került vizsgálatra, illetve maximálásra. Kizámítása az MSZ 6280 függeléke szerint a következő képlet alapján történt: $Ce = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}$ (%)

	Szabvány-előírás	Átlag	Minimum	Maximum
ReH (N/mm ²)	410	429	410	481
Rm (N/mm ²)	520-680	567	536	621
A (%)	17	28	23	33
KV -50°C (J)	27	120	26	224

2. számú táblázat: 414 db E 420 E minőségű lemeztábla műbizonylat szerinti mechanikai tulajdonságainak összegzése.

Jel	ReH MPa	Rm MPa	A %	KV -50°C J	C %	Mn %	Si %	P	S %	Al %	Cr %	Cu %	Ni %	Mo %	V %	Nb %	Ce %
1	481	621	30	177	0,15	1,43	0,30	0,011	0,09	0,018	0,09	0,011	0,05	-	0,06	0,04	0,42
2	411	536	26	127	0,15	1,37	0,41	0,016	0,014	0,018	0,07	0,010	0,04	-	0,05	0,03	0,41
3	442	558	30	224	0,13	1,43	0,24	0,015	0,008	0,034	0,05	0,03	0,01	-	-	-	0,38
4	424	554	28	64	0,17	1,50	0,45	0,025	0,04	0,035	0,07	0,09	0,03	-	-	-	0,44

3. számú táblázat:
a 414 db E 420 E minőségű lemeztábla közül a műbizonylat szerinti legjobb és leggyengébb szilárdsági és szívóssági tulajdonságokat mutató anyagok értékel. Jelmagyarázat:
1. a legnagyobb szilárdságú anyag, 2. a legkisebb szilárdságú anyag, 3. a legszívósabb anyag, 4. a legkevésbé szívós anyag.

Mivel ritkán adódik lehetőség ilyen mennyiségű anyag statisztikus elemzésére, kiemeljük a szélsőségeket (3. számú táblázat).

A táblázat az alábbi figyelemreméltó következtetésekre ad lehetőséget:

— az egyes alkotókat vizsgálva a vegyi összetétel nincs szignifikánsan összefüggésben sem a szilárdsággal, sem a szívóssággal (bár kétségtelen, hogy a legszívósabb anyag C és Ce értéke a legalacsonyabb és szilárdsága is az alacsony mezőben helyezkedik el, míg a legkevésbé szívós anyag C és Ce értéke a legmagasabb, de a kettő szilárdsága közel azonos;

— a szilárdság és szívósság között szintén nincs érdemi összefüggés (sőt a legkevésbé szívós anyag szilárdsága alatta van a legszívósabb anyag szilárdságának);

— az előzőekből valószínűsíthető, hogy a mechanikai tulajdonságokat a – szabvány szerint nem vizsgálandó – szövetszerkezet és oldott gázok (főleg az O₂) befolyásolják.

A táblázatokat tanulmányozva az mindenképpen megállapítható, hogy a legyártott anyag nagy tisztaságú, kiváló mechanikai tulajdonságú. Ez pedig kétségtelenül az üst-metallurgiai kezelés eredménye, ami viszont egyidejűleg a hegeszthetőségre kedvezőtlen hatással van (lásd korábbi cikkünket).

A lemezeket teljes felületükön ultrahangvizsgálattal is ellenőrizte a gyártómű. Ennél a következő kritériumok ke-

rültek meghatározásra:

— a szabásminta szerinti kontúrok mentén 50-50 mm széles sávban nem lehet hiba;

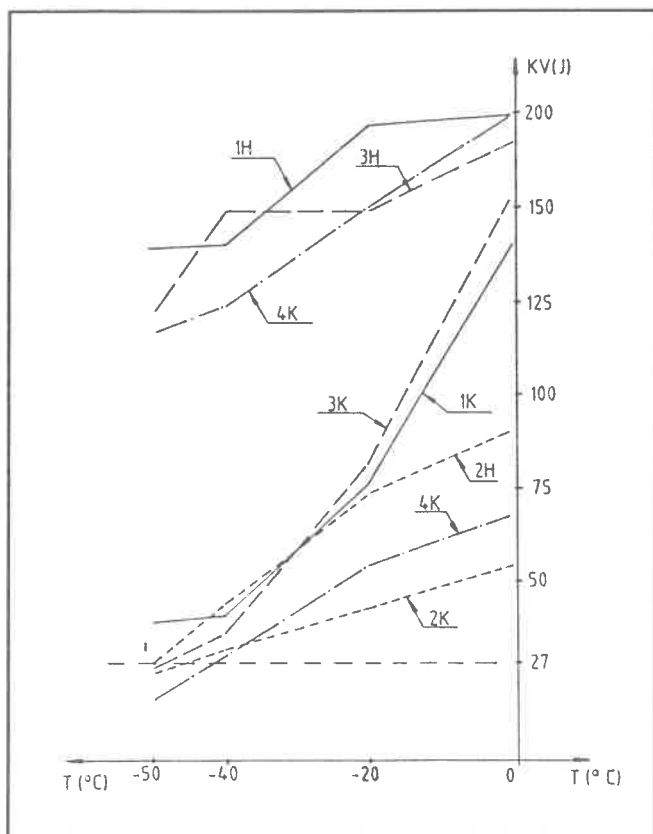
— ezen belül a legnagyobb egyedi hibaméret 50 cm², a hibák egymástól távolságának minimuma a két hibát összekötő egyenes irányában a nagyobbik hibaméret háromszorosa, ellenkező esetben a hibákat összevontan kell értékelni;

— az 1 m²-en előforduló hibák összevont mérete nem haladja meg a 250 cm²-t.

Megemlítenéd, hogy a lemezek felülete viszont – főként a hengerléskor alul levő oldalon – rendkívül „ragyás”. A revebenyomódások általában 1-2 mm mélységűek és a felület 15-75%-ára kiterjedőek voltak és bár a Hengermű mindent elkövetett a hiányosság megszüntetésére, jelentős javulás nem volt tapasztalható. Ezért – több lépcsőben – megállapodás született a javítás mértékére és módjára. E szerint részben a Hengerműben, részben revétlenítés után a GAV-nál a 0,8 mm-nél mélyebb benyomódásokat köszörüléssel kellett eltüntetni, amennyiben azok helyén a lemez nem lett vékonyabb a szabvány szerinti alsó tűrés mértékénél (24,5 mm). Ez csak nagyon szórványosan fordult elő és kihegesztéssel került javításra.

A HEGESZTÉSTECHNOLÓGIA

A GAV hegesztési tevékenysége csak a csonkok beh-



1. számú ábra. Különböző eljárásokkal és hozaganyagokkal készült kötések, valamint tiszta ömledékek ütőmunka-vizsgálatának diagramjai.

Jelmagyarázat: K1: TENACITO 60 elektródával készült kötés. K2: SG 3, $\varnothing$ 1,2 mm EMK 8 huzallal készült kötés. K3: OP 121 TT fedőporral + Fluxocord 44 $\varnothing$ 4 mm huzallal készült kötés. K4: OP 42 TT fedőporral + 2 $\varnothing$ 4 mm huzallal készült kötés. H1: TENACITO 60, $\varnothing$ 4 mm tiszta heganyag. H2: SG 3, $\varnothing$ 1,2 mm EMK 8 huzal tiszta heganyag. H3: OP 121 TT fedőpor + Fluxocord 44 $\varnothing$ 4 mm huzal tiszta heganyag. H4: OP 42 TT fedőpor + 2 $\varnothing$ 4 mm huzal tiszta heganyag.

hegesztésére korlátozódott. A palástlemezek tompavarratait – mint ahogy azt a bevezetésben már említettük – a VEGYÉPSZER készítette. Ennek ellenére a GAV – az időközben felmerült újabb és újabb kívánságoknak megfelelően – széleskörű eljárásvizsgálatokat készített az acél hegeszthetőségének, illetve az optimális hegesztéstechnológia meghatározásának céljából. Ezeket – tömörítve – az alábbiakban soroljuk fel.

a/ Edződési hajlám vizsgálatot végeztünk sarokvarratos és hernyóvarratos próbatesteken kézi ívhegesztéssel előmelegítés nélkül, továbbá 100°C és 150°C-os előmelegítés mellett. Az átmeneti övezet maximális keménysége

sarokvarratos kötésnél, előmelegítés nélkül 311 HV 10, míg a hernyóvarratos próbánál 339 HV 10 volt. A 100°C-ra előmelegített próbánál ezek az értékek 262, illetve 283 HV 10-re, míg 150°C-ra történő előmelegítés esetén 254, illetve 239 HV 10-re korlátozódtak.

Az eredmények alapján kézi ívhegesztésre 100-120°C-os előmelegítést írtunk elő.

b/ Tompakötéseket készítettünk kézi ívhegesztéssel (OERLIKON Tenacito 60 típusú elektródával), CO₂ védőgázos eljárással (BÖHLER EMK 8 típusú, SG 3-as minőségű, $\varnothing$ 1,2 mm huzallal) és fedettív eljárással OERLIKON Fluxocord 44-es $\varnothing$ 4 mm-es porbeles huzallal és OERLIKON OP 121 TT fedőporral, valamint OERLIKON S2 $\varnothing$ 4 mm tömör huzallal és OERLIKON OP 42 TT fedőporral). E hegesztőanyagok kiválasztása évtizedes tapasztalatok alapján történt.

A tompakötésekből hajlító, makrocsiszolati és ütőpróbatesteket munkáltunk ki és vizsgáltunk be (a vonatkozó szabványok szerint). A hajlító és keménységvizsgálatok mindenütt megfeleltek. Az ütővizsgálatok során felvett átmeneti diagramokat az 1. számú ábra szemlélteti.

c/ Összehasonlítás, illetve az alapanyag hatásának tisztázása céljából elkészítettük az egyes eljárásoknál a tiszta heganyag vizsgálatot is. Az ebből kivett ütőpróbák átmeneti diagramjait jobb összehasonlíthatóság céljából szintén az 1. számú ábrán mutatjuk be. A diagramok vizsgálatából az alábbi következtetések vonhatók le:

- a hegesztett kötésben a védőgázos és fedettív eljárással készült varratok szívóssága nem ad kielégítő eredményt, tehát ezek az eljárások kizárhatók;

- a tiszta ömledéknél a fedettív hegesztésre kapott jelentősen magasabb értékek jelzik az (üstmetallurgiai eljárással készített) alapanyaggal történő hígulás kedvezőtlen hatását (ezt a jelenséget az 52-es acélok esetében korábbi cikkünkben is bemutattuk);

- a kézi hegesztésnél is jelentős a szívósságromlás a tompakötésben a tiszta heganyaghoz képest; mindazonáltal ott az értékek még kielégítőek.

A vizsgálatok alapján a kézi ívhegesztés alkalmazását javasoltuk.

d/ Az ÁEEF fenti vizsgálatokkal kapcsolatos szakvéleményében kérte a hegesztett kötés hőhatásövezetének vizsgálatát is, az irodalomban jelzett esetleges szívósságromlásra való tekintettel. Ezért az általa kiválasztott, a hengerművi vizsgálatok szerint legkedvezőbb és legkedvezőtlenebb szívósságú acélokból 1/2 K varratos tompakötéseket készítettünk TENACITO 60 elektródával. Ezekből a részben megömlött zónában, attól 2 mm és 4 mm távolságban (a lemez felületére merőlegesen) készített

KV -50 °C (J)

	Alapanyag	Megömlött zóna	Hegesztett kötés	
			2 mm a	4 mm a
			megömlött zónától	
Jó anyag	177 (76)	94	88	153
Gyenge anyag	48 (50)	66	73	54

4. számú táblázat: az átmeneti övezet szívósságának vizsgálata egy - a hengerművi bizonylat szerint - kiemelkedően jó és egy gyenge ütőmunka-értékeket adó lemeznél.

Megjegyzés: az alapanyag-értékek az LH műbizonylati adatai, a zárójelesek saját mérésünk szerintiek.

bemetszéssel kimunkált ütőpróbatesteket -50°C-on bevizsgáltuk. Összehasonlításként ugyanabból az alapanyagból (a varratnál kb. 100 mm-re) szintén kivettünk és bevizsgáltunk ütőpróbatesteket. Az ütővizsgálatok átlageredményeit a 4. számú táblázat foglalja össze.

A fenti vizsgálat nem igazolta a feltevést, azaz az átmeneti övezetben nincs érdemleges szívósság csökkenés. Megjegyezzük, hogy mindkét alapanyagot is ellenőriztük és a kapott értékeket zárójelben tüntettük fel. (A jó acélnál mutatkozó jelentős eltérésre nincs magyarázatunk.)

e/ A gömbtartálynál az üzemvitelhez szükséges klif. átmérőjű (ø 25, 40, 50, 100, 300, 400, 500 mm) csőcsomókat a palásttal azonos minőségű anyagból készült, ún. „gallér”-ral láttuk el. Ez K-varratos kötéssel illeszkedik a csomóhoz. Célja, hogy a helyszínen csak (síkbeli, radiográfiai vizsgálattal is ellenőrizhető) tompakötés készüljön a gömbhéjon. Ezt a csomót a gallérral és a hozzá szintén hegesztéssel csatlakozó karimával a gyárban készítettük el. Mivel a csomócsatlakozások térbeli feszültségállapotot okoznak és ez ridegtörési szempontból kedvezőtlenebb a helyszíni illesztések síkbeli feszültségállapotánál, ezekre az elemekre feszültségcsökkentő izzítást írtunk elő (100°C/h hevítési és hűtési sebesség, 560°C-on 80 perc hőtartás; Hollomon-Jaffe paraméter: 16,8).

Szakértő javaslatára, illetve az MSZ 13833/3. vonatkozó előírásai alapján annak igazolására, hogy a fenti hőkezelés nem rontja a kötés mechanikai tulajdonságait, újabb vizsgálatosorozatot készítettünk. Ennek során egy-egy tompakötés és egy-egy tompavarratos T - kötés került - csomóhegesztésre előírt technológia szerint - meghegesztésre. Ezekből kettő hegesztett, míg a másik kettő az előírt hőkezelésnek alávetett állapotban került vizsgálat alá. A tompakötésekből ütőpróbatestek (varratban és hőhatás-övezetben bemetszve), szakító, hengeres varrat szakító és hajlító próbatestek készültek. A T-kötésekből csiszolatot vizsgáltunk.

A vizsgálatok eredményei szerint a hőkezelés nem rontott (sőt némileg javított) a varrat mechanikai tulajdonságait. (Megjegyezzük, hogy a vonatkozó MSZ 13802/1. szabvány alapján a hőkezelt állapotra a B minőség van előírva,

tehát - 50°C helyett a +20°C-on elvégzett pozitív eredményű ütővizsgálat is megfelelt volna.)

Az előzőekben igyekeztünk röviden bemutatni az első jelentősebb volumenű hazai gyártású 420 MPa folyáshatárú acéllal és annak hegeszthetőségi vizsgálataival nyert tapasztalatainkat. Ezek lényege, hogy az acél (a felülettől eltekintve) jó minőségű, de hegesztését megnyugtató módon, ezidő szerint csak kézi ívhegesztéssel (megfelelő bázikus elektródával) tudjuk megoldani. Vizsgálataink szerint ez esetben 100-150°C-os előmelegítés szükséges, így az átmeneti övezet szívóssága sem okoz gondot és (szükség esetén) a kötés feszültségcsökkentő izzítása is végrehajtható (szakszerű módon). A tartályok helyszínen készített kötéseiével szerzendő tapasztalatok remélhetőleg értékes információkkal fogják majd bővíteni az új acéltípus hegeszthetőségével kapcsolatos ismereteket.

IRODALOMJEGYZÉK

1. Dieter Uwer: „Einfluss der Schweissbedingungen auf die mechanischen Eigenschaften der Wärmeeinflusszone von Schweissverbindungen” (Thyssen Technische Berichte Heft 2/83.)

2. Dr. - Ing. C. Düren, Dipl. - Ing. H. Müsch und Dr. - Ing. A. Andrian, Duisburg: „Schweissen von höherfesten Feinkornbaustählen unter besonderer Berücksichtigung der Behälterfertigung”

3. Dipl. - Ing. Michael Hereth: „Metallurgisches Verhalten der Schweisspulver OP 121 TT und OP 122 beim UP-Eindraht-, Tandem- und Dreindrahtverfahren” (Schweisstechnik, Berlin 40 (1990).

4. Schweissfaching Robert Killing und Dipl. - Ing. Gerald Rawlings, Duisburg: „Einfluss der metallurgischen Behandlung von Stählen auf die Heissrissanfälligkeit beim Schweissen” (Schweissen und Schneiden, Heft 7/89.)

5. Schweissfaching Robert Killing und Dipl. - Ing. Chr. Eisenbeis: „Einfluss der metallurgischen Behandlung von Stählen auf ihre Kaltrissanfälligkeit” (AIF 6609/DVS 1.198.)

DR. VISONTAY ISTVÁN
(Autogéntechnika)

Az autogéntechnika gázellátási kérdései

A hegesztéstechnológia teljes területének központi gáz-energia ellátásával kapcsolatos feladat és a gázfajták alkalmazása napjainkban már alapjaiban tér el a több évtizeddel ezelőtti és hosszú éveken át megszokott megoldási, kiviteli módokatól.

Ez a negyven éven át tartó nehéz és ismétlődő napi feladat már kinőtte a palack- és szerelvényhiány okozta gyermekbetegségeket, illetve az ebből keletkezett megtorpanást és a szakág visszahúzódsát.

Még abban az esetben is rendkívül széleskörű volna a feladat, ha mindössze a gázhegesztés, lángvágás és rokoneljárások területére korlátozódna és nem vennék figyelembe a védőgázos ívhegesztés és más különleges hegesztési eljárások eltérő gázfajtákra is kiterjedő igényeit.

Nem merült feledésbe a központi gázellátó rendszerek tervezésének, kivitelezésének, sőt fejlesztésének igénye; ugyanis amíg néhány évvel ezelőtti csak palacktelepről és legfeljebb palackkötegről beszéltünk; az eltelt évtizedek jelentős fejlődést hoztak és ma már gömbtartály révén, vagy „cseppfolyós-gáz” alkalmazásával is megoldható az ellátás, sőt az eljárások sorában „gázgenerátor”-ként ismertek a közvetlenül a levegőből történő bontással üzemelő gázforrások.

Az éghető gázok szempontjából is indokolt az áttekintés; ugyanis újabb – szintetikus – gázfajták ismeretesei, amelyek az acetiléntől eltérőek és bár ezek fizikai tulajdonságai kedvezőtlenebbek, de szállítási és elsősorban biztonsági szempontból jelentős előnyökkel járnak.

Részletezésre nem szorul, hogy a közvetlen palackról, illetve hegesztésnél palackpárról történő gázfelhasználás gazdaságtalan. A gazdaságtalanság egyik ismert tényezője a palackcserével eltöltött kiesző főmunkaidő, de a palackok tartalmának csökkenése, a nyomás változása, illetve egyéb okok miatt is technológiai visszahatása van a közvetlen palackról történő gázellátásnak.

Természetesen az ellátási módok technológiája megközelítően teljesen azonos, de a gázfajták szempontjából – azok áramlási, biztonságtechnikai és gazdaságossági jellemzői miatt – esetenként eltérő, többlet megoldásokat igényelnek.

Hosszú évekkel ezelőtti kialakult központi gázellátó rendszerek a közelmúltban Magyarországon mind jobban elterjedtek, azonban alkalmazásuk még jelenleg sem közelíti meg azt a szintet, azt a mennyiséget, amely kívánatos lenne, sőt a háromféle telepítési módszer közül nem minden esetben a legalkalmasabbak kerülnek kiválasztásra; érte az alkalmasság alatt külön-külön és együttesen gazdasági, műszaki és biztonsági szempontokat egyaránt.

Az 1. sz. ábra a központi gázellátás tematikus elhelyezését mutatja be oly módon, hogy a korszerű gázellátás

legrégebbi elemét, a palacktelepet vázolja, amely természetesen kiegészül a palackköteg, a cseppfolyós gázellátás stb. kivitelezési megoldásainak lehetőségeivel.

A központi gázellátás négy fő csoportra osztható:

- gázforrások,
- gyűjtővezeték és nyomáscsökkentő egység,
- ellátó hálózat (csőhálózat),
- elvételi egységek.

A GÁZFORRÁSOK

A gázforrások közül az egyedi palack és a palacktelep nem szorul különösebb ismertetésre. A palackköteg kiviteli, szállítási és alkalmazástechnikai formái már nagyobb eltérést mutatnak, amelynek okai között szerepel a szakirodalom, előírások hiánya; az átvett kiviteli formák eltérő módon értelmezett honosítása, végül a felhasználók igényeinek szétágazó jellege. Ezt mutatja be – az egyedi kérésre készített – utánfutóra rögzített palackköteg egység (2. ábra).

Az acetilénfejlesztők alkalmazása az utóbbi években számottevően csökkent; azok gyártási, beszerzési és javítási nehézségei miatt. Úgy tűnik, hogy a jelenleg mind jobban tért hódító külföldi érdeklőségek tevékenységének eredményeként a palackos és a köteges disszúgázellátás az igényeket fedezi és a fejlesztők további csökkenése várható.

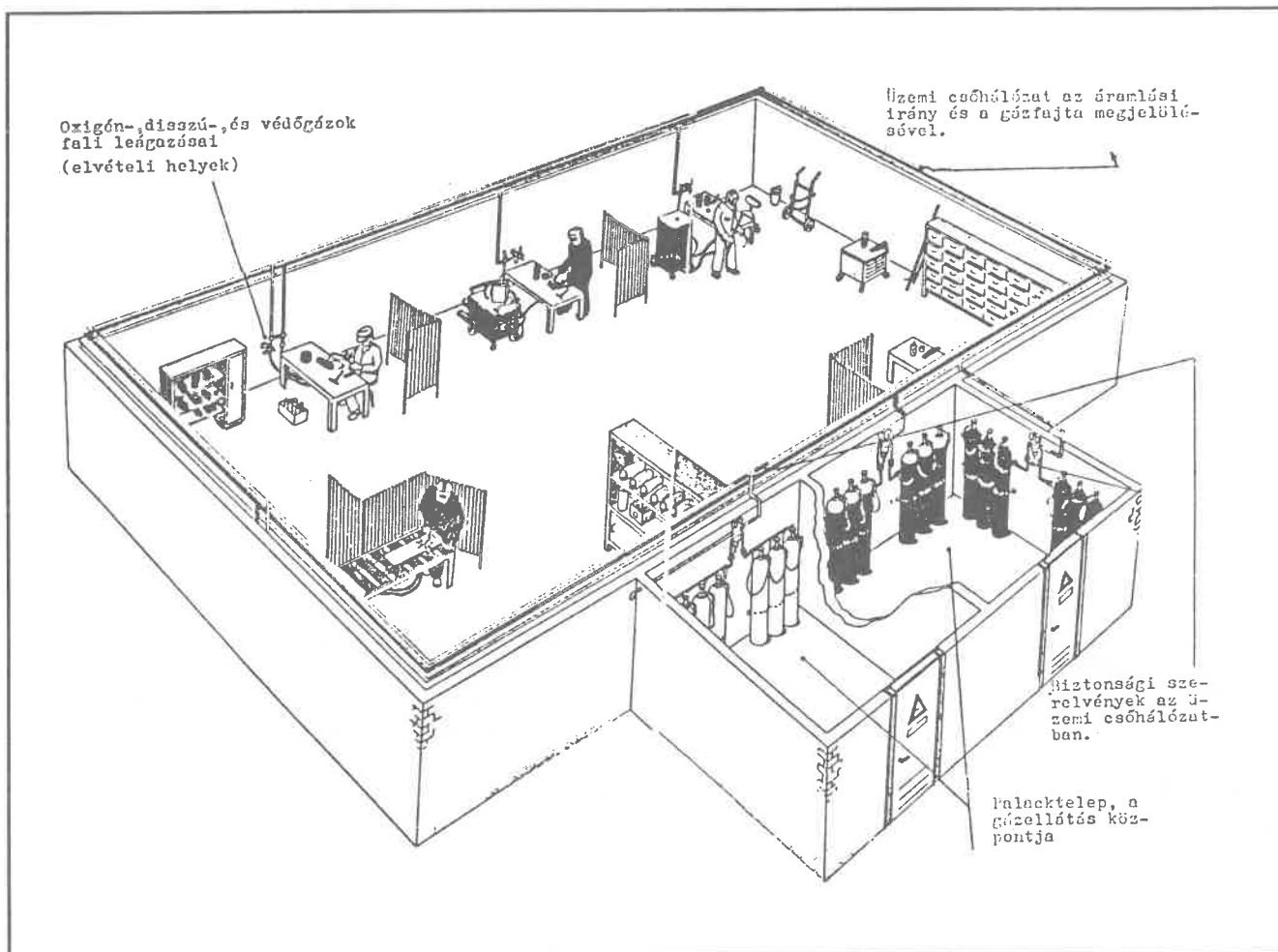
A gömbtartályok felhasználása a közelmúltban kezdődött, erről még nem rendelkezünk elegendő tapasztalattal, hasonló módon – a múltbeli gázellátási nehézségek következtében létrehozott – gázbontó, gázgenerátorokról sem.

A cseppfolyós gázforrások felhasználása napról-napra erőteljesebb. Ez nem csak az oxigénellátásra vonatkozik, hanem kiterjed a védőgázos hegesztés gázigényeire is és a most kialakuló piaci tevékenység folyamánként az sem látszik lehetetlennek – akárcsak külföldön –, hogy az oxigén-, a széndioxid- és az argontartályok más-más vállalat tulajdonában vannak és utántöltésüket egymástól függetlenül, de erős versenyhelyzetben végzik.

GYŰJTŐVEZETÉK ÉS NYOMÁSCSÖKKENTŐ EGYSÉG

A központi ellátóhálózatnál, azaz a csőhálózatnál két jelentős kiviteli formát különböztethetünk meg, az úgynevezett körvezeték, illetve az egyoldalú ágvezeték.

Természetesen körvezeték létesítése az, amely műszakilag indokoltabb. Az egy ágra létesített megoldások csak kényszerűségből – elsősorban gazdasági okokból – fogadhatók el és csak átmeneti megoldásnak tekinthetők.



1. ábra. A központi gázellátás tematikus elhelyezkedése.

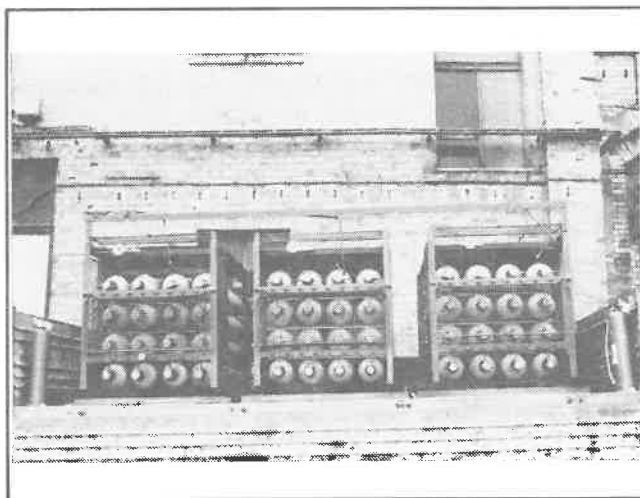
A KÖZPONTI VEZETÉKES GÁZELLÁTÁS ELŐNYEI

A GÁZELLÁTÁS NYOMÁSA az egész rendszeren belül AZONOS.

IDŐIGÉNY CSÖKKEN – A központi palackcserével a munkamegszakítások minimálisra csökkenthetők. A termelési folyamat megszakítása a teljesen automatikus vagy félautomata átváltó rendszer használatával kizárható. A palacktelep gázállománya jól áttekinthető, a palackok elosztása egyszerű. Időmegtakarítás jelentős mértékű.

BIZTONSÁG NÖVELÉSE – Csökken a baleset- és tűzveszély a palackok munkaterületen kívüli tárolásával, kezelésével. Tűz esetén a további palackrobbanás veszélye megelőzhető. A munkahelyen csak kisnyomású felszerelések találhatók. Biztonságos munkavégzés.

HELYIGÉNY ÁLLANDÓSÁGA – A gázipalackok különálló helyiségben vannak elhelyezve. Ezzel nagyobb alapterület marad meg a termelés számára és ez javítja a



2. ábra.
Egyedi kérésre készített, utánfutóra rögzített palackköteg egység.

munkakörülményeket. A munkaterülethez képest a palacktelep elhelyezése kisebb jelentőségű: olyan helyiségben is elhelyezhető, amely kevésbé alkalmas termelési célokra. Elősegíti a jobb helykihasználást.

KÖLTSÉGCSÖKKENÉS – A kezelési idő lerövidül, a cserével járó palackmozgatás jelentősen csökken, a szállítási kiadásokkal együtt. Nagyobb termelékenység, gazdaságosabb gázfelhasználás.

KÖZPONTI NYOMÁSCSÖKKENTŐ EGYSÉG

Ennek kiviteli, illetve megoldási módjai közül Magyarországon három különféle csoport ismeretes, amelyek jól elhatárolható módon rendszerezhetők, nevezetesen:

- kézi,
- félautomatikus- és
- automatikus kapcsolással.

Az automatikus „váltók” lehetnek mechanikus-, elektro- és elektronikus módszerrel vezéreltek.

A nyomáscsökkentő egységek többnyire két nagyátbocsátású – úgynevezett maximál – reduktorral működnek, kijelzésüket többnyire kontakt-manométerek végzik.

AZ ELLÁTÓ HÁLÓZAT

Amint már az előzőekben is történt utalás; eme szűkebb szakterület alig-alig rendelkezik magyar nyelvű szakirodalommal. A csővezetékre vonatkozó több évtizedes előírások hatályon kívül kerültek, máig sem pótolva azokat és a védőgázellátó rendszerek terjedése fokozza az ilyen irányú igényeket.

Anyaguk alapján megkülönböztethetők a merev (cső-) és hajlékony (tömlő-) vezetékek. Az üzemi nyomás függvényében az ellátó hálózatot az alábbiak szerint lehet osztályozni:

— **gyűjtővezeték:** az üzemi nyomása megegyezik a palack- (vagy tartály-) nyomással;

— **elosztóvezeték:** az üzemi nyomása kisebb a palacknyomásnál, de nagyobb, mint ami a fogyasztó készülék számára szükséges;

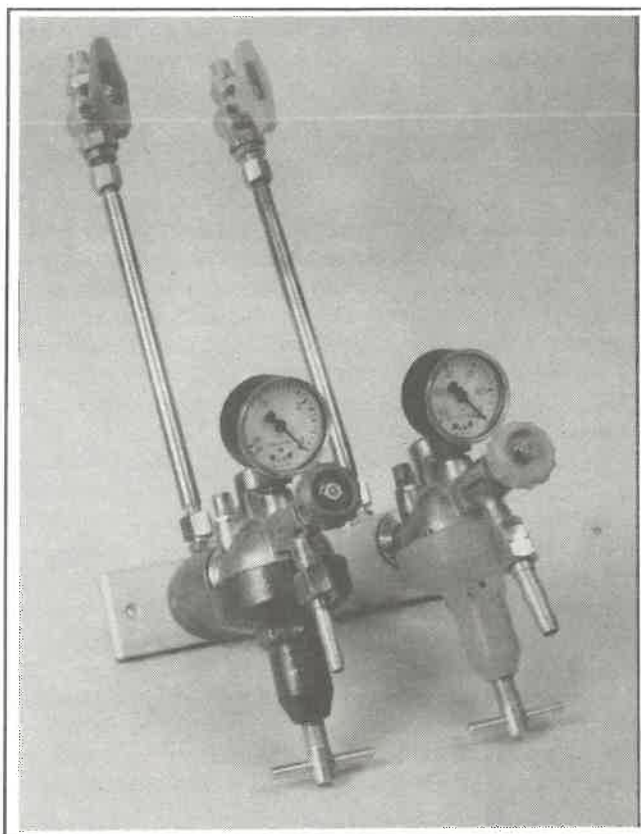
— **csatlakozóvezeték:** az üzemi nyomás megegyezik a fogyasztó készülék üzemeltetéséhez szükséges nyomással.

Kialakítás szerint megkülönböztetnek egyenes-, (egyirányú-) és kör-(önmagában visszatérő-) vezetérendszerket, valamint „I” – „U” és „L” alaprajzú telepeket.

ELVÉTELI EGYSÉGEK

A hálózat gáznyomását a technológia által megkövetelt értékre kell csökkenteni a gázhegesztésnél és a védőgázaz ívhegesztésnél egyaránt.

A munkahelyi (vezetési-) nyomáscsökkentők általában – szükségszerűen – csak egy manométerrel készülnek, amely az üzemi nyomás megkívánt értékének beállítására szolgál. A védőgázaz hegesztéseknél többnyire rotaméte-



3. ábra. Gyorscsatlakozós nyomáscsökkentők.

reket használnak manométer helyett. A csővezetékre való csatlakozás módja a vonatkozó szabvány szerinti menetes („hollandis”) kialakítású, de napjainkban jelentősen terjed a gyorscsatlakozás megoldással való kialakítás.

Az Autogénteknika gyorscsatlakozós kivitelű munkahelyi nyomáscsökkentői a 3. ábrán láthatók.

Tekintettel arra, hogy erre vonatkozó irodalom nem ismeretes, ajánlatos a szabványok értelemszerű alkalmazása. Gázhegesztésnél ajánlatos a nyomáscsökkentőket biztonsági szerelvényrel („visszavágásgátlóval”) is felszerelni. Több gázfajta együttes használatakor – ergonómiai javaslatok alapján – a vezetéki szerelvényeket indokolt térbeli tagolással szerelni; a szín- és egyéb megkülönböztető jelöléseken túlmenően.

BIZTONSÁGI IGÉNYEK

Sajnos a Hegesztés Biztonsági Szabályzat létrehozásával kapcsolatos anomáliák; az eddigi tervezetek hiányossága – ha nem is akadályozza – bizonyos mértékig fékezi a gázellátási feladatok, illetve létesítések gyorsaságát; a biztonsági követelmények tisztázatlanságával.

Azt viszont bátran ki lehet és ki kell jelenteni, hogy a hálózatot és szerelvényeit időszakosan – szakcéggel – negyedévenként, de legfeljebb fél évenként szükséges ellenőriztetni.

MEGYASZAI FERENCNÉ
(EXPOLYGON Kft.)

Észrevételek az MSZ 6280 használhatóságáról

Ma, amikor Magyarországon mindenhol, az Ipar, a mezőgazdaság, a kereskedelem területén bármely témát is érintve arról beszélünk, hogy be kell jutnunk az Európa-házba, és hogy ehhez egyedüli út a minőség, úgy érzem, hogy egy, a gyakorló hegesztőtechnológus és mérnök számára igen fontos szabvány – az MSZ 6280-82 – használhatóságáról kell néhány szót ejtenem.

Az MSZ 6280-82 – melynek F. 1. függeléke irányelveket ad az ötvözetlen és gyengén ötvöztött acélok hegesztési munkarendjének meghatározásához, az „Acél hegesztett szerkezetek” címet viseli. Egy hegesztőtechnológus tehát, aki akár acélt akar kiválasztani, akár a már kiválasztott anyaghoz hegesztéstechnológiát akar készíteni, mindenképpen kézbe szeretné venni ezt a szabványt, és ha más segédeszköz nem áll rendelkezésére, akkor sajnos kézbe is veszi. Ha ez a technológus kezdő – és az adott helyzetben talán ez a jobbik eset –, akkor az ábrák megértése és használhatósága kedvéért a mintapélda értékeit – mivel a szabványalkotók ezt elmulasztották – be akarja helyezni a diagramokba.

Az első meglepetés azonnal, az 1. ábra és a példaadatok összevetése során adódik. A példa: „ha a karbonegyennérték 0,430% és a hegesztést kézi ívhegesztéssel, bázikus elektródával végzik, akkor a lehűlési idő az 1. ábra alapján 11 másodperc lesz 350 HV 10 maximális varratkeménység mellett”

Nézzük az 1. ábrát:

$C_e = 0,43\%$ -nál a Δt_{HV} lehűlési idő kb. 13 sec. Mivel az ordináta osztása elég nagy léptékű, ez bizony durva leolvadási hibának minősülne, ha az lenne. De vajon az-e? Erről – mivel az 1. ábra görbéire az 1982-es kiadású szabvány egy képletet is közöl – gyorsan meggyőződhetünk.

A képlet szerint:

$$\Delta t_{HV} = a (C_e - C_0)^b,$$

ahol a , b és C_0 a hőhatásövezet keménységéhez rendelt érték.

Ezekkel:

$$\Delta t_{HV} = 291,5 (0,43 - 0,275)^{1,66}$$

$$\Delta t_{HV} = 13,2 \text{ sec.},$$

tehát az ábra ezen pontja a képletnek megfelel, következőképpen – több számítást nem végezve – az 1. ábra – a példától eltekintve – használható.

A példán továbbhaladva nézzük a folytatást:

„20°C hőmérsékletű varrathely hőmérsékletet feltételezve egy 20 mm vastag lemez töltővarrata a 2. ábra alapján 2,2 kJ/mm fajlagos hőbevitellel (5 mm átmérőjű elektródával) vagy ennél nagyobb hőbevitellel hegeszthető.”

Mit mutat ezzel szemben a 2. ábra? Azt, hogy 11 sec.

lehűlési sebesség esetén a 20 mm vastag lemez töltővarratát kb. 1,2 kJ/mm hőbevitellel, tehát – ha a szabvány F1.3. pontjában szereplő átlagos fajlagos hőbeviteli számításokat igaznak tételezzük fel – már $\varnothing 3,25$ mm-es elektródával is meghegeszthetjük.

Ez bizony igen nagy – valójában akár súlyos katasztrófákat is okozható – tévedés. Hogyan lehetséges ez? Elképzeltető, hogy 1982. óta senki nem használta ezt – az adott témára vonatkozó egyetlen magyar – szabványt? De hát akkor miért íródott? Ezen kérdések felvetődése után arra a következtetésre jutottam, hogy a birtokunkban lévő 1987-es kiadású „Acélok I.” című szabványgyűjteménybe véletlenül téves ábra került és annak módosítása, illetve helyesbítése elkerülte a figyelmet. Ezért tehát az 1991-ben megjelent Acélok I.-et is beszereztem, mely ezen gyűjteménynek a 9. átdolgozott kiadása. Ennek előszavában – többek között – az alábbi szerepel:

„A közölt szabványok lényeges részükből teljesek, tartalmazza a gyűjtemény lezárásáig a Szabványügyi Közlönyben közzétett módosításokat és helyesbítéseket is.”

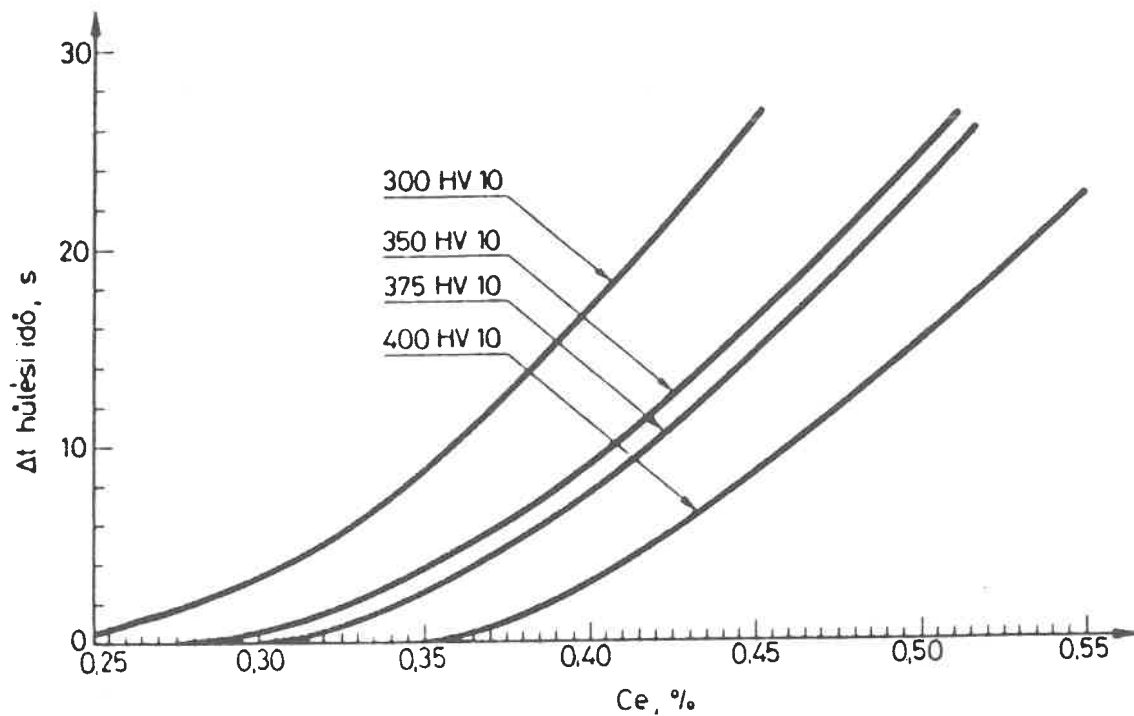
Joggal reméltem, hogy itt már egy javított, használható, jó ábrát fogok találni, de tévedtem.

Ez a tévedés megrökönytetett, és ugyanakkor rettenetesen fel is háborított. Hogyan lehet az, hogy egy ilyen – véleményem szerint nagy jelentőségű – feltehetőleg igen sok munkával, rengeteg mérésrel és gondnal, a Vasipari Kutatóintézet Hegesztési Osztályának dolgozói által létrehozott eredményssorozatot valaki, vagy valakik – egy rajzoló, egy nyomdai dolgozó, vagy egy figyelmetlen szerkesztő – tönkreteljesít?

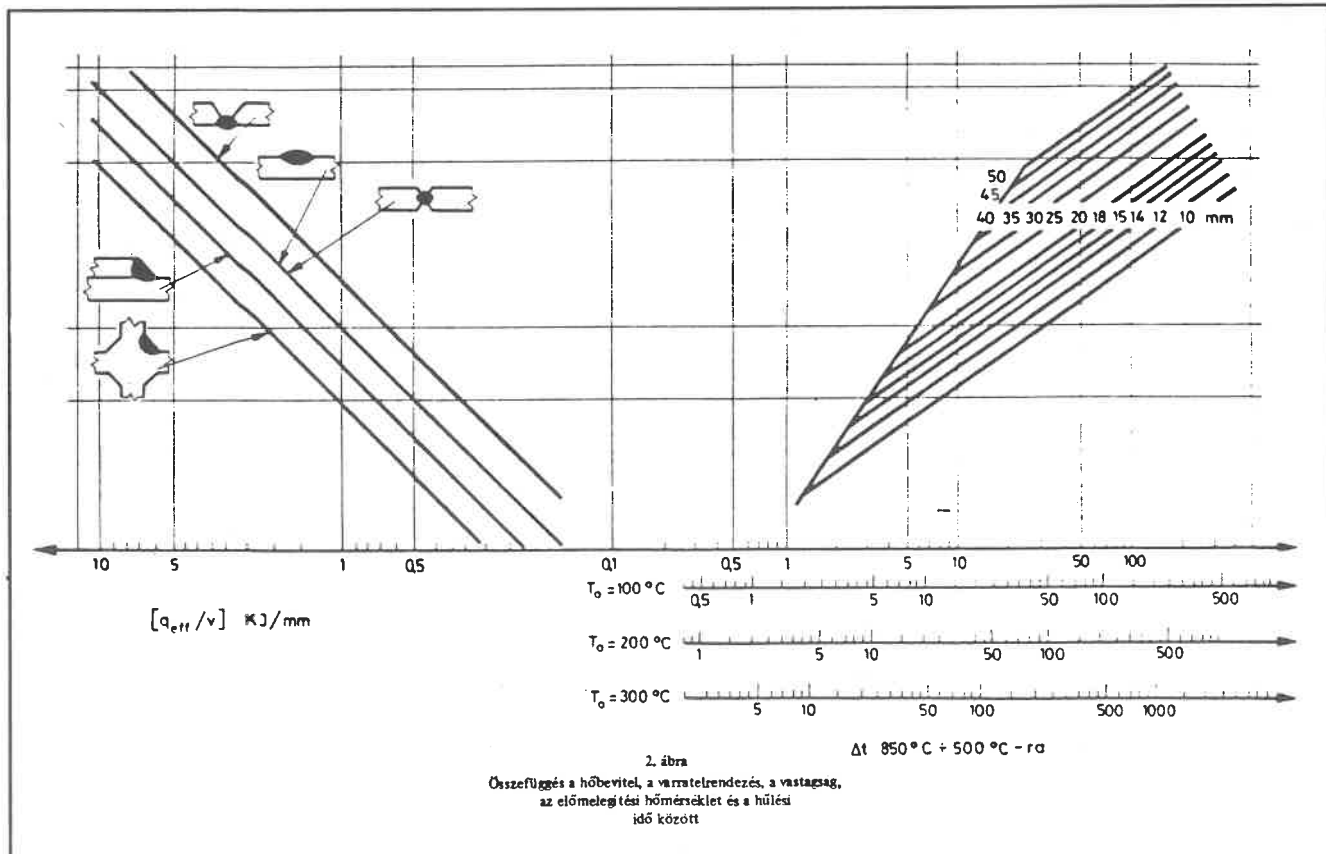
Az, aki a szabvány – természetesen már érvénytelen – 1974-es kiadását, vagy a Bánki Donát Gépipari Műszaki Főiskola dr. Gáti József – dr. Kovács Mihály „Hegesztés” c. jegyzetét, vagy az 1990-ben, a BME Mérnök-továbbképző Intézet gondozásában megjelent, dr. Túri Aladár által kidolgozott, az RSFH statikus fáradási határra – mint a hidegrepedésképződés megelőzésének feltételére – épülő nomogrammot használja, tudja, hogy a szabvány diagramja nem jó. De mi lesz azzal a kezdő, gyakorlati tapasztalat nélküli technológussal, aki – a mindenkori számára elérhető szabványt veszi elő, és – nem tudja? Ez őt minősítené? Úgy gondolom, hogy nem.

Tudjuk, hogy a szabványt – és az adott témára vonatkozó fent említett helyeken megjelent jó nomogrammmokat is – a szakember csak irányelvként használhatja, azonban nem árt, ha ez az irányelv hibátlan.

Nem szabad hagynunk, hogy ilyen és ehhez hasonló „figyelmetlenségek” miatt a hazai hegesztési kultúránk, illetve az egyre magasabbra törő minőség színvonala csökkenjen. Vigyázzunk.



1. ábra.



2. ábra.

KRISTÓF CSABA
(ESAB Kft.)

Gépesített lángvágás – egyszerűen A vágóégő és a fúvóka

A lángvágás a korszerű gyártástechnológia nélkülözhetetlen eszközévé vált. Immár nemcsak hajógyárak, nagy acélszerkezet-gyártók műhelyeiben dolgoznak nagyteljesítményű lángvágógépek, hanem kisebb-nagyobb gépgyárakban és a legkülönbözőbb rendeltetésű üzemekben is. Ez alkalommal a gépesített lángvágás szerszámával, a vágóégővel és a hozzá tartozó fúvókával foglalkozik cikkünk, a lángvágógép azon részével, amelynek méltatlanul kis figyelmet szoktak szentelni.

A gépesített lángvágást sok helyen korábban nem tekintették fontos technológiának, hanem valamiféle segédüzemnek, amellyel megoldhatók egyes kivágási feladatok. Egyre erősödik azonban az a szemlélet, amely nem hagyja figyelmen kívül egyfelől azt, hogy egy korszerű üzem jól szervezett alkatrészgyártásában minden technológiának megvan a maga helye, másfelől pedig azt, hogy a gépesített lángvágás bizony nem olcsó technológia, ezért intenzív használata (ti. a meglévő drága berendezéseknek) az egyszerű költséggazdálkodás lényeges eleme.

VÁGÓÉGŐK, FÚVÓKÁK

Tapasztalataink érdekes ellentmondásra hívják fel a figyelmet. Minél drágább, nagyobb teljesítményű gépet vásárol valaki, relatíve annál kevesebb figyelmet jut a vágószerszámmra, a vágóégőre és fúvókára. Pedig a drága gép nagy gépóráköltsége miatt indokolt az intenzív használat, ami viszont nagy mértékben a vágóégő-fúvóka rendszer megválasztásán múlik, hiszen ettől függ az elérhető vágási sebesség és vágási minőség.

Alapvetően két rendszert célszerű megkülönböztetni.

Injektoros rendszer

A hevítőláng táplálásához szükséges éghetőgáz-oxigén keveréket a vágóégő testébe épített injektor végzi, így az égőbe szerelt fúvókába már a gázkeverék jut. Az 1. ábrán a GCE BM 32 CF típusú vágóégőjének sematikus rajza látható, melyen jól követhetők az injektoros vágóégők jellegzetességei.

Az injektoros vágóégők esetében megoldandó feladat az, hogy az égő testén végigvezetett gázkeverék felhevülése miatt lehetséges lángvisszacsapás vagy -visszaégés veszélyét a minimálisra csökkentsük. A bemutatott példában ezt a célt szolgálja a hevítőoxigén csatornába épített diffuzor, amelyből kilépve, az oxigén hőmérséklete jelentő-

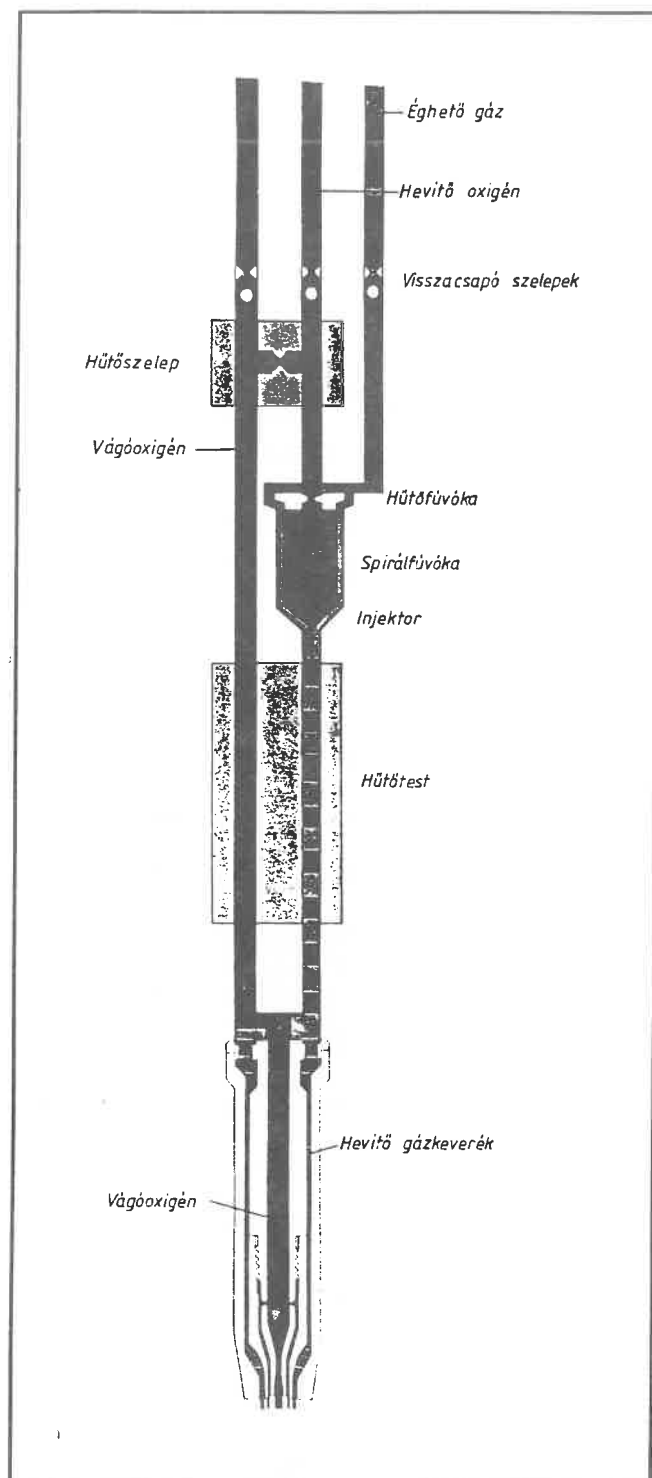
sen csökken, miáltal egy hűtőhatás érhető el. A spirál fúvóka alkalmazásának feladata bekövetkezett visszaégés esetén késleltetni az oxigén odajutását az injektorba, miáltal a még áramló acetilén – oxigén hiányában – nem tud tovább égni, és ilyen módon adottak a feltételek a láng kialvásához, ami ellenkező esetben a sokkal veszélyesebb lángvisszacsapás kialakulásának lenne kiindulópontja. A hevítő gázkeverék felhevülését korlátozza a vágóégő testébe épített hűtőtest.

Az ilyen vágóégők alkalmazását mindenekelőtt az indokolja, hogy a hevítőláng erőssége és jellege az injektoros keverés révén könnyen beállítható, és a mindenkor vágási feladathoz igazítható. Hátránya, hogy érzékeny a fúvóka szennyeződéséből, illetve az égőtest túlhevüléséből eredő visszaégésre.

Gázkeverő rendszerű fúvókák

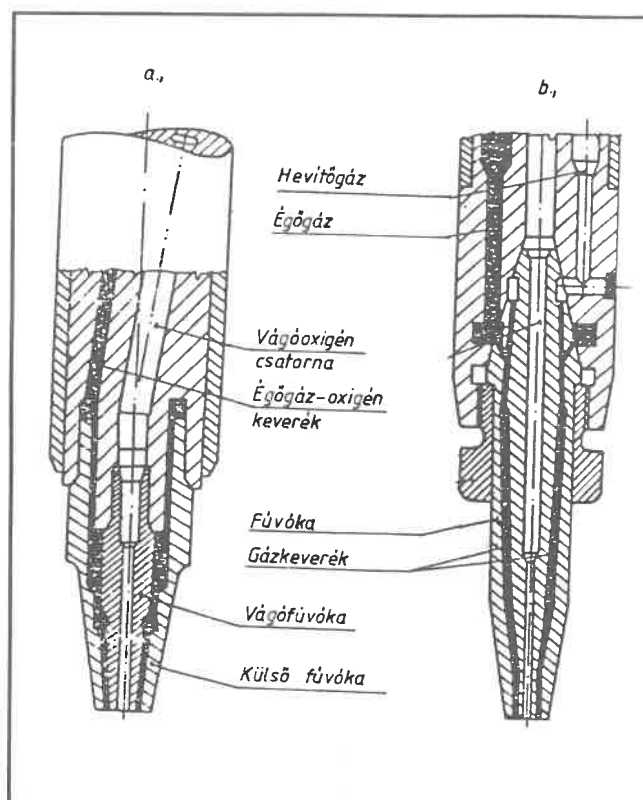
E hátrányok kiküszöbölésére szolgáltak eredetileg az ún. gázkeverő fúvókák (2. ábra), amelyekbe elkülönítve vezetik be az éghetőgázt és a hevítőoxigént, amelyek aztán a fúvókán belül kialakított keverőcsatornában keverednek össze. Ezzel a megoldással lényegesen rövidebb szakaszon, kisebb mennyiségű gázkeverék áramlik, miáltal lényegesen kisebb a láng visszaégésének és gyakorlatilag megszűnik a visszacsapásának veszélye. Hátránya, hogy a hevítőláng erőssége és jellege sokkal kisebb tartományban szabályozható, mint az injektoros vágóégők esetében, valamint az, hogy az ilyen fúvókák valamivel drágábbak. Alkalmazásuk bizonyos esetekben, mint pl. a 3 vágóégős élező aggregátokban elkerülhetetlen.

Fontos lépések történtek a fúvókák használati értékének javítására. A költségek alakulása szempontjából fontos élettartamot növelő fejlesztés a vágóoxigén-csatornába épített rozsdamentes acél betét, mely sokkal jobban tűri a kilépő nyíláson kialakuló hőtorlódás következtében keletkező nagy hőmérsékletet, mint a fúvóka anyagát képező vörösréz (3. ábra). A KOIKE 102D7 típusú fúvóka rajzán az is megfigyelhető – és ezt más, korszerű fúvókákon is megtaláljuk –, hogy a vágóoxigén-csatornák utolsó szakasza diffuzorként van kialakítva. Ezzel a módszerrel a sugárnyomása már a kilépő nyílás elérésekor gyakorlatilag atmoszfériusra csökken, miáltal az áramlási kép megközelelti az ideált, a gépkezelő pedig mentesül a vágóoxigénnyomás állandó korrigálásától, hiszen ezek a fúvókák nem igénylik a vágóoxigén-nyomás utánállítását, ha a vágandó vastagság megváltozik.

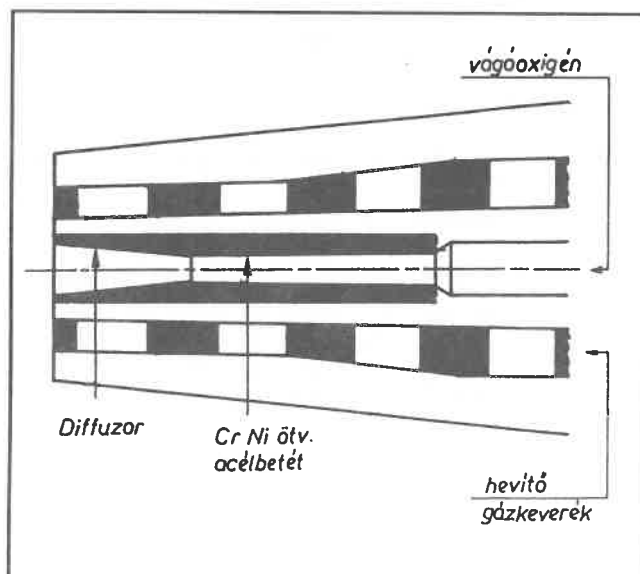


1. ábra. GCE BM 32 CF típusú vágóégő

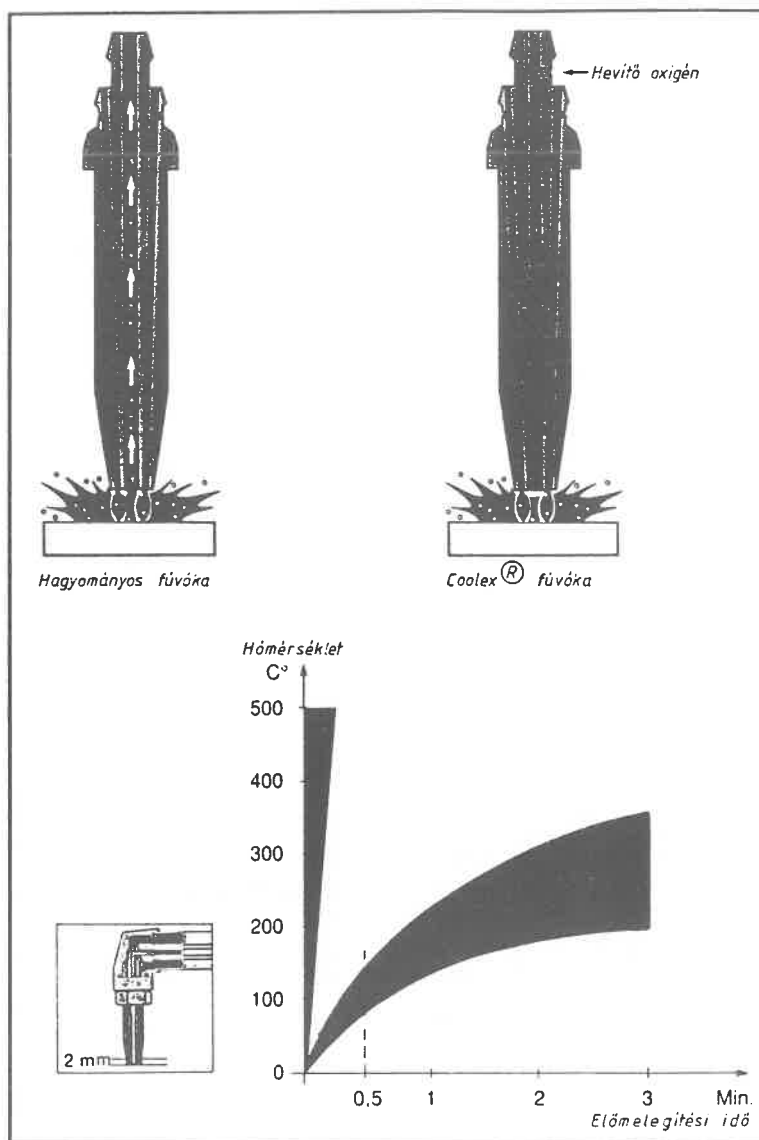
A gázkeverékes fúvókák élettartamát, és bizonyos esetekben a hevítő láng teljesítményének fokozása révén a vágási teljesítményt lehet fokozni a vágóoxigén-csatorna hűtésével. Az ezt megvalósító, ún. COOLEX rendszer (a



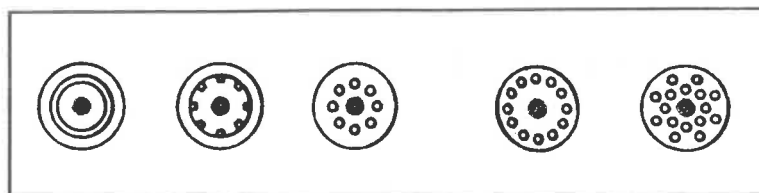
2. ábra. Vágófúvóka-klakítások.
a./ Injektoros vágóégőhöz.
b./ Gázkeverő fúvóka.



3. ábra.
KOIKE 102 D7 típusú gázkeverő fúvóka.



4. ábra. COOLEX rendszerű gázkeverő fúvóka.



5. ábra. Jellegzetes fúvóka-klakítások, hevítőgáz-keverék kilépő nyílások.

GCE szabadalmaztatott megoldása) a 4. ábrán látható. A hagyományos fúvókák esetén előmelegítéskor az égéstermékek és a hő jelentős része a vágóoxigén-csatornába áramlik, jelentős felhevülést és – pl. szennyezett felületek esetén – a csatorna szennyeződését okozva. Egy megfelelően méretezett furat révén azonban a hevítő oxigén

csatornából átvezethető a vágóoxigén-csatornába annyi oxigén, amely ahhoz elegendő, hogy az égéstermékek és a hő visszaáramlását megelőzze, de nem olyan sok, hogy a hevítőlángot oxigéndússá tenné. Az eredmény a 4. ábrán látható: a hűtött fúvóka hőmérséklete lényegesen alatta marad a hagyományosénak, amitől a fúvóka élettartamának jelentős növekedése várható.

A HEVÍTŐLÁNG KÉPZÉSE

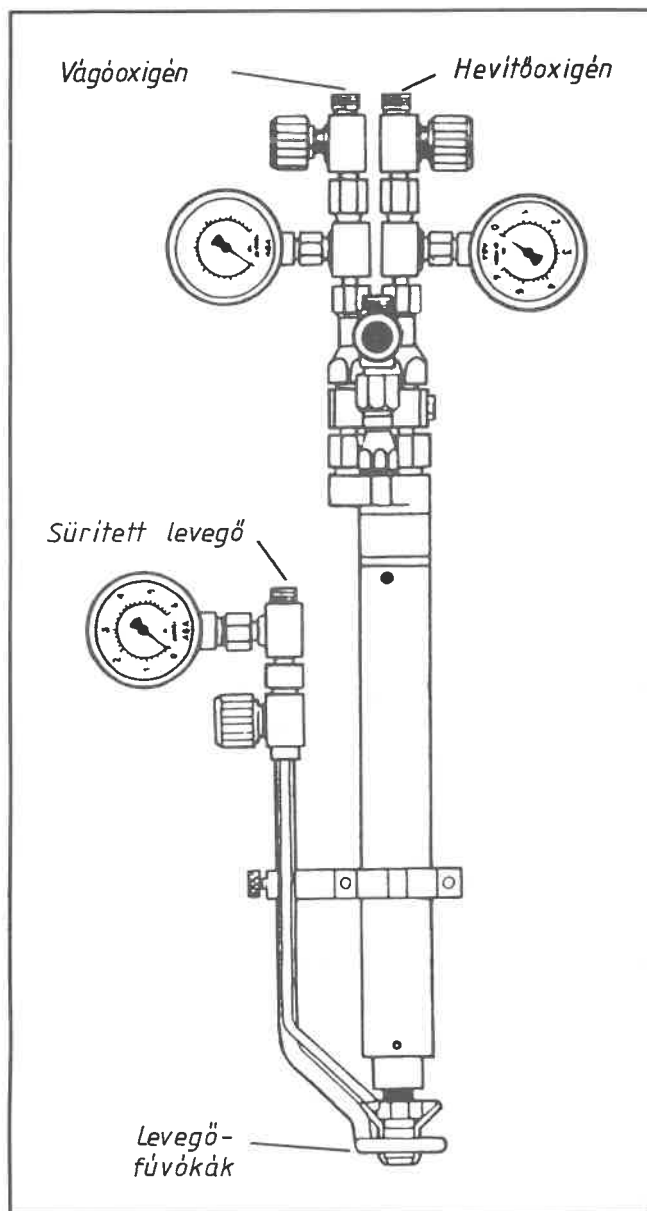
A hevítőláng képzése szempontjából azok a fúvókák a megfelelőek, amelyek az előmelegítéshez elegendően nagy teljesítményű (kemény), míg a vágási folyamat alatt megfelelően kis teljesítményű (lágy) láng képzésére alkalmasak. Minél több nyíláson áramlik ki a hevítő gázkeverék (5. ábra), annál kedvezőbbek a feltételek az utóbbi elvárás kielégítésére és megfordítása.

VÉKONY LEMEZEK LÁNGVÁGÁSA

A legnehezebb lángvágási feladat az 5 mm-nél vékonyabb lemezeké, mert a folyamat fenntartásához szükséges hevítőláng teljesítményét nem lehet elegendően kicsire beállítani, ezért a vágott élek túlhevülnek, és emiatt részben megolvadnak, részben pedig a salak rájuk ég, amit aztán nem lehet eltávolítani. A GCE szabadalommal védett TINEX rendszere e problémák megoldására született (6. ábra). A vágófúvóka olyan kialakítású, hogy a lángteljesítmény a vágott lemez vastagságához kellően lecsökkenthető, és a fúvóka nem érzékeny a fúvóka és munkadarab közötti távolságra (6-20 mm között változhat). Ezek mellett egy sűrített levegővel üzemeltetett hűtés szolgál a felesleges hő elvezetésére, ami különösen 3,5 mm vastagság alatt hasznos a hő okozta deformáció csökkentése érdekében. A TINEX rendszer 2,5-5 mm vastagságtartományban használható eredményesen, a vágási sebesség 550-800 mm/min között várható.

BIZTONSÁGTECHNIKAI ELŐÍRÁSOK

A gépi lángvágás során bekövetkező balesetek (amelyek többnyire nagy anyagi kárral és gyakran személyi sérüléssel is járnak) túlnyomó többsége a vágóéőgő nem megfelelő állapotával, illetve használatával függ össze. Ez indokolja, hogy szabvány rögzítse a gépi vágóéőgőkkel, illetve azok beépítésével szemben támasztandó követelményeket. Az MSZ 4319/3 Gépi vágóéőgők c. szabvány tartalmazza ezeket, melyet ezúton ajánlunk az olvasó figyelmébe. Érdekes, és a nem-

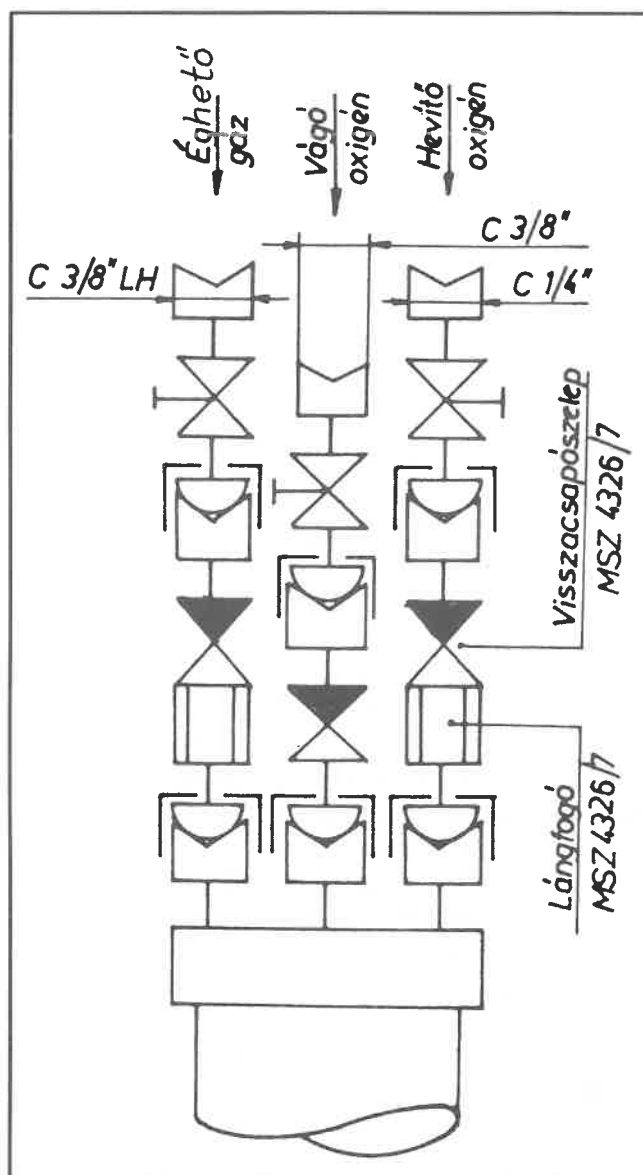


6. ábra. TINEX rendszer vékony lemezek lángvágására

zetközi szabványosítástól eltérő gyakorlat, hogy ez a magyar szabvány a vágóégő csatlakoztatására vonatkozóan is tartalmaz előírásokat (7. ábra). A lángfogók és a visszacsapószelepek a vágóégő működési zavarai miatt keletkező lángvisszacsapástól védik a lángvágógép gázelosztó rendszerét, annak vezérlését és persze a gép környezetében dolgozókat a visszacsapás esetleg súlyos következményeitől. Alkalmazásuk tehát mindenképpen indokolt.

A VÁGÓÉGŐK ÉS FÚVÓKÁK GONDOZÁSA

A vágóégő és a fúvóka csatlakozásai legyenek mindig tömörök. Nemcsak a kiáramló és meggyulladó éghető gáz



7. ábra. Gépi vágóégő-csatlakoztatás az MSZ 4219/3 szerinti

jelent veszélyt, hanem az észrevétlenül, esetleg nagyobb mennyiségben szivárgó oxigén is, amely a szivárgás környezetében oxigéndús atmoszférát hozva létre, igen nagy mértékben növeli a tűzveszélyt az ott tartózkodók számára. Biztonságtechnikai szempontból legalább annyira fontos, mint költségkímélés okán, hogy a vágófúvókákat tartssuk tisztán. Az a helyes, ha vegyi tisztítást használunk (tisztító oldatban való áztatás), amelyet kiegészíthet a hevítőgáz-csatornák (és sohasem a vágóoxigéné) mechanikus tisztítása a fúvókához tartozó tisztítóú-készlet segítségével. A vágóoxigén-csatorna mechanikus tisztítása óhatatlanul a csatorna megsértésével jár, aminek következtében a fúvóka élettartama az elérhetőnek a töredékére csökken.

DR. HORVÁTH IVÁN
okl. gépészmérnök

Hegesztett keménypolietilén csőkötések szilárdsága

A hegesztett kötések minőségének megítélésére a hazai és a külföldi vizsgálati előírások olyan módszereket alkalmaznak, amelyek számos ellentmondást, pontatlanságot rejtenek magukban. A szakító- és hajlítóvizsgálat, a tartós szilárdságvizsgálat, az azonnali repesztés-vizsgálat, stb. közül a szakítóvizsgálat ismert és kevésbé ismert problémáit foglalja össze a cikk.

A keménypolietilén (KPE) csövek, valamint a hegesztett varratok húzóigénybevétellel szembeni ellenállóképességének, a cső- és varrathibák szilárdsági hatásainak kimutatására elterjedten alkalmazzák a szakító (húzó) vizsgálati metódust. A vizsgálati módszert a különféle előírások eltérően adják meg, s a metódusok néhány, a KPE cső anyag tulajdonságára, jellemzőjére, illetve a hegesztett kötések hibáinak hatására vonatkozó kritériumot nem vesznek figyelembe.

Hazánkban jelenleg az MSZ 1199 sz. szabványt (Műanyagok szakítóvizsgálata), s az ÉMISZ 298/8 sz. szabványt (Húzópróba) alkalmazzák a minőségellenőrző laboratóriumok.

Alapvető probléma, hogy az MSZ csak varrat nélküli próbapálcák vizsgálatára vonatkozik, míg az ÉMISZ nem ad konkrét értéket a cső, illetve a kötés szilárdságára vonatkozóan, csupán azt bizonyítja, hogy a kötés a húzóigénybevétellel szemben legalább olyan ellenálló-e, mint a varrat nélküli csőszakasz.

A Szófia Hegesztési Intézet, kutatási eredményeik figyelembevételével publikálta, illetve javasolta a törési impulzus (I) és a törési ellenállás (R) értékeinek számítását, amely – véleményünk szerint – jobban jellemzi a KPE anyagok és kötések szilárdsági tulajdonságait, mint a szokásos húzószilárdság érték.

Az előbbieken leírt eltérések és a sokéves laboratóriumi gyakorlat felvetette annak szükségességét, hogy a témát újra kell gondolni, s meg kell kezdeni a kutatási-fejlesztési munkát a húzószilárdsági vizsgálatok még fennálló problémáinak megoldása érdekében.

A KPE csövek és varratok húzóigénybevétellel szembeni ellenállása – az eddigi feltételezések szerint – az üzemeltetés során csökken. A szilárdságcsökkenés mértékét mesterségesen öregített csövekből kivágott próbatestek húzóvizsgálatával ellenőrzik. A mesterséges öregítés (tartós szilárdságvizsgálat) során feltételezett szilárdságcsökkenés azonban – az eddigi tapasztalatainknak megfelelően – nem olyan mértékű, mint azt a szakirodalom rögzíti. Miután a KPE csővezetékek méretezése az 50 év üzemeltetés után várható húzószilárdság értékre alapozódik, a vizsgálati elvek és módszerek pontosítására ilyen megfontolásból is szükség van.

VIZSGÁLATI MÓDSZEREK KRITIKAI ELEMZÉSE

A kritikai elemzés során a bevezetésben említett három vizsgálati módszert részletezzük, amelyek magukba foglalják az egyéb külföldi előírásokat is. A továbbiakban az előírások tisztázatlan, vagy – véleményünk szerint – helytelen pontjaira térünk ki, illetve rögzítjük azokat a kritériumokat, amelyeknek tisztázását feltétlenül fontosnak tartjuk.

MSZ 1199 sz. szabvány

A szabvány a műanyag lemezből készült próbapálcák vizsgálati módszereit taglalja. KPE anyagú próbapálcára négyféle próbatest alakot javasol, a vizsgálati sebességet 100 mm/min (esetleg 50 mm/min) értékben adja meg, a próbatest hőmérsékletét $23 \pm 2^\circ\text{C}$ -ra írja elő, s a több próbatesttel végzett vizsgálat eredményeinek számtani középértékében határozza meg a jellemző húzószilárdsági értéket.

Probléma, illetve tisztázatlan kérdés, hogy:

— alkalmazható-e a szabvány csövekből kivágott próbatestek vizsgálatára (u.i. nem téglatest alakú a csőből kivágott próbatest keresztmetszete),

— alkalmazható-e a szabvány hegesztett csövekből kivágott próbatestek vizsgálatára (u.i. a két összehegesztett csővég nem azonos falvastagságú,

palásteltérés lehet, eltérő a csövek maradó feszültsége, stb.),

- alkalmazható-e a szabvány a különféle módon (pl. tompa, polifúziós, elektrofitting hegesztés) kötött csövekből kivágott próbatestek vizsgálatára (u.i. a polifúziós és elektrofitting hegesztésnél a szakítóerő iránya és a próbatest tengelye nem esik egy egyenesbe),

- alkalmas-e a szabvány a kötési hibák okozta szilárdságcsökkenés kimutatására (u.i. a javítóhegesztésnél adódó soros üregek – a tapasztalat szerint – nem csökkentik egyértelműen a varratszilárdság értéket),

- van-e értelme szakítószilárdság mérésének (u.i. ennél a szakítási sebességnél a nyúlás olyan mértékű, hogy a próbatestek – zömében – nem szakadnak el),

- szükséges-e a négyféle próbatest alak, vagy megfelel a téglatest alakú is (u.i. a próbatest-kivágás nehéz művelet, a vágási felület megváltoztatja az anyag tulajdonságát),

- lehetséges-e a próbatest szakadási (kontrahálási) keresztmetszetének megfelelő pontosságú meghatározása (u.i. a próbatest méretei pontról-pontra eltérőek),

- szabad-e számtani középértéket számolni a szilárdság-érték meghatározásához (u.i. a varrathiba jelentkezhethet egy helyen is, amely a teljes varrat elfogadhatatlanságát jelenti).

ÉMISZ 298/8 sz. szabvány

A szabvány tompa és polifúziós módszerrel hegesztett KPE csőből készült próbatestek vizsgálati módszerét taglalja. Egyféle (téglatest alakú) próbatest alakot, egyféle vizsgálati sebességet (100 mm/min), $23 \pm 2^\circ\text{C}$ próbatest hőmérsékletet ír elő. A módszer nem húzószilárdság értéket határoz meg, hanem – az azonos csőalkotó mentén kivágott – varratos és varrat nélküli próbatestek húzóvizsgálata során fellépő maximális erőfelvétel ($F_{\max}$) összehasonlítására szorítkozik, s csupán arra szolgál, hogy a kötést minősítse a legrosszabbnak bizonyult próbatest-pár vizsgálati eredménye alapján.

Probléma, illetve tisztázatlan kérdés, hogy:

- a valós szilárdsági érték meghatározásának hiánya nem szolgáltat-e kevés információt a minősítéshez (u.i. a különféle KPE alapanyagok, gyártási technológiák eltérő szilárdságú terméket produkálnak),

- az $F_{\max}$ -érték jellemzi-e legjobban a cső, illetve a kötés húzóigénybevételével szembeni ellenállóképességét (u.i. a nyúlás, a szakadás, illetve a kontrakció helye is jellemzi a minőséget),

- a téglatest alakú próbatest nem hamisítja-e meg az eredményt (u.i. általában a befogás helyén, illetve a

vizsgálati szakaszon kívül következik be a kontrakció),

- a vizsgálatához szükséges próbatest kivágási módszerek alkalmasak-e a megbízható eredmény eléréséhez (u.i. a próbatestek méretei eltérőek, a vágási felület roncsolódik).

Szófiai Hegesztési Intézet előírása

A kísérleteket extrudált KPE lemezből, illetve tompahegesztett lemezből készült próbatestekkel végezték. Egyféle (téglatest alakú) próbatest alakot, különféle vizsgálati sebességet (1-500 mm/min), különféle próbatest hőmérsékletet ($20-60^\circ\text{C}$) alkalmaztak. Az extrudált lemez, illetve a hegesztett kötés minősítésénél bevezetett törési impulzus (szakítószilárdság és a szakadásig eltelt idő szorzata) és törési ellenállás (a relatív nyúlás és a szakadásig eltelt idő szorzata) értékek számítása során megállapítottak és rögzítettek alapján tisztázatlannak minősíthető kérdés, hogy:

- a törési impulzus és a törési ellenállás valóban több információt ad-e a csőről, illetve a hegesztett kötésről (u.i. azt állítják, hogy a hegesztési varrat jelenléte megváltoztatja az I és R értékeket),

- a szakítási sebesség és a próbatest hőmérsékletének változása valóban nagymértékű eltérést jelent-e az I és R értékekben (u.i. az eddigi hazai vizsgálatok ettől eltérő eredményt szolgáltatottak).

*

A hegesztett kötések minőségének, a hegesztéstechnológiai eljárás, alkalmazott hegesztési paraméterek jószágának megítélésére alkalmazott szakító (húzó) vizsgálat eredményei – fentiek alapján – erősen vitathatóak, holott az alapanyag, a cső, az alkalmazott kötésfajta, stb. szilárdságát, megfelelőségét elsősorban ennek a vizsgálatnak eredményei alapján határozzák meg.

A hazai és külföldi kutatók egy része szorgalmazza a KPE cső falvastagságának csökkentését, vagy az üzemi nyomás növelését, más része, a gyorsrepedés-érzékenység miatt, nyomáskorlátozást javasol. A kérdés eldöntésére elsősorban megbízható szilárdságvizsgálati módszerekre van szükség, amelyek – véleményünk szerint – nem állnak rendelkezésünkre.

Az a tény, hogy a sokezer kilométer hosszú hegesztett gázvezeték meghibásodási aránya igen kedvező, s a külföldi előírások sem felelnek meg a célnak, nem jelentheti azt, hogy ne dolgozzunk ki olyan vizsgálati módszert, amely a hegesztett kötések valós szilárdságára pontos információval szolgálnának.

MIHALA FERENC

(Vegyiműveket Építő és Szerelő Rt.)

Alakra történő hegesztés (ATH) (I. rész)

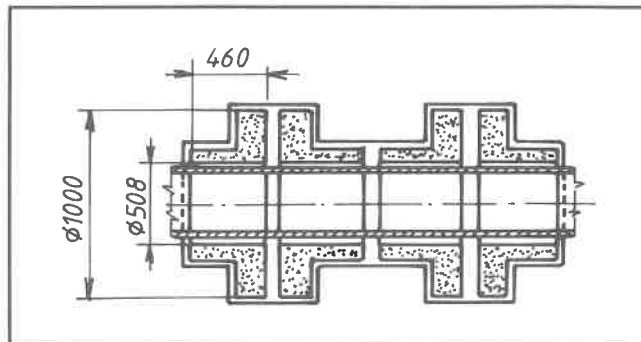
A szerző a VEGYÉPSZER Rt. ATH fejlesztési tevékenységét bemutató sorozat első részében az ATH elvi alapjait ismertetve és röviden vázolja az Rt. fejlesztési célkitűzéseit, különös tekintettel a termék minőségbiztosítására és a minőségtanúsításra.

Az emberiség érdekét szolgáló műszaki ténykedéseket értékelve feltűnő észrevétel lehetünk. Kétségtelen tény, hogy valamely területen a fejlesztést a jelentkező igények kielégítése követelősen szabja meg. Adott területet vizsgálva, a fogyasztói igényt kielégítő végtermék fejlesztésén belül egymással szorosan összefüggő és ugyanakkor jól elkülöníthető részszakterületi fejlesztések határozhatók meg. A terméket létrehozó tervező-, alapanyag-, félkésztermék-, és készárugyártó szakemberek ismeretanyagának bővülése teszi lehetővé saját területük fejlesztését és ugyanakkor ez a fejlődés általában lehetőséget nyújt másik szakterület fejlesztésére, illetőleg ilyen irányú követelményeket támaszt. Jó példa erre az elektromos ívhegesztés – mint megbízható feldolgozási technológia – ipari alkalmazásának megjelenése. Ez a technológia saját alkalmazási lehetőségeinek bővítése érdekében mennyiségi és minőségi szempontból is rendkívüli követelményeket támasztott az alapanyag, a hozag- és segédanyag, valamint a berendezést gyártókkal szemben, de ugyanakkor a század elején még elképzelhetetlennek tűnt lehetőségeket kínált a szerkesztők számára.

A fejlesztések követelmény-lehetőség összefüggései kölcsönösek, hiszen például a kifejlesztett új acélok megkövetelik a hegesztéstechnológia fejlesztését, viszont a hegesztőberendezést gyártók olyan eszközöket adtak a hegesztő szakemberek kezébe – többek között inverteres áramforrás, T.I.M.E. eljárás (lásd rövid ismertetését e szám „Újdonságok” rovatában. Szerk.) – melyek felhasználási lehetőségének határát mai ismereteinkkel még nem tudjuk meghatározni.

E fejlesztési sorba jól illeszkedik az ATH alkalmazása. Az alakra történő hegesztés megnevezés nem szó szerinti fordítása a német Formgebendeschweissung, vagy az angol Shape Welding kifejezéseknek, de véleményem szerint az eljárás lényegét jól fejezi ki.

Az ATH jól ismert hegesztéstechnológiai műveletsor speciális alkalmazása. **Lényege, hogy a teljes tömegében ömledékből álló szerkezeti elemet, esetleg készterméket a varratsorok megfelelő átfedésű egymás mellé és a rétegek egymás fölé nagyteljesítményű hegesztőeljárással történő leolvasztásával állítjuk elő. A hegesztés, majd az azt követő esetleges hőkezelés után**



1. ábra.

az alapot és a határoló felületek max. 10 mm vastagságú kergét forgácsolással eltávolítva kapjuk meg a méretre munkált kész darabot. ATH-val készült hegtoldatos karima vázlata látható az 1. ábrán. Az ATH esetében a sokrétegű hegesztéssel előállított, teljes egészében varratokból felépült szerkezeti elem belülről érvényesül az egymást követő varratok hőkezelő, szemcséfinomító hatása és elmarad az anyagtulajdonságok keresztmetszettől függő inhomogenitása.

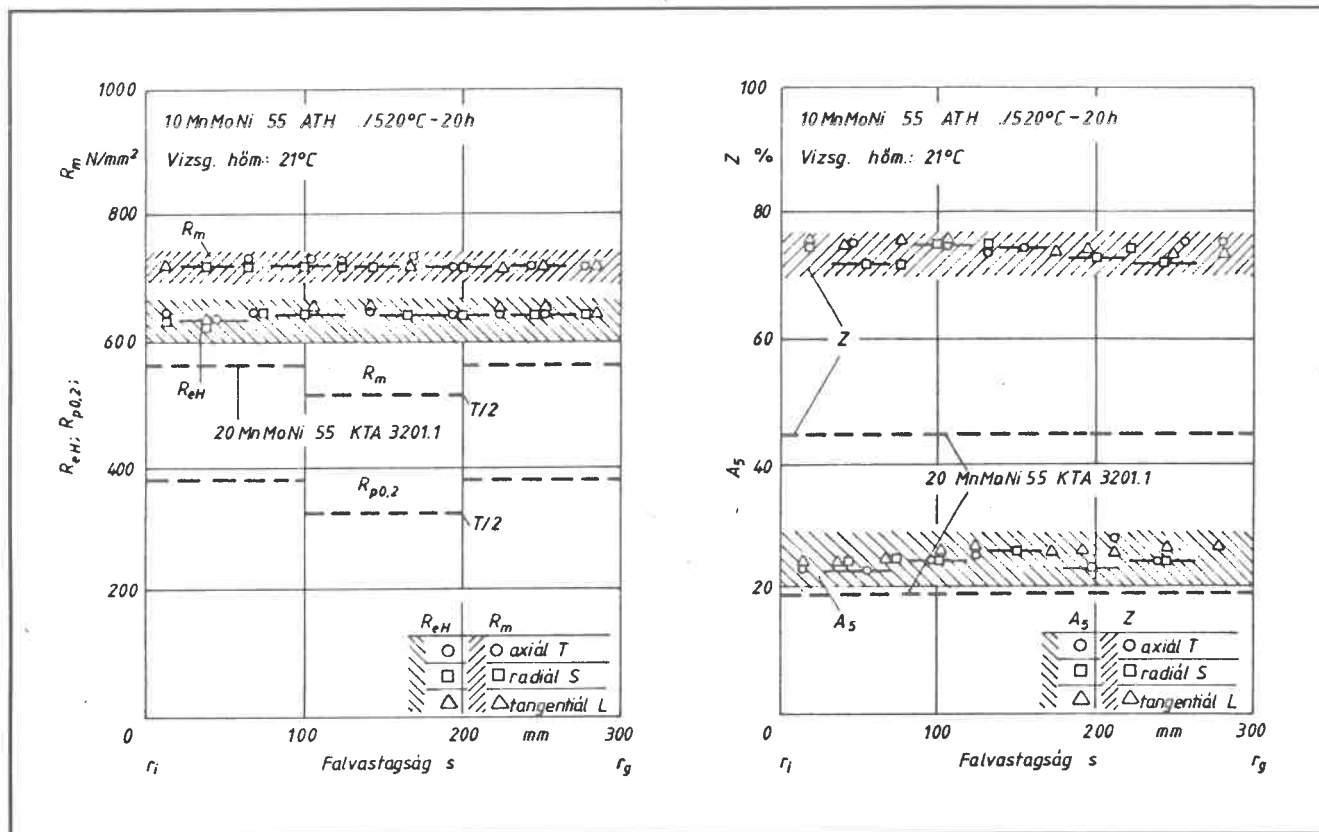
Megfelelő hozaganyag párosítással, jól megválasztott paraméterekkel, a varratok egymás mellé és egymásra történő lerakásának megfelelő sorrendjével elérhető homogén, izotrop, zömében finomszemcsés, átalakulási termékből álló szövetszerkezet jön létre.

Előbbi megfontolás alapján a kémiai összetétel szempontjából azonosnak tekinthető, azonos méretű acéltermékek esetében az ATH-val előállított termék szilárdsági és szívóssági jellemzői lényegesen jobbra várhatók a hengerelt vagy kovácsolt termék jellemzőinél.

Különösen érvényes ez a nagyobb keresztmetszetekre. A WdTÜV 401/2. előírása szerint például a nagyvastagságú „20MnMoNi55” minőségű terméknél a számításba vehető szilárdsági értékeket a kisebb keresztmetszeten mért értékekhez viszonyítva 20%-kal, az ütőmunka értéket pedig 32%-kal csökkentve lehet figyelembe venni.

A 2. ábrán 72 t össz. hegyanyag tömegű, 350 mm falvastagságú nyomástartó edényből kimunkált nagyszámú próbatesten végzett szakítóvizsgálatok mérési eredményei láthatók. A számszerű adatok igazolják az előbbi elméleti megfontolásokat.

Az ATH eljárás alkalmazási kísérletei a fejlett ipari államokban a 70-es évek második felében kezdődtek és a gyakorlati ipari alkalmazás kezdete a 80-as évek közepére



2. ábra.

tehető. Ezekben az államokban az eljárás alkalmazását elsősorban az atomerőművi berendezések mérete, tömege indokolta és a minőségi előny a felhasználást csak tovább erősítette. Érthető, hogy irodalmi adatok szinte kizárólag a már említett erőművi anyagokra álltak rendelkezésre és a cél mindig a nagytömegű nagy vastagságú termék előállítás volt. Ezekben az államokban a kereskedelmi forgalomban raktárról beszerezhető termékek előállítására ez az eljárás szóba sem jöhet.

A fejlődő és a kevésbé fejlett ipari államok – hazánk is ide tartozik – acélöntő és kovácsoló üzemének teljesítőképessége viszont indokoltá teszi, hogy az ATH alkalmazásának lehetőségeit, műszaki előnyeit és gazdaságossági határait megvizsgáljuk kisebb méretek és C-Mn ötvöztetésű anyagok esetében is. Külön alátámasztja a fejlesztési munkát a minőség javulása, valamint az, hogy az ismert „Autofrettage”-hatást a gyártástechnológiával külön művelet nélkül érjük el. Az eljárás alkalmazását jelentős mértékben fogja bővíteni az ATH-val gyártott korrózióálló acél- és nemvas fémötvözetek alkalmazása is.

A VEGYÉPSZER Rt. fenti szempontok figyelembe vételével döntött úgy, hogy tervbe veszi az ATH hazai alkalmazásának kísérleti fejlesztését ötvöztetlen szénacél, majd korrózióálló anyagra, első lépcsőben hegtoldatos karima gyártására. E közlemény első célja az eljárás irodalmi ismertetése. A fejlesztési eredményeinkről további közel-

ményekben kívánunk beszámolni. Szükségesnek tartjuk viszont már most közölni, hogy a fejlesztés során több partnerrel dolgozunk együtt, akiknek felsorolásától – elnézést kérve – eltekintünk, tekintve, hogy a fejlesztési munka még nincs lezárva és a remélhető bővülés során még további partnerek együttműködésére is számítunk.

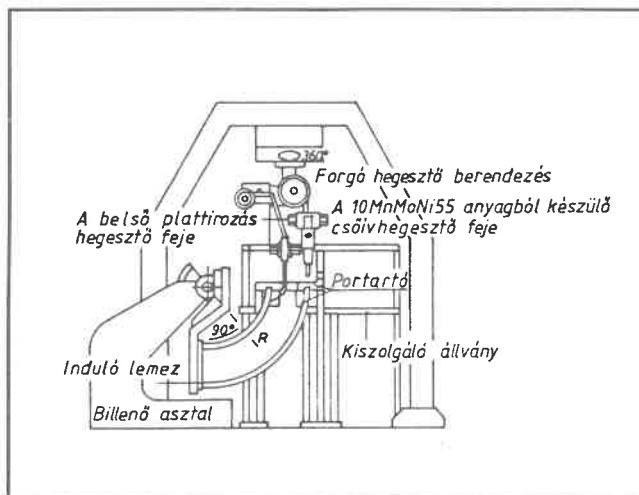
Több 10 t tömegű ATH termék esetén a minőség bizonylatolása viszonylag egyszerű, hiszen lényegében a gyártmányból kivett próbatestekkel minősíthetjük a terméket. A próbatestek kivételére szolgáló darab a termék tömegének csak elenyésző hányada. Egyértelmű, hogy ezt az eljárást kisebb méretű darabok minősítésére nem használhatjuk. Egyedi gyártás esetében a kizárólag csak a minősítés érdekében legyártott karima az eljárást gazdaságtalanná tenné.

Elfogadható megoldásnak tűnik a következő. Adott hozaganyaggal kísérleti úton meghatározzuk azokat a technológiai paramétereket, amelyekkel optimális szilárdságú-, esetleg korrózióállósági tulajdonságokkal rendelkező adott méretű – javaslatunk szerint 100x100 mm keresztmetszetű, 500 mm belső átmérőjű – gyűrű gyártható le. Az optimális eredményeket roncsolásmentes és roncsolásos vizsgálatokkal kell igazolni. Ezt a gyűrűt eljárás-vizsgálatnak tekintjük. A gyártási paramétereket állandóan regisztráljuk.

A teljesen ellenőrzött és bevizsgált gyártmány megfelelő

tűréssel ellátott gyártási paramétereit a továbbiakban a karimagyártásra érvényes paraméterhalmaznak tekintjük és a termék minősítése ugyanazon hozaganyag alkalmazása esetén a hozaganyag bizonylatolása, a gyártás paramétereinek folyamatos ellenőrzése és bizonylatolása, valamint a forgácsolás után végzett ultrahangvizsgálat alapján történik. Ezen minősítési javaslat összhangba hozható a sorozatgyártásra vonatkozó hazai előírásokkal. Amennyiben a gyártás paramétereit automatikusan szabályozzuk és folyamatosan regisztráljuk, a gyártási rendszerrel kielégítjük a csökkentett felügyeletű gyártási rendszerek minőségbiztosítási követelményeit.

A 3. ábrán példát szeretnék bemutatni arra, hogy ATH eljárással nem csak egyszerű hengeres test gyártható. Az ábra nagyméretű plattírozott csőív egylépcsőben történő ATH gyártását mutatja be. A gyártáshoz a méretek és a mozgási, valamint hegesztési paraméterek gondos összehangolása szükséges.



3. ábra.

SZÜCS PÁL

(ERŐKAR Állapotellenőrző Osztály)

Az endoszkópia lehetőségei a hegesztési varratok minőségellenőrzésében

Az ERŐKAR Anyagvizsgáló Laboratóriuma megalapítása, 1953 óta törekszik a villamosenergia iparág anyagvizsgálattal és állapotellenőrzéssel kapcsolatos igényeit mind teljesebb mértékben kiszolgálni. Laboratóriumunk a helyszíni roncsolásmentes és laboratóriumi roncsolásos vizsgálatok csaknem teljes skáláját végzi. Ezen túlmenően kúszás és kúszó-szakító vizsgálataink a melegsziárd acélok – kevés hazai laboratóriumban vizsgált – tulajdonságairól nyújtanak információt. Ugyancsak kevésbé elterjedt a maradó feszültségmérés STRESS-MIKE műszerrel, az akusztikus emissziós integritás vizsgálat és szivárgásmérés, valamint a videoendoszkópos belső-tér vizsgálat.

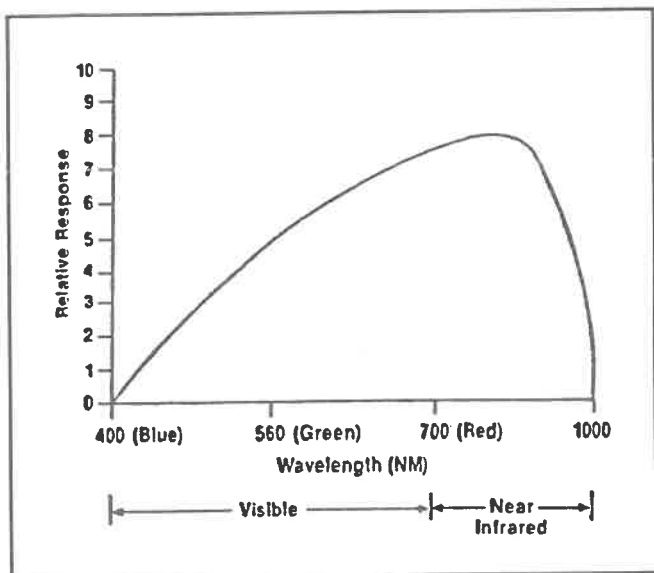
Az állapotellenőrző és maradékélettartam becslő tevékenységünket fokozatosan építettük fel: elkezdve a kazánok egyes könnyen leírható részegységein, folytatva a gőzturbinákon át egészen az atomerőmű reaktor tartályáig. Az elmúlt évtizedben jelentős energiát fordítottunk az ÁLLAPOTFÜGGŐ KARBANTARTÁS diagnosztikai, anyagvizsgálati vetületeinek kidolgozására, tárgyl-személyi feltételeinek

fejlesztésére. Az ERŐKAR által képviselt modellben a GONDOZÁS-FELÜLVIZSGÁLAT-HELYREÁLLÍTÁS egymás mellé rendelt, egymásra támaszkodó tevékenységek szerves egysége. Dolgozatunkban egy felületesen sokak által ismert, de kellő hatékonysággal ritkán alkalmazott vizsgálati eljárással, az ENDOSZKÓPIA különböző válfajaival foglalkozunk.

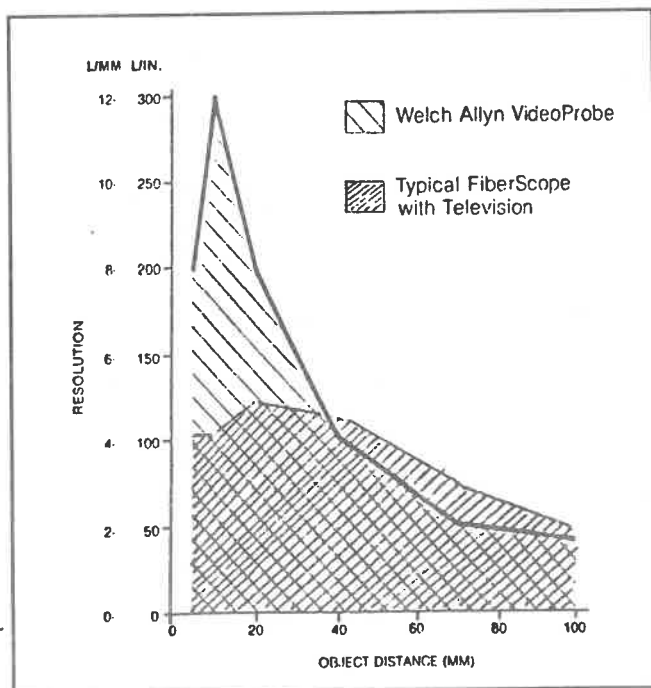
AZ ENDOSZKÓPIA FAJTÁI

A szűkre szabott karbantartási idő alatt sokszor nincs lehetőség a berendezések szétbontására, mégis jó lenne tudni, milyen a belső terek állapota. Más esetekben a szerkezeti elemek kialakítása egyáltalán nem, vagy csak jelentős idő- és költségráfordítás árán teszi lehetővé kritikus pontok szemrevételezését.

A csövek, zárt szelvények hegesztett varratai gyökoldalának roncsolásmentes vizsgálata sem mindig kielégítő a hagyományos vizsgálati eljárásokkal. Az ilyen, közvetlenül meg nem tekinthető helyek vizuális megfigyelésére (14) fejlesztették ki a különféle endoszkópot.



5. ábra A CCD érzékenysége a látható és az infravörös tartományban.



6. ábra. A felbontóképesség változása a tárgytávolság függvényében.

A 6 méternél hosszabb szondánál már jelentős a fényvesztés a rendezetlen üvegszál kötegben, ezért nem a mező-szekvenciális megvilágítást használják, hanem az endoszkóp fej-részébe infravörös fénydiódákat helyeznek el. Természetesen a monokromatikus megvilágítás esetén az endoszkóp fekete-fehér képet szolgáltat, de azt szinte tetszőleges távolságból (5. ábra).

A VideoProbe 2000 videoendoszkóp sok tekintetben új lehetőségeket nyújt a hagyományos vizuális felügyeleti rendszerekkel szemben. A merev endoszkópoknál hozzáférhetőség és megvilágítási fényigény tekintetében, az üvegszál-optikáknál felbontóképesség tekintetében rendelkezik jobb paraméterekkel. Amint az a 6. ábráról leolvasható, a VideoProbe 2000 felbontóképessége 40 mm-nél kisebb tárgytávolság esetén felülmúlja a hagyományos rendszerek felbontóképességét. Optimális esetben (ez persze függ az alkalmazott objektív paramétereitől is) az egymástól 0,08 mm-re lévő két pont is megkülönböztethető.

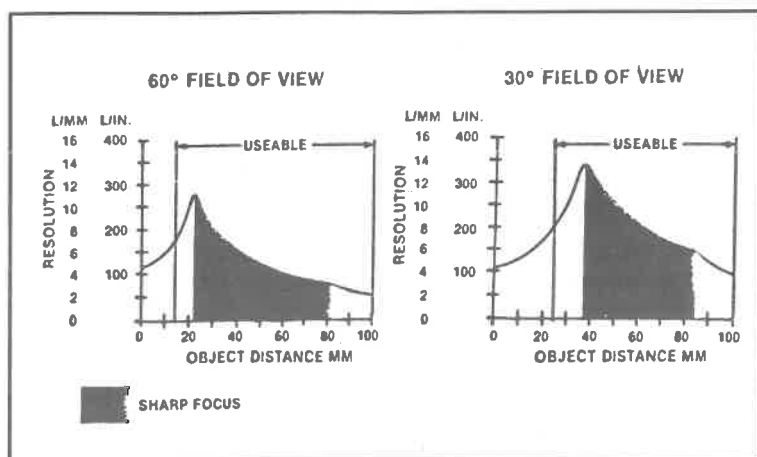
Amint említettük, a felbontóképesség függ a CCD képalkotó elé szerelt optika paramétereitől is. Amint azt a 7. ábra szemlélteti, nagyobb látószög alkalmazása esetén csökken ugyan a felbontóképesség, de javul, a közeli tartományok felé kibővül a mélységélesség.

1991-ben a Welch Allyn (123) olyan eszközzel rukkolt ki, amelyre régóta vágytak mindazok, akik valaha is mérni próbáltak endoszkóppal. Az endoszkóp nagyítása, akárcsak az emberi szemé, nem állandó – függ a tárgytávolságtól. De amíg a szem által alkotott kép értelmezését segíti az emberi agy, az endoszkóp által leképzett kép valódi nagyságát csak akkor tudjuk megállapítani, ha vagy a vizsgált tárgy mellé fényképezünk egy referencia tárgyat is, vagy ismerjük a tárgytávolságot. Ez sokszor nem is egyszerű feladat.

A „ShadowProbe” (árnyék szonda) (16) a VideoProbe 2000 rendszerrel együtt használva referencia tárgy vagy sík alkalmazása nélkül meghatározza a rendszer nagyítását adott szonda pozíció mellett. A ShadowProbe fején csak két ablak található. Az egyik a megvilágítást szolgálja, itt végződik az üvegszál köteg. A másik ablak mögött a CCD kamera és optikája foglal helyet (8. ábra). A fényforrás előtt asszimétrikusan helyezik el azt a fémszálat, amelynek árnyékát, annak helyzetét elemelve állapítja meg az AMS rendszer a vizsgált felület helyzetét és távolságát. Az ábrán látható, hogy különböző tárgytávolságokhoz más és más árnyék-helyzet tartozik.

Az optikai tengelyre merőleges felület esetén az árnyék képe vízszintes, szöget bezáró felület esetén ferde.

A klaviatúrán egyszerű kurzor műveletekkel kiválasztható a számunkra szükséges üzemmód, és a lefagyasztott képen akár több mérés is elvégezhető. A ShadowProbe három különböző üzemmódban tud távolságot és mélységet mérni. A szonda átmérője 10 mm, hossza 3 m. (Most fejlesztik a merev változatot.) A 85°-os látószögű flexibilis endoszkóp vége 4 irányban 120°-ra hajlítható. Mélységélessége 3-100 mm, ezen belül az éles fókusz távolsága 8-32 mm.



7. ábra. A felbontóképesség függése a látószögtől.

szerünk is, a hagyományos fényképezésen és folyamatos video-felvételen túl lehetőségünk van akár a vizsgálat során, azzal egyidőben, akár később a laboratóriumi kiértékelés keretében a vizsgálat érdekes részleteit

- kimerevíteni,
- az egész képnyórt, vagy annak egy részletét szín és kontraszt szempontjából javítani,
- az egész képet vagy annak egy részletét az IBM PC/AT memóriájában vagy mágneslemezen tárolni,
- a kiválasztott részleteket kinagyítani,
- a kép sarkait élesíteni,
- különböző időben felvett képeket egymás mellé másolni,

— abszolút és relatív hossz-mérést végezni.

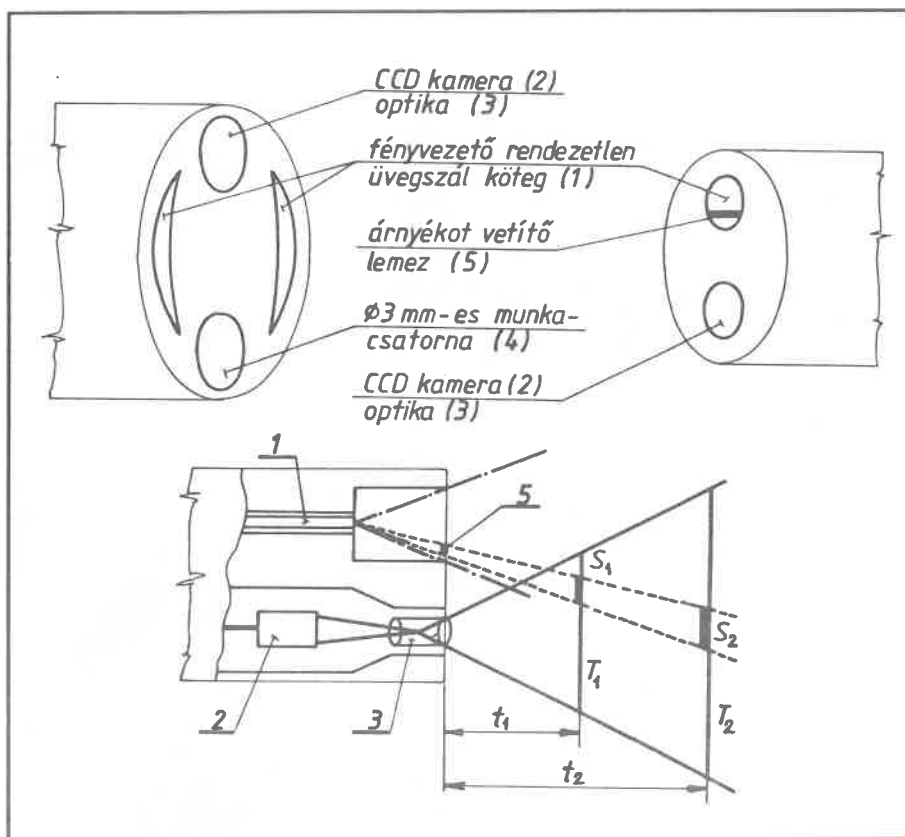
Laboratóriumunk évek óta használja a videoendoszkópot az energetikai iparban. Segítségével a karbantartásban, hibaelhárításban jelentős anyagi megtakarításokat értünk el.

ALKALMAZÁSOK

Laboratóriumunk az endoszkópokat hegesztési varratok gyökoldalának vizuális ellenőrzésére használja leggyakrabban. A programban egyaránt szerepel gyártásközi ellenőrzés és évtizedek óta üzemelő berendezések hegesztési varratainak repedésmentesség vizsgálata. A készülék nemcsak jóminőségű, egyszerre több szakember által is értékelhető képet ad a varratgyök és környéke felületéről, de a munkacsatornán át bevezetett eszközök segítségével kis-mennyiségű korróziós termék, lerakódás, esetleg apróbb beejtett, elszabadult idegen tárgy is össze-

gyűjthető. Lehetőség van $\varnothing 2,7$ mm-es teflon cső segítségével penetrációs vizsgálatot végezni az endoszkóp számára hozzáférhető területen.

A tartályok, szelepek, kamrák, csővezetékek és turbinaházak belső tereibe vagy egy szétszerelt szelepen, vagy egy eltávolított alsóbbrendű vezetéken (víztelenítő,



8. ábra. A VideoProbe és a ShadowProbe szonda-fejének összehasonlítása és a ShadowProbe működési elve.

A videoendoszkópok egyik előnye, hogy az észlelet sokféleképpen rögzíthető, a vizsgálattal párhuzamosan vagy később képmagnetofonon visszanezve a látottakat több szakember is megvitathatja (9. ábra).

Ha nemcsak VideoProbe 2000 videoendoszkóppal rendelkezünk, de van IES 1850 színes képjavító rend-



9. ábra. A ShadowProbe monitor ábrája.

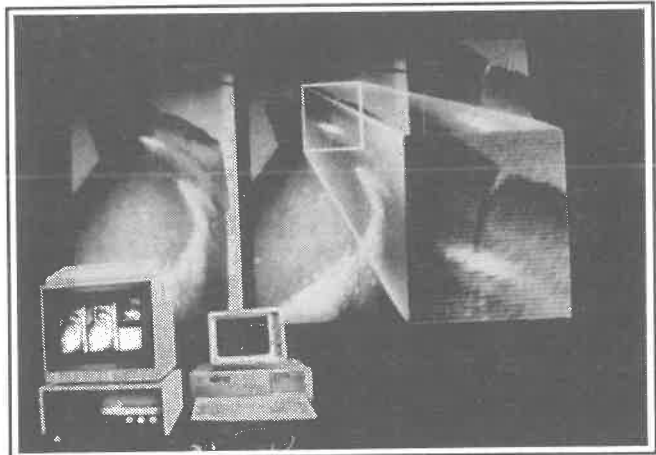


10. ábra. A VideoProbe 2000 VP-II. deLux.

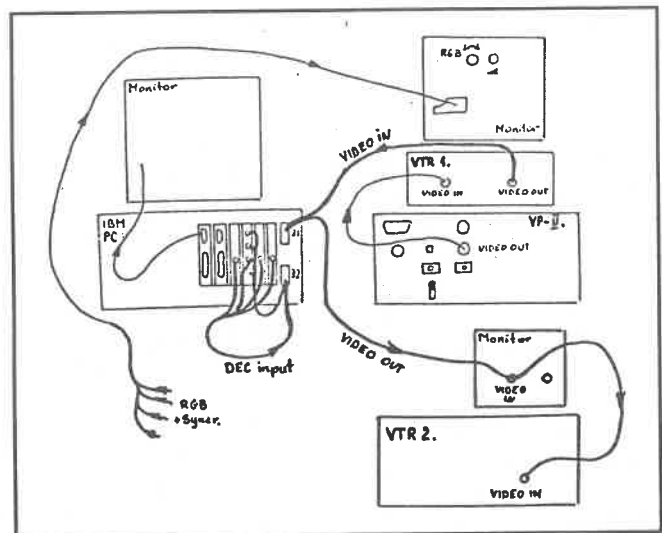
légtelenítő) keresztül juttatjuk be az endoszkópot. Kamrák, gőzhűtők, forgógépek esetén sokszor már terveznek endoszkóp furatokat is a rendszeres karbantartás érdekében.

HIVATKOZÁSOK

- (1) Ammann, F.: Industrial Endoscopy. 1984. München
- (2) Szűcs Pál: Készülékismeret. SZTÁV, Budapest 1990.
- (3) Budó Á.: Geometriai optika. Tankönyvkiadó, Budapest.
- (4) Sótónyi József: CCD rendszerű képbontó eszközök VIDEOTECHNIKA 2-5. szám.
- (6) VideoProbe 2000 VP-II. deLux. Instruction Manual – Welch Allyn
- (7) VideoProbe 2000 PAL deLux VP-II. Instruction for use – Welch Allyn



12. ábra. Hegesztési varrat képe a VideoProbe 2000 videoendoszkóp monitorján.



11. ábra. Teljes kiépítésű képfeldolgozó rendszer.

(8) IES 1850 Color Welch Allyn Imaging System Installation and Operation Instructions

(9) Szűcs P.: Hegesztési varratok ellenőrzése videoendoszkóppal. GTE VIII. Hegesztési szeminárium, Sopron 1990. okt. 16-18. pp. 343-348.

(10) Szűcs P.: Új lehetőségek a gépipari állapotellenőrzésben. GTE-PMGF Diagnosztika és javítástechnika a gépiparban.

Pécs, 1991. július 8-9. pp. 91-109.

(11) INTERAG Rt. 1136 Budapest, Pannónia u. 11. Tel.: (1)-1329560/180.

(12) ERBE GmbH-WIEN Képviseleti Iroda, Budapest 1145 Budapest, Gyarmat u. 30. Telefon: (1)-1634383

(13) Borsai T., Szűcs P., Velky L.: Új lehetőségek a gépipari állapotellenőrzésben. GTE Országos Karbantartási Tanácskozás. Nyíregyháza, 1991. augusztus 28-30.

(14) A vizuális anyagvizsgáló szakemberek oktatása az MPV tanfolyamok keretében, háromfokozatú képzés formájában az ERŐ-KAR-GTE-SZTÁV közös szervezésében történik.

(15) The Guide to Video Technology for Remote Visual Inspection Welch Allyn Inc. Video Division.

(16) VideoProbe 2000, Advanced Measurement System, ShadowProbe, Instruction Manual, Version 1.1.

DR. VISONTAY ISTVÁN
(Autogénteknika)

Kifulladásig...?

Az egy szó minősíti és jellemzi is a Birminghamban hatodszor rendezett „Weldex '91” hegesztési szakkiállítást.

A kezdeti időkben úgy nézett ki, hogy az Essenben rendezett világkiállítást követően a közbeeső második évben és szintén négy éves periódusban megrendezésre kerülő „WELDEX” sorozat egymást kiegészíti és megfelelő információt ad a világ hegesztőiparáról, az anyagokról, a berendezésekről, a segédanyagokról, a vizsgálati módszerekről és vizsgáló berendezésekről és még a sort lehetne folytatni a határterületi tevékenység ismertetésével.

A sorba belépett a kelet-európai, vagy ha úgy jobban tetszik közép-kelet-európai volt „szocialista” országok részére a morvaországi Brnóban lebonyolításra kerülő „WELDING” kiállítássorozat; kezdetben három évenként; amelyet a későbbiek során – teljesen indokolatlanul – két éves időszakokra sűrítettek össze.

Ebben az évben, ha az általános ipari kiállításokról, ahol a hegesztés mint ipari tevékenység megjelenik, nem is beszélünk, csupán néhány kifejezetten hegesztési szakkiállítást említünk, feltétlenül szólni kell a közel-múltban megrendezésre került kiállításokról, júniusban Leningrádban, október 17-19-én Svájcban, Zürichben, október 15-18-án Belgiumban, Antwerpenben és ez csak az utolsó rövid időszak „termése”.

A tengerentúli kiállításokról, Amerikáról most felesleges említést tenni, hiszen annak tematikája, illetve megközelíthetősége nem zavarja az európai piacot, illetve jelentős befolyással nincs rá közvetlenül; csak közvetve a gépek színvonalát vagy formai kialakítását tekintve.

Természetesen lehetetlen kiugró fejlesztési tevékenységeket két éves periódusokban elérni, különösen nehéz ennél rövidebb időszakonként, évenként, fél-évenként vagy akár ennél is sűrűbben olyan berendezéseket bemutatni, amelyeket az előző kiállítástól számított időszakban sikerült megalkotni.

Ezeknek a kiugró eredményeknek a hiánya, továbbá a szakemberek elfoglaltsága azt jelenti, hogy a kiállítások színvonala visszaesett és látogatottságukat elsősorban csak a helyi érdeklődők biztosítják; ugyanis nagyon kevés helyen van arra lehetőség, hogy időt, anyagokat és szellemi megterhelést nem kímélve a szakemberek felkeressék azokat a mondhatni „másodosztályú”

kiállításokat is, ahol valami új alig remélhető.

Ebből következik, hogy a kiállítók is belefáradnak, hiszen rövid egymásutánban ugyanazzal a berendezéshalmazzal jelennek meg más és más városban, amely visszahat a fejlesztésre, hiszen a kiállításokon az esetek döntő többségében azokat a vezető szakembereket állítják csatasorba a vállalatok, akik műszakilag megfelelő tájékoztatást tudnak nyújtani, tárgyalóképesek, ismerik a berendezéseket és ezen felül megfelelő általános és szakterületi ismeretekkel és kapcsolatokkal is rendelkeznek.

Ebben az esetben ennek a szakembergárdának már nem marad ideje újabb fejlesztésekkel foglalkozni, megismerni a másik termékét, részt venni a nemzetközi tudományos életben és a szabványosítási munkát is vállalni; különös tekintettel arra, hogy ha Európát tekintjük, ez a folyamat egyszerre több szálon fut a nemzetközi (ISO) munkákban, az európai (CEN) tevékenységben és a belföldi – saját nemzeti – szabványalkotásban.

Ennyi negatívum után különös érvényt kap a „Weldex '91” sikere, ahol a „jobbak” jelentek meg.

Már az esztétikus környezet önmagában is említésre méltó, a mesterséges tó köré épült kiállítás-csarnokegyüttes, az impozáns luxusszálló, az autócsodák tömege és az egysínű vasúttal közvetlenül elérhető repülőter, illetve a csatlakozó pályaudvar.

A bejáratnál elegáns egyenruhában a rendezők, és a kitöltött – tengerentúliaknak ingyenes – belépő leadása után a vonalkódos egyéni azonosító kártya máris elkészül. A számítógépnél kedves és csinos hölgyek és a több mint 300 kulcsszó alapján az érdeklődő kiválasztja a számára legérdekesebbeket, amelyekről tételes felsorolást kap egy helyszínrajzzal együtt, megjelölve, hogy az érintett kiállítók hol találhatók.

Természetesen – elsősorban – az angol kiállítók használták ki az adódó lehetőséget, de az USA – az Essenben már megismert – egy tömbben való demonstratív megjelenésével komoly hangsúlyt nyújtott a kiállításnak.

A jól ismert világcégek megjelenését nem kell külön hangsúlyozni, bár ez méreteken kisebb volt a megszokottnál, de tekintélyben és a többi kiállítóhoz viszonyított arányokban jellemezték helyüket a szakmában.

Amint már annyiszor került említésre az a hibás magyar szemlélet; az elhanyagolt gépismertetést nem pó-

tolja egy-két tudományos cikk valamilyen különleges összetételű anyag extrém hőmérsékleten végzett hegesztéséről.

A kiállításon igazolást nyert a brit hegesztési intézet (The Welding Institute) kiállításán a gép, a technológia, a célirányos fejlesztés kölcsönhatása, sőt ezt még magyaráz is elmondta az Intézet egyik kitűnő – az elektron-sugaras hegesztéssel foglalkozó – munkatársa.

Kézenfekvő, hogy nem csak a gáz- és ívhegesztés berendezéseit gyártó cégek jelentek meg, hanem képviseltették magukat azok is, akik a technológiából élnek; a hozaganyagok előállítói, a védőruha és -eszközugyártók; a kiegészítő alkatrészek kereskedői.

Érdekes módon a robotosítás teret vesztett a hasonló rendezvényekhez képest, de jelentősen növekedett a hegesztés oktatásával foglalkozó intézmények száma, több „mérnökiroda” jelent meg, szakirodalmat és folyóiratokat kiadó cégek is részt vettek a kiállításon.

Az utóbbi időben egyre jobban fejlődő és minden alkalommal teret követelő hegesztett iparművészeti alkotások is bemutatásra kerültek, egybekötve a helyszíni kidolgozással; esetenként a felhasznált hozaganyagok, vagy hegesztő felszerelések reklámozásával.

Az összbemutató kétségtelenül kedvező, helyenként kimagasló élményt adott, de a bevezetőben felsorolt gondolatok nem önmaguktól ébredtek.

ÚJDONSÁG!

BÖHLER FOX DUPLEX Cu 1 BÖHLER FOX DUPLEX Cu 3 kézi ívhegesztő elektródák

A környezetvédelmi beruházások növekedésével világszerte nő a DUPLEX (ferrit-ausztenites) acélok jelentősége. A különböző égető és tisztító, leválasztó berendezések a nagy szilárdság mellett klorid- és kéntartalmú közegek esetén is korrózióknak jól ellenálló, ún. Super Duplex acélokat igényelnek.

A **BÖHLER Schweisstechnik GmbH** a már ismert FOX CN 22/9 N és FOX CN 26/7 N elektródái után kifejlesztette a Super Duplex acélok és acélöntvények hegesztésére alkalmas FOX DUPLEX Cu 1 és FOX DUPLEX Cu 3 típusait. Mindkét elektróda maghuzal ötvöztetésű, rutil-bázikus bevonatú. Alkalmasak mind kötő-, mind felrakóhegesztésre. Az ömledék nagyszilárdságú és nagy ellenállást mutat klorid- és kéntartalmú közeg esetében is lyuk-, rés- és feszültségkorrózióval szemben.

FOX DUPLEX Cu 1

DIN 8556 E 25 9 3 Cu NL R26

Ömledék vegyi összetétele:

C=0,03% Si=0,9% Mn=1,0% Cr=25% Mo=3%

Ni=9,0% Cu=1% N=0,2%.

Ferrittartalom: 20-30%.

Elsősorban vegyipari berendezések és készülékek, valamint acélöntvények (Wnr.: 1.4515) hegesztésére ajánlott.

FOX DUPLEX Cu 3

DIN 8556 E 25 9 3 Cu NL R26

Ömledék vegyi összetétele:

C≤0,03% Si=0,8% Mn=1,0% Cr=25% Mo=3,2%

Ni=9,0% Cu=3,0% N=0,2%.

Ferrittartalom: 18-26%.

Elsősorban vegyipari berendezések és készülékek (Wnr.: 1.4515, 1.4517, 1.4468, 1.4469) hegesztésére ajánlott.

Mindkét elektróda jellemző szilárdsági értékei:

Folyáshatár: ≥ 580 N/mm².

Szakítószilárdság: 800-1000 N/mm².

Nyúlás: ≥ 22 %.

Ütőmunka: KV ≥ 35 J.

ÚJDONSÁG!

A T.I.M.E eljárás

Az ausztriai FRONIUS cég és egy kanadai cég által kifejlesztett T.I.M.E (TRANSFERED IONIZED MOLTEN ENERGY) eljárás szinte drasztikus módon avatkozik be az eddig ismert fogyóelektródás hegesztési eljárásokba. Ez jelenlegi kialakításában elsősorban szénacélok hegesztésére alkalmas, mint MAG-eljárás.

Főbb jellemzői:

- 4 komponensű védőgáz (Argon, Hélium, CO₂, O₂)
- tömör huzal (ø 0,8 ~ ø 1,2 mm)
- nagy leolvadási teljesítmény nagy huzalsebességnél
- jobb mechanikai tulajdonságok a kisebb oxidáció miatt

- mély beolvadás
- jobb varratfelület
- minden pozícióban alkalmazható.

A nagy leolvadási teljesítményt TRANSARC 500 A vagy TRANSARC 1000 A áramforrás, e célra kifejlesztett 6 görgős nagy sebességű huzaltoló (0 ~ 50 m/perc), speciális nagy áramterhelhetőségű (3 ~ 750 A) pisztoly és a külön-

leges gázkeverék plazmacsatornája biztosítja.

További újdonsága, hogy a pisztolyból kilépő szabad huzalhosszat hosszabbra hagyja, ennek következtében az ív pörgésbe jön (hasonlóan, mint amikor egy vizes locsolótömlőt a végétől kb. 1 m-re fogunk meg).

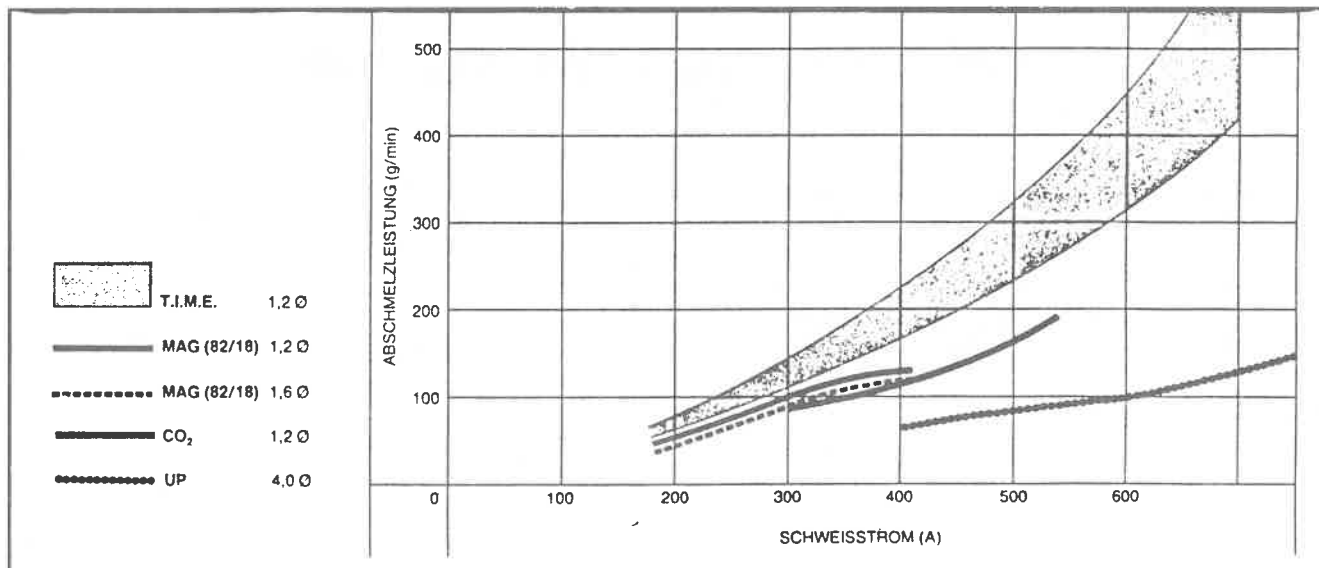
Ezáltal a mély beolvadás mellett széles, finom felületű varratot kapunk. Például egy 20 mm vastagságú acéllemez sarokvarrata egyetlen rétegben elkészíthető.

A plazmacsatornában az ömledék részecskéire ható nagy villamostér következtében a cseppek sebessége megnő és szinte belövi magát az alapanyagba. Így ez az eljárás fejfeletti, vagy haránt hegesztésnél is kiváló minőséget és szép varratfelületet biztosít, fröcskölésmentes, nincs visszacsurgás.

Összehasonlításképpen az ábra szemlélteti a jelen eljárás teljesítményét a hagyományos eljárással szemben.

Amint látható a leolvadási teljesítmény a CO₂ hegesztésnek a négyszeresét is eléri.

(Végh József)



MEGJELENT A „HEGESZTÉS” CÍMŰ KÉZIKÖNYV

A könyv tartalmazza a MSZ és a DIN előírásai alapján minősítendő hegesztők elméleti anyagát és számos hasznos gyakorlati ismeretanyagot. A könyv az EUROQUA hegesztő-minősítő tanfolyamainak hivatalos tananyaga. Ár: 1.500 Ft. Kapható, illetőleg megrendelhető a kizárólagos forgalmazónál: KRONOSZ Kft. 1081 Budapest, Kisfuváros u. 9/b. Telefon: 134-18-46.

A megrendeléseket továbbítja még az EUROQUA KFT, 1061 Budapest, Paulay E. u. 52. Telefon: 142-17-14, fax: 122-0900, továbbá az EUROQUA hegesztő oktató és minősítő bázisai: Szekszárd, Mátyás király út, telefon: 06-74-16744, Tiszaújváros, telefon: 06-49-22197.

Olvassa a Hegesztéstechnikát!

Tisztelt leendő Olvasónk!

Szíves figyelmébe ajánljuk a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés 1990-ben alapított

Hegesztéstechnika

című folyóiratát, amely — a hegesztés teljes szakterületét felölelve — tájékoztatja Önt

— a legújabb technikai eredményekről,

— az ipar működését befolyásoló szabványosítás, vállalat- és hegesztőminősítés, illetve minőségbiztosítás hazai és európai előírásairól,

— a legújabb követelményeket kielégítő technológiai rendszerekről, gépesítéstől, automatizálásról.

Folyóiratunk negyedévenként, 48 oldalon jelenik meg.

Az előfizetési díj egy évre: 400,-Ft, az egyes számok ára: 100,-Ft.

Nagy örömünkre szolgálna, ha olvasná lapunkat, s a túloldalon található **1. számú megrendelést** kitöltve eljuttatná címünkre.

Hirdessen a Hegesztéstechnikában!

Folyóiratunk kiváló lehetőséget ad arra, hogy a hegesztés szakterületén működő, egyre szaporodó vállalkozásokkal és a hegesztő-szakemberekkel megismertesse termékeit, szolgáltatásait. Szolid árakon állunk az Ön rendelkezésére.

Hirdetési áraink a következők:

- belív, A/4-es oldal, fekete-fehér: 17.000,-Ft,
- belív, borító belső, A/4-es oldal, színes: 30.000,-Ft,
- hátlap, A/4-es oldal, színes: 36.000,-Ft.

A belív jó minőségű 90 gr.-os Superprint papíron készül. A borító 120 gr.-os fényezett műnyomó papíron áll az Ön rendelkezésére.

Hirdetéseit — kívánságára — külön **szórólapon** is kinyomjuk. Ezzel megtakaríthatja a nyomdai előkészítés költségét. A hirdetésekről készített fekete-fehér szórólap

2000 példányig 5,-Ft/db.,

5000 példányig 4,-Ft/db.,

5000 példánytól 3,-Ft/db.

(A szórólapoknál 90 gr.-os Superprint papírt vettünk figyelembe. Más papírfajta alkalmazása csökkentheti vagy növelheti az árat. A színes szórólapoknál külön megállapodás érvényesül.)

A hirdetési és szórólap-készítési árak ÁFA nélkül értendők.

Hirdetéseit a **2. számú megrendelést** kitöltve juttathatja el hozzánk.

Írjon a Hegesztéstechnikába!

Szeretnénk, ha Ön is folyóiratunk szerzője lenne és szakterületén nyert tapasztalatait megosztaná olvasóinkkal. A **3. számú szelvény** kitöltésével jelezze cikk-javaslatait.

E felhívás sokszorosítható, kérjük, szakmai körében terjessze.

A szelvények beküldői számára az alábbi **kedvezményeket** adjuk:

1. Azon előfizetőinknek, akik az 1. számú megrendelést 1991. december 31-ig címünkre eljuttatják, 25% kedvezményt adunk az éves előfizetési díjból.

2. Ha a Hegesztéstechnikában leközlendő hirdetéseit 1991. december 31-ig jelzi a 2. számú megrendelésen, a ténylegesen leközlött hirdetéseknel 5% kedvezményt adunk.

3. Lapunk új szerzőinek — ha az 1992. január 31-ig beküldött 3. sz. szelvényen jelzett cikkek közlésre kerülnek — az évi előfizetési díj 50%-át visszatérítjük. A bejelentett cikkek elkészítésére — telefonon történő egyeztetés után — szerzői megbízást adunk.

Tisztelettel:

dr. Dömötör Zoltán
felelős szerkesztő

✂ 1. számú megrendelés

Megrendelem a Hegesztéstechnika című folyóiratot példányban

☐ 1992-től folyamatosan a visszavonásig,

☐ az 1992. évi (III.) évfolyam 1-4. számát.

Az éves előfizetési díjat 1991. december 31-ig befizetem

☐ belföldi postautalványon,

☐ átutalom a Monteditio Kft. Magyar Hitel Banknál vezetett 207-10543 sz. számlájára.

Név:

Cég neve:

Cím, ahová a folyóirat postázását kérem:

Aláírás (jogi személyeknél cégszerű aláírás):

Beküldendő az alábbi címre: Monteditio Kft., 1075 Budapest, Károly (Tanács) krt. 5/a. A belföldi postautalványon feladott előfizetési díjat ugyanezen címre kérjük eljuttatni, a közlemény rovatban feltüntetve: Hegesztéstechnika.

✂ 2. számú megrendelés

Hirdetni kívánok a Hegesztéstechnika alábbi számaiban.

	A/4	A/5	A/6	f-f	színes	belfv	bor. belső	hátlap	menny. (db.)
1. sz.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2. sz.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3. sz.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4. sz.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

(Az A/4.... jelölés a méretet jelzi.)

Kérem igényem előjegyzését.

Név:

Cég neve:

Címe:

Aláírás (jogi személyeknél cégszerű aláírás)

Beküldendő az alábbi címre: Monteditio Kft., 1075 Budapest, Károly (Tanács) krt. 5/a.

✂ 3. számú szelvény

Cikket kívánok írni a Hegesztéstechnika című folyóiratba az alábbi témakörökben:

a.

b.

Név:

Cím: Tel.

Beküldendő az alábbi címre: Monteditio Kft., 1075 Budapest, Károly (Tanács) krt. 5/a.

A Monteditio Kft. telefonszáma: 1327-360/425. Telefax: 112-50-70.

Tájékoztató

a Gépipari Tudományos Egyesület szakkönyveiről és szakmai kiadványairól

A Gépipari Tudományos Egyesület alapvető hivatásából kifolyólag feladatának tartja, hogy az ipar, és ezen belül elsősorban a gépipar műszaki színvonalát társadalmi erőforrások igénybevételével támogassa. E bázisról kiindulva az Egyesület megjelentette a MINŐSÉGÜGYI KISKÖNYVTÁR sorozatot, amelynek egyes köteteit a téma ismert szakemberei írták, és ellenőrizték.

A sorozat kötetei a termelési főfolyamathoz csatlakoznak, és az elméleti tudnivalók rövid ismertetése mellett a megvalósítás gyakorlatát mutatják be.

A műszaki munkákat irányító felső vezetők, a fejlesztés szakemberei, konstruktőrök, technológusok, kísérleti üzemek irányítói és más területek szakértői nemcsak a feladatokat, követelményeket ismerhetik meg, hanem példák sokaságából gyakorlati megoldásokat és tudnivalókat is.

A sorozat összeállítói munkájuk során messzemenően figyelembe vették azt, a fejlett iparral rendelkező országokban kialakult tapasztalatot, hogy a minőség nem egy szervezet vagy irányító személy ügye, hanem a vállalat minden részének és dolgozójának összehangolt tevékenységéből adódik.

Ajánlott kötetek:

1. A Gyártmányfejlesztés – tervezés – ellenőrzés kötet ismerteti a modern konstrukciós eljárásokat, a lehetséges hibák analizálásának (FMEA) módszerét, a megbízhatóság megállapítását és mérését, Taguchi nevével fémjelzett fejlesztési módszereket.

Kiadvány ára: 964,- Ft

2. A Gyártástervezés – fejlesztés – ellenőrzés kötet rögzíti, hogy a technológia a termék megvalósítás egyik bázisa. A kötet külön fejezetben foglalkozik a minőségjavítás technológiájával.

Kiadvány ára: 683,- Ft

3. A Gyártáselőkészítés, gyártás, gyártásellenőrzés kötet ismerteti a gyártó rendszerek minőségi aspektusait és a gyártásellenőrzés különböző megoldásait.

Kiadvány ára: 856,- Ft

4. A Késztermék minősítés (kiadás alatt) a termékek minősítésének korszerű módszereit, gépi és kiértékelő berendezéseit mutatja be.

5. A Minőségi Információk hasznosítása című kötet az információs rendszer tervezését, működését mutatja be, és kitér a minőségi információk felhasználására a minőség szabályozás folyamatában.

Kiadvány ára: 788,- Ft

6. A további csatlakozó kötetek:

— **Beszerzés, Idegenáruellenőrzés.**

Kiadvány ára: 683,- Ft

— **Raktározás, szállítás, ellenőrzés.**

Kiadvány ára: 683,- Ft

— **Értékesítés, reklám, propaganda, vevőszolgálati tevékenység.**

Kiadvány ára: 762,- Ft

— **Csomagolás és minőségbiztosítás.**

Kiadvány ára: 683,- Ft

— **Vállalati mérésügyi szolgálat.**

Kiadvány ára: 740,- Ft

A fenti kötetek a termelési főfolyamat és a minőségügy legfontosabb kapcsolatait, módszereit és eszközeit ismertetik.

A sorozat elméleti és gyakorlati szakemberek számára úgy tárgyalja a korszerű technikákat, hogy a mai valóságot veszi alapul, és megmutatja, segíti, hogy milyen tennivalók útján lehet az európai színvonalhoz felzárkózni.

A kiadványok megrendelhetők: a Gépipari Tudományos Egyesület Műszaki Szolgáltató Irodájánál.

Levélcím: 1371 Budapest, Pf.: 433.

Felvilágosítást ad: Bálint László.

Telefon: 201-2011/151.

SZTJ 820-31, könyvkiadás.

Forgalmi adó: 0%.

Várjuk szíves megrendelésüket.



KEMPFI

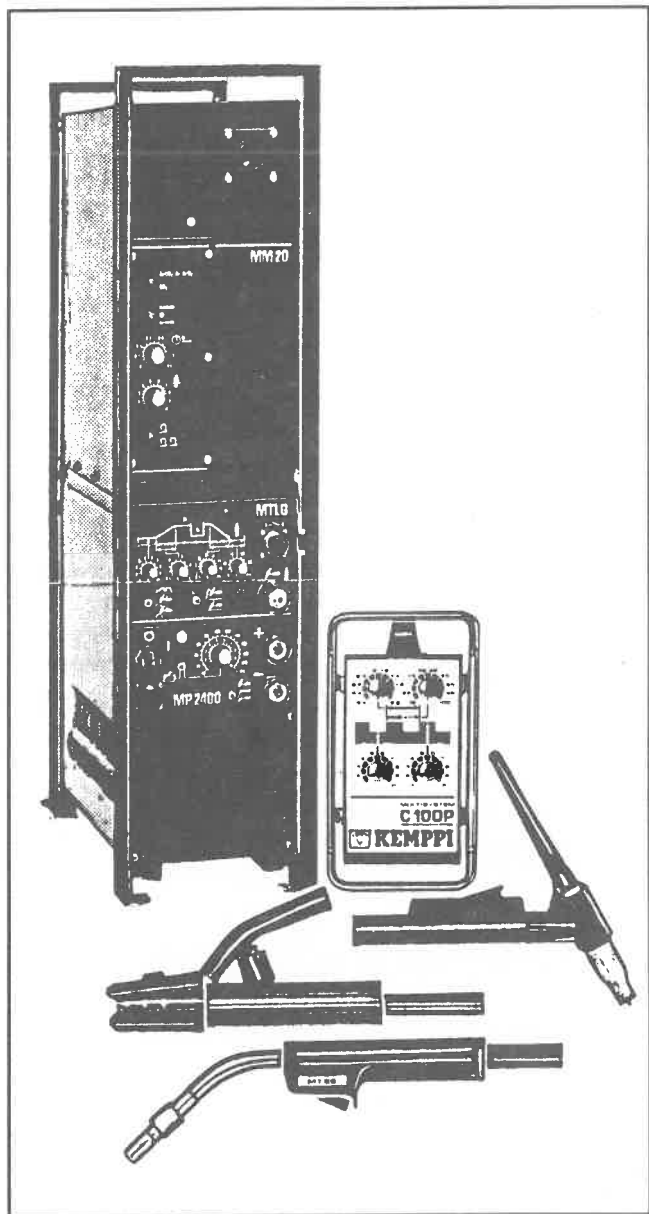
A „Kempfi” *Minisystem* rendszerrel valamennyi – a karbantartásnál szükséges – hegesztési feladat egyetlen hegesztőgéppel megoldható.

Egy MP-TRIO típusú, egyenáramú hegesztőgéppel bevontelektrodás kézi, védőgázos fagyóelektrodás CO₂, AFI, valamint argongázos wolframelektrodás AWI hegesztést lehet végrehajtani. Korszerű inverteres rendszeréből adódóan a legkényesebb hegesztési feladatra is alkalmas.

Kiegészítő készülékekkel ellátva lassú-impulzus hegesztésre is használható, valamint szükség esetén távvezérelhető.

Műszaki adatok

<i>Típusok:</i>	<i>MP-1500 TRIO</i>	<i>MP-2400 TRIO</i>
Csatlakozási fesz. (V)	208-240, 1 fázis	380-415, 3 fázis
	50-60 Hz	50-60 Hz
Biztosító, lomtá (A)	16	10
Üresjárási fesz. (V)	72(36)	72(36)
Terhelhetőség bi. (A%)	130/20	240/20
Kézi (A/V)	15/20-130/2	15/20-220/29
AWI (A/V)	5/10-150/16	5/10-240/20
CO ₂ AFI (A/V)	15/14-150/22	15/14-230/26
Méretek (mm)	434x236x728	434x236x978
Tömeg (kg)	27	36



**Cím: Invent-Welding Kereskedelmi Kft.
Budapest, III. ker. Szentendrei út 129.
Telefon: 180-4398. Fax: 168-8275. Telex: 22-7390.**

- Szerviz
- Alkatrészraktár
- Bemutatóterem
- Szaktanácsadás



TÜV Rheinland Hungária

**Szerkezeti Anyag- és
Hegesztéstechnológiai, Energetikai,
Energiabiztonságtechnikai Osztály**



Minősbiztosítás nemzetközi normák alapján

Gazdaságosabban kíván termelni?

Új piacokra akar betörni?

Bizonyítania kell a megrendelő előtt, hogy folyamatosan képes jó minőségű terméket határidőre szállítani?

Akkor Önnek szüksége van nemzetközi szabványok szerint felépített és tanúsított **minősbiztosítási rendszerre!**

Ön *pénzt, időt és fáradságot* takarít meg, ha minősbiztosítási rendszerének felépítésénél tapasztalt szakemberek segítségét veszi igénybe.

Forduljon hozzánk!

SZERKEZETI ANYAGOK

- Alapanyagok és félkésztermékek (fém, műanyag) átvétele és tanúsítása.
- Alapanyaggyártó vállalatok (acélgyártók, öntödék és feldolgozó vállalatok) hengerlő, sajtoló, hőkezelő) minősítése.
- Műanyagipari vállalatok minősítése.

HEGESZTÉS

- Hegesztőüzemek tanúsítása a TRB, TRD, TRR és DIN 8563/2 szerint.
- Hegesztéstechnológiák kidolgozása.
- Hegesztés fejlesztés, kutatás.

TERMÉK TANÚSÍTÁS

- Nyomástartó edény, kazán, csővezeték és szerelvényei, olaj- és gázipari berendezések átvétele a TRB, TRD, TRbF és TRR szerint.

GYÁRTÁS ÉS SZERELÉS MŰSZAKI FELÜGYELETE

- Energetikai és környezetvédelmi beruházásoknál.

ENERGETIKAI SZAKTANÁCSADÁS

Keressen fel bennünket!

Címünk: TÜV Rheinland Hungária Kft.

1061 Budapest, VI. Paulay Ede utca 52.

Telefon: 122-0825, 142-0193. Telefax: 122-1958.

Reméljük, hamarosan együtt dolgozhatunk!

EUROQUA MAGYAR — NÉMET HEGESZTÉSTECHNIKAI OKTATÓ ÉS VIZSGÁZTATÓ KFT.

ELMÉLETI ÉS GYAKORLATI HEGESZTÉSTECHNIKAI ISMERETEK,
HOGY SZAKEMBEREI ELÉG KÉPZETTEK LEGYENEK!

Kik vagyunk mi...

Mi, az **EUROQUA**, specializáltuk magunkat a hegesztők képzésére, továbbképzésére és vizsgáztatására, tekintettel a közös Európára. A központunk Budapesten, modern felszerelésű iskolánk Tiszaújvárosban és Szekszárdon vannak. Mi egy közös vállalat vagyunk, melynek alapítói: a TÜV Rheinland, az egyik legnagyobb szolgáltató vállalat aktív nemzetközi tevékenységekkel, az ember, a környezet és a dologi javak műszaki biztonsága területén, valamint a GYGV, Magyarország egyik vezető technológiai szerelő vállalata a gyár- és gépszerelés területén.

Mit kínálunk Önöknek...

Az **EUROQUA Kft.**-ben egyesítettük a két szervezet speciális ismereteit a hegesztéstechnika területén, hogy Önök is biztosak lehessenek abban, hogy hegesztéstechnikai szakembereik

- magas színvonalú és gazdaságos ki- és továbbképzést kapjanak, úgy elméleti, mint gyakorlati téren;
- még jobban teljesíthessék a hegesztett szerkezetek minőségével kapcsolatos növekvő követelményeket;
- mindig rendelkezzenek a szabványosítás aktuális ismeretanyagával;
- alkalmazzák a hazai és nemzetközi szabványokat, irányelveket;
- legyenek felkészülve az 1992. utáni egyesített európai piac kihívásaira; és jó hírükkel is erősítsék vállalatuk piaci pozícióját.

Részletes szolgáltatásaink...

Hegesztők képzése és továbbképzése hazai és nemzetközi szabványok szerint, különösen: EN 287 (Európa szabvány 1992-től), MSZ 7997 (Magyarország), DIN 8560 (Németország), ÖNORM M 7808 (Ausztria).

Mérnökök és hegesztő szakmérnökök kiegészítő képzése az ECCW-előírásainak megfelelő hegesztőmérnök-képzés (hegesztésselügyeleti személyzet).

Tanfolyamok az alábbi eljárásokra: kézi ívhegesztés, MIG, MAG, WIG és G hegesztési technológiákra. Vizsgáztatás a tanfolyamokhoz csatlakozóan: saját iskolánkban, vagy Önöknél a helyszínen mobil vizsgáztató szolgálatunkkal.

A vizsgák eredményéről bizonyítványt adunk.

Speciális tanfolyamok, mint például: hőálló ferrites- és ausztenites acélok hegesztése, könnyűfémek és színesfémek hegesztése.

A hozzáértés kvalifikál...

Szakembereink mindenkor a hegesztéstechnikai fejlődés aktuális ismereteivel állnak az Önök rendelkezésére, és szemináriumaink, valamint tanfolyamaink keretében továbbadják ezen ismereteket.

Hasznosítsák a maguk javára ezt a know-how-t, átlag feletti felszereltségű tanműhelyeinket és mobil vizsgáztató szolgálatunkat. Ezzel felesleges beruházásokat takarítanak meg és garanciát kapnak egy kiválóan képzett hegesztő személyzetre. Ez termékeiknek javára fog válni! Személyes megbeszélés során szívesen szolgálunk további információkkal. Hívjanak fel minket, vagy írjanak nekünk. Örülni fogunk neki.

Ügyfeleink...

...a legkülönbözőbb nagyságú magyar termelő- és szerelő vállalatok, valamint önálló szakemberek a hegesztéstechnika területéről.

EUROQUA Kft.

H-1061 Budapest, Paulay Ede u. 52. Telefon (36/1) 121-7720, 142-1714. Telefax (36/1) 122-0900, 142-1714.



autogéntechnika

Gázhegesztéstechnikai Szolgáltató és Kereskedelmi Kft.

2120 Dunakeszi, Alagi-major

Telefon: 06(27) 42-091 és 42-105.

Telex: 22-6771 és 22-4039.

Mi már a hegesztőtömlővel is Európa-hoz csatlakozunk!

Csatlakozásunkat saját gyártmányú szabványos kettős tömlőcsatlakozóval is elősegítjük.

Megszűnnek a hegesztő gumitömlő gondjai.

Csak egyszer kell ellenőrizni az angol import



gumitömlőt, utána biztos lehet, hogy biztonságban van!

A tömlők megfelelnek az ISO 3821 sz. nemzetközi és az EN 23821 sz. európai szabványok előírásainak és az MSZ 6292 sz. magyar szabvány szerint kötelező színjelölésnek.

Oxigénhez – kék,

éghető gázokhoz – piros

színű, rugalmas és könnyű hegesztő tömlőt az **autogéntechnikától.**

Pébégázzal működő termékeinket a kitűnő brit, pentánálló – narancssárga színű – import tömlővel szállítjuk.

Pótolja Ön is a hiányt.

Legyen biztos a dolgában.

Csak garantáltan pentánálló tömlőt használjon pébégáz vezetésére.

Lebilincselő, ha a



típusú termékkel rögzíti – az autogéntechnika szabványos kettős tömlőcsatlakozón – kitűnő, új import hegesztő gumitömlőjét.

Egyedül a csúcson

autogéntechnika

Még ma rendeljen, hogy holnap már használni tudja!



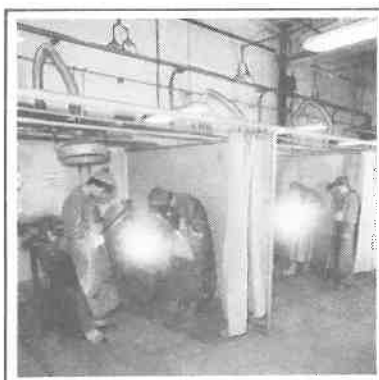
Csőszerelőipari Vállalat HEGESZTÉSI INTÉZET

1117 Budapest, Budafoki út 95-97. Tel.: 181-3720/537, 667. Fax: 182-1502. Telex: 22-5643.
1103 Budapest, Gergely u. 61. Tel.: 127-4290/120, 130. Telex: 22-6859.

**Vállalkozók,
szövetkezetek,
vállalatok
FIGYELEM!**

Technológiailag csőhálózatok és acélszerkezetek gyártása és szerelése során alkalmazandó technológiával összefüggő mindennemű műszaki feladat megoldására vállalkozunk.

SZOLGÁLTATÁSAINK



Hegesztő – minősítés

Az MSZ 7997, DIN 8560, (1972-től EN 287) Q G, E, MIG/MAG és WIG eljárások és kombinációi I., II., III. és IV. fokozatokon minősítjük a hegesztőket. A hegesztőket a minősítés előtt teszteljük az alkalmasság és a gyakorlási idő megállapítása céljából.

Hegesztők továbbképzése

A speciális feladatra kiképzett hegesztők és erre kidolgozott hegesztési technológiák alkalmasságát munkapróbák és eljárásvizsgálati próbák elkészítésével és ezek laboratóriumi vizsgálatával igazoljuk.



Hegesztés- ellenőrzés, termékvétel

Az alapanyagok vizsgálatát, csőhálózatok és acélszerkezetek roncsolásmentes és roncsolásos ellenőrzését elvégezzük és dokumentáljuk. Közreműködünk hegesztett termékek, alapanyagok szakértői átvételében.

Szakértői tevékenység

Elkészítjük a kivitelezendő létesítmények hegesztési és hőkezelési technológiáit, ellenőrzési és minőségbiztosítási dokumentációit.



Fejlesztés, gépesítés

Szerződés keretében átadjuk, illetve üzemi sajátosságai szerint adaptáljuk a kézi és számítógép kezelésű technológiai rendszerünket hardverrel és a vonatkozó segédlettel együtt. A technológiai rendszert és az adatbankot karbantartjuk.

Kivitelezés

Vállaljuk a csőkörvarratok feszültségmentesítő hőkezelését és hegesztését programozható automatákkal.

VÁRJUK SZÍVES ÉRDEKLŐDÉSÜKET ÉS MEGRENDELÉSÜKET
Tisztelettel: **Morvay Béla** Intézetvezető



CSEPEL MŰVEK OKTATÁSI VÁLLALAT

Budapest XXI., Bajáki Ferenc u. 1. 1751 Budapest, Postafiók 145.
Oktatási és kulturális szolgáltatásaink az Ipar szolgálatában.

Vállalatunk széles **tevékenységi köre** a munkavédelmi oktatástól a vezetők képzéséig terjed. Ezen belül felöleli a szakmunkásképzést és továbbképzést, a közép- és felsőfokú képesítésűek szak- és továbbképzését, továbbá vállalkozunk olyan speciális igények kielégítésére is, amilyen például a rehabilitációs szakmunkásképzés. Ez a széles profil lehetővé teszi megrendelőink számára, hogy oktatási tennivalóik nagy részét egy intézménnyel végeztessék, ami megkönnyíti munkájukat.

Készítünk audióvizuális anyagokat, tematikákat, jegyzeteket és korszerű oktatási segédleteket.

Gondoskodunk megrendelőink nyomtatványellátásáról is.

Gépkezelő tanfolyamok

Alulról vezérelt darukezelő	60 óra
Daruvezető	162 óra
Targoncavezető	135 óra
Kisgépkezelő	30 óra
Könnnyűgépkezelő	127 óra
Nehézgépkezelő	172 óra

Hegesztő tanfolyamok

Kézi ívhegesztő	136 óra
Gázhegesztő	136 óra
AWI védőgázhegesztő	136 óra
CO ₂ védőgázhegesztő	136 óra
Minősített hegesztő	80 óra
Hegesztő újraminősítő	50 óra
Minősített hegesztő képesség felmérő	20 óra
Tűzvédelmi szakvizsgák	20 óra

NC tanfolyamok

Felsőfokú NC programozási és üzemeltetői	400 óra
Felsőfokú NC elektronikus karbantartó	392 óra
Középfokú NC, CNC programozó, gépkezelő	180 óra
Alapfokú NC technikai alapismeretek	130 óra

FESTO tanfolyamok

Bevezetés a pneumatikába	36 óra
Bevezetés az elektropneumatikába	36 óra
Pneumatikus rendszerek üzemeltetése, karbantartása	36 óra
Pneumatikus vezérlések tervezése	36 óra
Bevezetés a programozható logikai vezérlő (PLC) rendszerekbe	36 óra

Automatika tanfolyamok

Ipari elektronika	85 óra
Villamos hajtásszabályozás	110 óra
Programozható vezérlők PLC	120 óra
PLC programozási technikák	40 óra
Robotika tanfolyamok	
Robottechnika alapjai	120 óra
Robot- és manipulátorkézelő	80 óra
Robotok vezérléstechnikája	170 óra
Ipari robotok programozása	100 óra

Karbantartó tanfolyamok

Pneumatikus rendszerek	150 óra
Hidraulikus rendszerek	130 óra
Ipari robotok villamos karbantartó	220 óra
Ipari robotok mechanikus karbantartó	160 óra

Szakmunkásképzés

Anyagvizsgáló	355 óra
Mechanikai készülékszerelő	278 óra
Vas- és fémalakító	265 óra
Felületkezelő	265 óra
Ívhegesztő	305 óra
Lánghegesztő	305 óra
Gépi forgácsoló	355 óra
Építőipari fenntartó	882 óra

Mesterszakmunkás-képzés

Gépgyártás	250 óra
Villamosgép és energiaipar	250 óra
Műszeripar	250 óra
Papírpar	250 óra

Megrendelőink megkeresésére részletes tanfolyami tájékoztatót és árajánlatot küldünk.

Igényeik kielégítését a helyszínen, személyes megbeszélésen egyeztetjük.

A tanfolyamokat a megrendelő telephelyén is megszervezzük.

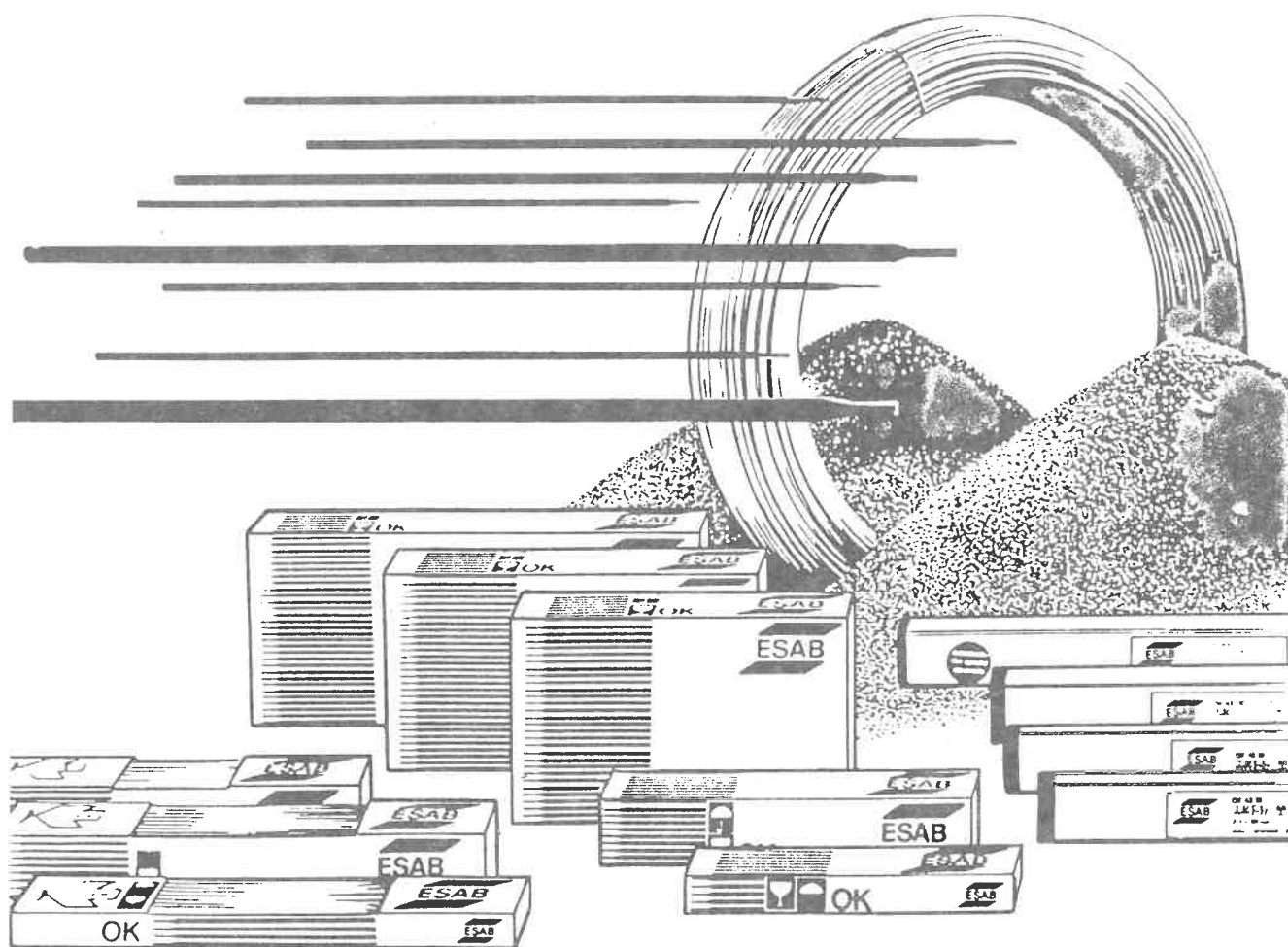
Vidéki hallgatóinkat vendégházunkban helyezük el.

Telefonjaink: központ: 277-2222. Tanulmányi osztály: 276-3662, 3211 m.

Továbbképzési osztály: 276-6240, 3704 m. Vendégház 277-0865.

OK SVÉD MINŐSÉG MAGYARORSZÁGON

**AZ ESAB TELJES HEGESZTŐANYAG-KÍNÁLATA,
KEDVEZŐ VÁSÁRLÁSI FELTÉTELEKKEL**



THE ESAB GROUP

**S-402 77 Göteborg, Box 8004.
Tel.: + 46 31 50 90 00
Fax: + 46 31 50 93 90**

ESAB KFT.

Member of the ESAB GROUP

**1117 Budapest,
Budafoki út 95/97.
Tel.: 18-13-979.
Fax: 16-69-084.**



ETE POLYGON *

IPARI, ENERGETIKAI és SZOLGALTATO KORLATOLT FELELOSSEGU TARSASAG

Levél cím: 1680 BUDAPEST Postafiók. 42.
Telefon/Telefax: (36 1) 1288 269
Szám lá szám: MAGYAR TAKAREKBANK RT.
219-98698 / 3011 80259

AJÁNLJUK MAGUNKAT!

VÁRJUK ÉRDEKLŐDÉSÜKET!

MEGOSZTJUK ÖNNEL SZAKEMBEREINK TAPASZTALATAIT A KÜLÖNFÉLE

- ACÉLSZERKEZETEK**
- TECHNOLÓGIAI CSŐVEZETÉKEK**
- VÍZKEZELÉSI BERENDEZÉSEK**

TERVEZÉSÉBEN, GYÁRTÁSÁBAN ÉS SZERELÉSÉBEN.

**KIEMELT PROGRAMUNK A KORRÓZIÓÁLLÓ ÉS
HŐÁLLÓ ACÉLOKBÓL KÉSZÍTETT**

CSŐVEZETÉKEK, TARTÁLYOK ÉS EGYÉB BERENDEZÉSEK

**IGÉNYEINEK MEGFELELŐ TERVEZÉSE, GYÁRTÁSA
ÉS TELEPÍTÉSE.**

**VERSENYKÉPES ÁRAKON, RÖVID HATÁRIDŐRE
VÁLLAKOZUNK KÜLÖNFÉLE**

ACÉLKÉMÉNYEK (KORRÓZIÓÁLLÓK IS)

GYÁRTÁSÁRA, HELYSZÍNI TELEPÍTÉSÉRE.

VÁRJUK ÉRDEKLŐDÉSÜKET!

AJÁNLJUK MAGUNKAT!



ETE POLYGON *

IPARI, ENERGETIKAI és SZOLGALTATO KORLATOLT FELELOSSEGU TARSASAG

Levél cím: 1680 BUDAPEST Postafiók. 42.
Telefon/Telefax: (36 1) 1288 269
Szám lá szám: MAGYAR TAKAREKBANK RT.
219-98698 / 3011 80259



Tájékoztató

Mikroplazma és AWI-impulzus hegesztési eljárás alkalmazása a szerszám- és alkatrészfelújításban

A szerszámpari hegesztés megköveteli az alapos ismereteket, az anyagismeretet, valamint sokéves tapasztalatot a hegesztéstechnikában.

Gyártók és hegesztéstechnikai fejlesztők jelentős segítséget adtak az utóbbi években ehhez a témához.

1. A hegesztőgépek területén kifejlesztették a pulzáló AWI eljárást. Ez az energiaszabályozásnak egy szisztémája, a variálható és pulzálható ívfényszabályozáshoz. Az ívfény (szélessége, hossza, frekvenciája) területén optimális berendezésként a mikroplazma hegesztés emelhető ki.

2. A hegesztési hozaganyagok területén speciális ötvözeteket állítanak elő vékony pálcák formájában, amelyek vékony élek felrakásánál, alacsony hőbevitelnél, jó folyási tulajdonságokkal kellemesen megkönnyítik a felrakást.

A hegesztési hozaganyagokat két csoportra osztjuk.

Figyelembe véve kémiai összetételüket és mechanikai tulajdonságaikat, a **munkadarabbal megegyező** és **munkadarabtól eltérő** típusokat különböztetünk meg.

Az INTERWELD KFT. hozaganyagai a következők.

A megegyező típusok Cr, Mo, V bázison nyugszanak.

Típusaink: A 626 (55 HRC),

A 630 (62 HRC),

valamint az A 631 (64 HRC) Cr, Mo, W, V bázison.

Az **eltérő típusok** Ni, Mo, Cr, Mn bázison nyugszanak.

Az A 364 típusunk törések és repedések hegesztésére alkalmas nemesített szerszámokon és speciális acélokon, vagy pedig, mint rugalmas közbenső réteg, kemény bevonat alá.

Különleges tulajdonságai:

- magas mechanikai minőségi értékek, de különösen a magas nyúlásérték a varraton belül,
- nincs karbondiffúzió a hegesztési ömledékben,
- hősokk állóság.

Felrakóhegesztéshez az A 395 (Ni, Mo, Cr) típusunk ajánlítható.

Az üzemi terhelés után (nyomás, ütés) a keménység megnő 35-40 HRC-re. Alkalmas kovácsszerszámokhoz, matricákhoz stb.

Az A 621 típusal Co, Cr, Mo, Ni bázison 32 HRC, felkeményedés után 48 HRC érhető el.

Különösen alkalmas nagy terhelésű meleg szer-

számokhoz, erős fémes koptatásnál. Nagyon jó a hősokktűrő képessége is.

Általában véve az alapanyagok tekintetében a szerszám fogalma alatt a termékek nagy csoportját kell értenünk, mint pl.:

- hideg- és melegvágó szerszámok,
- stancoló szerszámok,
- meleg présszerszámok,
- hideg és meleg kovácsolószerszámok,
- fröccsöntőszerszámok a műanyagiparban.

Főleg a klasszikus nemes acélokról van szó, mint Cr, Ho, V vagy C+ Cr acélok.

Az alkatrészek felújításában és javításában is nagy jelentősége van ennek a módszernek.

Alapjában véve alkalmazható minden olyan darabon, felületen, ami nemesítve van vagy a vegyi összetétele miatt nehezen hegeszthető. Nagyon sok kicsi, de drága alkatrész van, mint pl. vezérműtengelyek, szelepek, váltóművi fogaskerékek, amelyek sikeresen felújíthatók. A kis sérüléseket általában előmelegítés nélkül javítjuk (esetleg 80-100°C-os előmelegítőket alkalmazunk).

A megfelelő hozaganyag megválasztása nem egyszerű feladat. Kérdésként felmerül az alkatrész feladata, pl. ütés, nyomás, súrlódás, hőmérséklet, kopás mértéke, repedések, az anyag elfáradása stb.

Ezek tanulmányozása után az alapanyaggal megegyező vagy attól eltérő hozaganyag vagy ezek kombinációja között választhatunk.

E problémák megoldásához készséggel állunk rendelkezésükre.

Dieter Heuberger

Interweld KFT.

Budapest, 1145 Gyarmat u. 5/a.

Telefon és telefax: 251-9696.

Telefon: 251-7000/24.

Telex: 22-6217, 22-6129.



Schweisstechnische
Lehr- und Versuchsanstalt
München
Magyar Hegesztéstechnikai
Egyesület
Magyarország



Kíván Ön acélszerkezetet exportálni német megrendelő számára?

***Mert, ha igen, ehhez szüksége van a DIN
18800 Teil 7 szerinti üzemalkalmassági
tanúsítványra!***

Az MHE és az SLV-München között létrejött megállapodás
alapján:

- olcsóbban
- gyorsan
- forintért

kaphat eredeti német minősítést.

Felvilágosítás, felkészítés, bonyolítás az MHE-nél.

Telefon: (36-1) 183-5268.

Telex: 22-62-63.

Fax: (36-1) 163-3295.

Cím: Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés

Postacím: Budapest, XIV. Fogarasi út 10-14.

H-1148



ALEXANDER BINZEL
SCHWEISS ——— TECHNIK



HEGESZTÉSTECHNIKAI TERMÉKEK, SZÉLES VÁLASZTÉKBAN!

- MIG-MAG védőgázos hegesztőpisztolyok,
- WIG-TIG (AWI) védőgázos hegesztőpisztolyok,
- MIG-MAG és WIG-TIG (AWI) automata pisztolyok,
- toló-húzó (push-pull) MIG-MAG pisztolyok,
- füstgázelszívó hegesztőpisztolyok,
- plazmavágó hegesztőpisztolyok,
- MIG-MAG és WIG-TIG (AWI) központi csatlakozók,
- vízűtő berendezések,
- hegesztőkábelek gyorscsatlakozóval (aljzat és dugó),
- hegesztőberendezések, eszközök,
- testelő és elektrokábelek,
- fröcskölésgátló spray és paszta,
- huzaladagoló berendezések és tartozékok.

Robothoz való kiegészítő berendezések, tartozékok:

- valamennyi robottípushoz pisztolytartó,
- gáz- és vízűtéses robotpisztolyok, (5 típus, 480 A-ig, bi 100%)
- programozható pisztolyok,
- pisztolytisztító berendezések,
- szerszámcsereelő rendszer,
- huzalvágó berendezés,
- hegesztőpont-mérőállomás,
- gáz- és vízűtéses toló-húzó robotpisztoly,
- WIG-TIG (AWI) robotpisztoly, hideghuzalos eljárással.

pl.: minden pisztolytípushoz robotpisztolytartó

- minden hegesztőpontra beállítható tartó
- fröcsköléstől védett
- minden ütközésnél vészkapcsoló
- erős ütközés esetén a tartó kioldódik
- beállítható kioldási erő
- pontos visszaállíthatóság
- automata pisztolycsere



pl.: WIG-TIG (AWI) hegesztőpisztolyok

- gáz- vagy vízűtéses
- merev vagy flexibilis nyakkal
- kapcsolóval vagy szeleppel
- kézi vagy automata pisztoly



**MAGYARORSZÁGI
KÉPVISELET:**



IPARI KFT.

2049 Diósd, Eötvös u. 13.

Pf.: 3.

Telefon + telefax: 185-0021.



MIG-MAG VÉDŐGÁZAS HEGESZTŐPISZTOLYOK



MAGYARORSZÁGI KÉPVISELET:

2049 Diósd, Eötvös u. 13. PF.: 3. Telefon + telefax: 185-0021.

Cooptim Ipari KFT.



Fronius
SCHWEISSMASCHINEN KG AUSTRIA
DAS KONZEPT DER ZUKUNFT



T.I.M.E. PROCESS

EIN NEUES REVOLUTIONÄRES MAG-SCHWEISSVERFAHREN

* Transferred Ionized Molten Energy

Kombination einer
herausragenden
Gerätetechnologie mit
präzisen, voreinstellbaren
Schweißparametern
und Beeinflussung der
Lichtbogenphysik durch
ein exakt dosiertes
T.I.M.E.-Gasgemisch
aus Helium, Argon,
CO₂ und O₂

Ein hochqualitatives
leistungsfähiges
Schweißverfahren —

In 20jähriger
Forschungsarbeit entwickelt —

drastische Erhöhung
der Drahtvorschub-
geschwindigkeit —

Verbesserung der
Schweißstromwerte und
der Abschmelzleistung



Fronius
SCHWEISSMASCHINEN KG AUSTRIA
DAS KONZEPT DER ZUKUNFT

MAGYARORSZÁGI KÉPVISELET:



BÖHLER

BÖHLER KERESKEDELM KFT.
1053 BP., SZÉP U. 6. 1364 BP. PF. 88.
TEL.: 117-3177/117-5494.
FAX: 117-1766. TELEX: 22-6165.

Fronius



TECHNIK
TECHNOLOGY
TECHNIQUE

MAGYARORSZÁGI SZERVÍZ:

FRONITECH

1022 BP., II. BÍMÓ U. 112/B.
TEL.: 136-2927.
FAX: 136-2927.



BÖHLER SCHWEISSTECHNIK

MEGHÍVÓ

A BÖHLER Kereskedelmi KFT. tisztelettel meghív minden hegesztéssel foglalkozó szakembert az 1991. november 19-én, kedden délelőtt 10 órakor, a GTE Bp. V. ker. Kossuth L. tér 6-8. alatti épületében tartandó hegesztéstechnikai előadására. Előadást tart: *Franz Winkler* úr, a BÖHLER Schweisstechnik Kapfenberg cég hegesztő szakmérnöke. Az előadás érinti - többek között - a nagyszilárdságú acélok hegesztési kérdéseit.

További információ, jelentkezés: GTE, Soltész Ildikó, tel.: 1530-749.



A BÖHLER gyártási programja a hegesztéstechnika széles területén biztosítja a minőségi munkához szükséges hegesztőanyagokat:

- bevonatos elektródák,
- védőgázos hegesztő huzalok, pálcák,
- autogén hegesztő pálcák,
- fedettívű hegesztő huzalok és porok,
- kopásnak ellenálló, felrakó elektródák.

Árusítás raktárról, illetve rendelésre rövid határidővel.

Díjtanulmányi tanácsadással, megrendeléseiket várja: *dr. Tóth Károly* hegesztő szakmérnök.

Magyarországi képviselő: **BÖHLER KERESKEDELMi KFT.**

1053 Bp., Szép u. 6. 1364 Bp., Pf. 88. Tel.: 117-3177/117-5494. Fax: 117-1766. Telex: 22-6165.

Raktár: 1107 Bp., Ceglédi út 19. Tel.: 127-6643.

CLOOS

SCHWEISSTECHNIK

A CLOOS cég több, mint 70 éves fejlesztő munka eredményeit hozta Magyarországra. Széleskörű választékunkban megtalálhatók a félautomatikus és programozható MIG/MAG és WIG hegesztőgépek. Vevőink igényét a kívánt szinten, a követelményeknek megfelelően elégítjük ki. Hegesztőberendezéseink vezérlő és minőségellenőrző hard- és szoftverje optimális minőséget garantál. Kíván Ön többet tudni hegesztőberendezéseinkről, hegesztő célgépeinkről, a ROMAT-hegesztő robotcsalád rugalmas alkalmazási lehetőségeiről és gazdaságosságáról? Tapasztalt mérnökeink és technikusaink szívesen meglátogatják Önöket! Magyarországi képviselő: CLOOS MAGYARORSZÁG 1118 Budapest, Minerva u. 9. Telefon: 166-3958. Fax: 166-3958. CSÚCSTECHNOLÓGIA A HEGESZTÉSTECHNIKÁBAN!

Carl Cloos Schweißtechnik GmbH
Industriest. , D-6342 Haiger
Telefon (0 27 73) 85-0
Telefax (0 27 73) 8 52 75

